

**Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL)**  
**División de Desarrollo Productivo y Empresarial**  
**Programa Sociedad de la Información**

**La sociedad de la información en América Latina  
y el Caribe: Desarrollo de las tecnologías y  
tecnologías para el desarrollo**

**Santiago, Chile, febrero de 2008**

# Índice

<b>PRÓLOGO</b> .....	<b>4</b>
<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>7</b>
<b>PARTE I. EL PARADIGMA DIGITAL: SU DIFUSIÓN E IMPACTO</b> .....	<b>11</b>
<b>1. REVOLUCIÓN TECNOLÓGICA Y CONVERGENCIA DIGITAL</b> .....	<b>11</b>
1.1 PARADIGMA DIGITAL Y SOCIEDAD DE LA INFORMACIÓN.....	11
1.2 LAS TRAYECTORIAS DEL PARADIGMA DIGITAL .....	15
1.3 EL FUTURO DEL PARADIGMA DIGITAL.....	27
<b>2. DIFUSIÓN DEL PARADIGMA DIGITAL EN LA REGIÓN</b> .....	<b>29</b>
2.1 LA BRECHA INTERNACIONAL: UN BLANCO MÓVIL .....	30
2.2 LA BRECHA INTERNA: LA INCLUSIÓN DIGITAL .....	36
<b>3. IMPACTO ECONÓMICO DE LAS TIC</b> .....	<b>44</b>
3.1 CONTRIBUCIÓN AL CRECIMIENTO .....	44
3.2 EFICIENCIA DE LA INVERSIÓN EN TIC.....	49
<b>PARTE II. EL DESARROLLO DE LAS TIC</b> .....	<b>55</b>
<b>4. INDUSTRIAS TIC</b> .....	<b>55</b>
4.1 PRODUCCIÓN DE HARDWARE.....	55
4.2 SOFTWARE Y SERVICIOS CONEXOS .....	78
<b>5. OPERADORES DE TELECOMUNICACIONES</b> .....	<b>101</b>
5.1 INTRODUCCIÓN.....	101
5.2 EL MERCADO GLOBAL .....	101
5.3 LA RESPUESTA DE LOS OPERADORES GLOBALES .....	107
5.4 DINÁMICA DE LA INDUSTRIA EN AMÉRICA LATINA .....	121
<b>6. REGULACIÓN DE LAS TELECOMUNICACIONES</b> .....	<b>132</b>
6.1 INTRODUCCIÓN.....	132
6.2 EVOLUCIÓN DEL SECTOR EN AMÉRICA LATINA .....	133
6.3 LAS AGENDAS REGULATORIAS.....	143
6.4 LA NECESIDAD DE FORTALECER A LOS REGULADORES .....	149
6.5 EL APOYO A LA UNIVERSALIZACIÓN DE LOS SERVICIOS .....	156
6.6 CONCLUSIONES .....	160
<b>7. EL DEBATE SOBRE LA PROPIEDAD INTELECTUAL EN LAS TIC</b> .....	<b>162</b>
7.1 INTRODUCCIÓN.....	162
7.2 PROPIEDAD INTELECTUAL EN EL ENTORNO DIGITAL .....	162
7.3 SOFTWARE.....	165
7.4 CONTENIDOS .....	173
7.5 CONCLUSIONES .....	180
<b>PARTE III. TIC PARA EL DESARROLLO: APLICACIONES Y CONTENIDO</b> .....	<b>182</b>
<b>8. EDUCACIÓN</b> .....	<b>182</b>

8.1	MARCO GENERAL .....	182
8.2	AVANCES.....	192
8.3	CONCLUSIONES .....	194
<b>9.</b>	<b>GOBIERNO.....</b>	<b>196</b>
9.1	MARCO GENERAL .....	196
9.2	AVANCES.....	207
9.3	CONCLUSIONES .....	223
<b>10.</b>	<b>NEGOCIOS .....</b>	<b>224</b>
10.1	MARCO GENERAL .....	224
10.2	AVANCES.....	227
10.3	CONCLUSIONES .....	235
<b>11.</b>	<b>SALUD Y GESTIÓN DE CATÁSTROFES.....</b>	<b>237</b>
11.1	SALUD ELECTRÓNICA .....	237
11.2	GESTIÓN ELECTRÓNICA DE CATÁSTROFES .....	243
11.3	CONCLUSIONES .....	246
<b>PARTE IV. POLÍTICAS PARA EL DESARROLLO CON TIC.....</b>		<b>248</b>
<b>12.</b>	<b>ESTRATEGIAS NACIONALES Y REGIONALES.....</b>	<b>248</b>
12.1	INTRODUCCIÓN.....	248
12.2	LA NECESIDAD DE POLÍTICAS DE TIC .....	248
12.3	PARTICULARIDADES DE LAS POLÍTICAS DE TIC .....	251
12.4	LAS AGENDAS NACIONALES.....	253
12.5	LA DIMENSIÓN REGIONAL.....	274
<b>13.</b>	<b>RECOMENDACIONES DESDE LA CEPAL.....</b>	<b>284</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA .....</b>		<b>299</b>
<b>SITIOS OFICIALES DE PAÍSES.....</b>		<b>319</b>

## Prólogo

El Consejo Económico y Social de las Naciones Unidas resolvió en 1999 que la serie de sesiones de alto nivel del período de sesiones sustantivo de 2000 estuviera dedicada a la consideración del tema “El desarrollo y la cooperación internacional en el siglo XXI: la función de la tecnología de la información en el contexto de una economía mundial basada en el saber”. Como respuesta, los países de América Latina y el Caribe, convocados por el Gobierno de Brasil y la CEPAL, aprobaron en julio de 2000 la Declaración de Florianópolis, que apuntaba al uso de las tecnologías de la información y de las comunicaciones (TIC) para el desarrollo. Esta declaración marcó el comienzo de un proceso que continúa y que, como se desprende del presente documento, todavía plantea un gran reto para la región. Entre los objetivos que se fijaron en la declaración estaba “la aspiración compartida de los países de América Latina y el Caribe de llegar al año 2005 integrados como miembros plenos de la sociedad de la información con eficiencia, equidad y sostenibilidad, en el marco de la economía global basada en el conocimiento”. Ha llegado el momento de examinar cuánto se ha avanzado en el logro de ese objetivo. Los dirigentes de la región reconocieron, en esa etapa inicial, la importancia de adoptar políticas públicas proactivas para impulsar la inserción en la sociedad de la información y enfrentar adecuadamente la brecha digital al declarar: “Dejar que la evolución de la sociedad de la información y del conocimiento sea conducida solo por los mecanismos del mercado conlleva el riesgo de aumentar las brechas sociales en las sociedades, creando nuevas modalidades de exclusión, de expandir los aspectos negativos de la globalización y de incrementar la distancia entre los países desarrollados y en desarrollo”. En ese marco, para dimensionar los avances logrados, es preciso examinar cuánto se ha progresado a partir de este reconocimiento político.

Como parte del proceso internacional de la Cumbre Mundial sobre la Sociedad de la Información, que se realizó en dos etapas (Ginebra en 2003 y Túnez en 2005),<sup>1</sup> las autoridades de los países de América Latina y el Caribe intensificaron sus esfuerzos para crear una perspectiva regional sobre el desarrollo de sociedades de la información. En diversas reuniones celebradas entre 2001 y 2003 por la red regional del Grupo de Tareas sobre las tecnologías de la información y de las comunicaciones (TIC) de las Naciones Unidas, se destacó la importancia de la colaboración entre las partes interesadas para hacer frente a este desafío. Asimismo, en la Agenda de Conectividad para las Américas y en el Plan de Acción de Quito de 2002 se insistió en la necesidad de formular programas de acción y estrategias nacionales realistas. La Declaración de Bávaro de 2003 fue un paso importante para establecer los principios fundamentales de América Latina y el Caribe para la transición hacia sociedades de la información, dado que ayudó a identificar las principales características de este fenómeno en la región. Las repercusiones de tal documento han sido notables; en efecto, a partir de su aprobación se incorporaron por primera vez oficialmente el análisis sobre la gobernanza de Internet y

---

<sup>1</sup> De dicha Cumbre surgieron la Declaración de Principios y Plan de Acción de Ginebra y el Compromiso de Túnez y el Programa de Acciones de Túnez para la Sociedad de la Información (<http://www.itu.int/wsis>).

el software de código abierto en el proceso de la CMSI, temas que cobraron gran importancia durante esa reunión y en eventos posteriores.

En las reuniones preparatorias para la segunda fase de la Cumbre Mundial sobre la Sociedad de la Información que se realizaron en Quito en mayo de 2005 y durante la Conferencia Ministerial Regional de América Latina y el Caribe, celebrada en Río de Janeiro en junio de 2005, varios años de diálogo sobre la relación entre las TIC, el crecimiento y la equidad culminaron en el Plan de Acción de la Sociedad de la Información en América Latina y el Caribe, conocido como eLAC 2007, que fue acompañado de la declaración llamada Compromiso de Río de Janeiro. Al ser el resultado de un proceso de aprendizaje que ha madurado paulatinamente, el Plan de Acción fue un hito para los asuntos relacionados con la sociedad de la información a escala regional. Como los países de América Latina y el Caribe debían responder a las 167 metas planteadas en la Cumbre a nivel mundial en 2015, el propósito fundamental del eLAC 2007 fue identificar los objetivos más apremiantes para la región a corto plazo, de modo que se seleccionaron 30 metas y 70 medidas específicas que debían implementarse entre 2005 y 2007, a fin de armonizar las metas que existen a nivel internacional con las necesidades locales de los países y así facilitar su implementación. En el plan se reconoce la naturaleza dinámica de las TIC, la necesidad de ser realistas y la importancia de dar pasos seguros hacia los objetivos de desarrollo del Milenio y las metas de la Cumbre, procesos que convergen en 2015.

El desafío de la incorporación de América Latina y el Caribe en la sociedad mundial de la información para el beneficio de sus habitantes continúa, tal como se desprende de la Declaración de Santo Domingo: gobernabilidad y desarrollo en la sociedad del conocimiento, aprobada con ocasión del trigésimo sexto período ordinario de sesiones de la Asamblea General de la Organización de los Estados Americanos (junio de 2006). Más recientemente, en la Declaración de Santiago, la XVII Cumbre Iberoamericana de Jefes de Estado y de Gobierno, realizada en noviembre de 2007, manifestó su apoyo al Plan de Acción de la Sociedad de la Información en América Latina y el Caribe (eLAC 2007) y su renovación hasta 2010, como marco para cumplir las metas tendientes a crear una sociedad de la información centrada en la persona, inclusiva y orientada al desarrollo, de acuerdo con los postulados de la Cumbre Mundial sobre la Sociedad de la Información. Asimismo, la XIX Cumbre de Jefes de Estado y de Gobierno del Mecanismo Permanente de Consulta y Concertación Política (Grupo de Río), celebrada en Guyana en marzo de 2007, reconoció que el eLAC 2007 era la iniciativa regional más importante en la materia.

Casi ocho años después de la Declaración de Florianópolis, cinco años después de la Declaración de Bávaro y al terminar el Plan de Acción de la Sociedad de la Información en América Latina y el Caribe (eLAC 2007), la CEPAL aprovecha la oportunidad que brinda la segunda Conferencia Ministerial sobre la Sociedad de la Información de América Latina y el Caribe, que se celebrará en El Salvador, del 6 al 8 de febrero de 2008, para examinar los avances alcanzados desde los pronunciamientos

iniciales. El presente documento constituye un complemento y un avance respecto de otros estudios que la Comisión ha publicado en este ámbito desde 2000.<sup>2</sup> En su último libro institucional sobre el tema (CEPAL, 2003), publicado cuando los países de la región se preparaban para la primera fase de la Cumbre Mundial sobre la Sociedad de la Información, la CEPAL, teniendo en cuenta la creciente presencia de los temas vinculados a las TIC en los discursos de política, se planteó las siguientes interrogantes: ¿Qué tipo de sociedad de la información se desea construir? ¿Cuáles son las características básicas y las particularidades del proceso de transición a la sociedad de la información en América Latina y el Caribe? ¿Qué medidas de política se podrían adoptar para impulsar la transición hacia la sociedad de la información? Estas preguntas siguen vigentes; más aún, cabe agregar una cuestión más fundamental: ¿Se puede observar efectos positivos en la relación entre las TIC y el desarrollo después de casi una década de trabajo? Ya existen datos que permiten evaluar el cumplimiento del objetivo de que los países de la región lleguen a ser miembros plenos de la sociedad de la información; la CEPAL ha desplegado ingentes esfuerzos para realizar esa evaluación e investigar las prioridades, preocupaciones y medidas que reflejan las políticas públicas destinadas a alcanzarlo.

En los últimos años, los países de América Latina y el Caribe han progresado enormemente en el uso masivo de las TIC en las áreas más diversas del desarrollo económico y social. Esto incluye el despliegue de una infraestructura de información digital, la modernización del Estado, la digitalización de procesos económicos para aumentar la productividad, el mejoramiento de la educación y la salud y la gestión de desastres naturales, entre otras cosas. La CEPAL sostiene que con el avance hacia sociedades de la información en América Latina y el Caribe se han logrado resultados positivos en poco tiempo, convirtiendo a las TIC en una solución tangible para enfrentar retos de la agenda de desarrollo. Sin embargo, el progreso tecnológico continúa y se sigue acelerando y a los retos ya conocidos se suman nuevos desafíos. La transición hacia sociedades de la información no ocurre en el vacío, sino que se inserta en las estructuras de las sociedades de la región. Esto supone abordar algunos de sus problemas estructurales, como el bajo ingreso por habitante y su desigual distribución, la debilidad institucional y los limitados niveles de educación y capacidades.

En la búsqueda por utilizar eficientemente las TIC para el desarrollo, es importante tener presente que esas tecnologías son una herramienta y no un fin. Desde este punto de vista, surge naturalmente la pregunta: ¿deben ser las TIC la esencia del enfoque sectorial para el desarrollo de las sociedades de la información o son los diferentes aspectos del desarrollo los que deben ocupar un lugar fundamental en esta revolución tecnológica? La pregunta sobre “desarrollo *de las TIC*” o “desarrollo *con las TIC*” que orienta este libro lleva directamente al meollo del debate sobre las TIC y el desarrollo, y a las necesarias complementariedades en la evolución simultánea de ambos procesos.

---

<sup>2</sup> Véanse CEPAL (2000), CEPAL (2003) y CEPAL (2005).

## Introducción

La generalización de la capacidad masiva de captación, transmisión, cómputo y almacenamiento de la información lleva a una profunda reconfiguración de la organización económica y social (Webster, 1995). En el marco de esta transformación que abre oportunidades para los países de América Latina y el Caribe, así como amenazas en la medida que no se superen los rezagos respecto al mundo desarrollado, hay diversas maneras de incorporarse a la sociedad de la información, las que dependen de las condiciones iniciales de cada país y de dinámicas tecnológicas, económicas, sociales y culturales, así como de las opciones estratégicas de política pública que se adopten (CEPAL, 2003).

En la tradición de la CEPAL, este último punto es el aspecto más importante de considerar. Las agendas de política son el resultado de procesos políticos entre fuerzas, frecuentemente contradictorias, dentro de una sociedad. El establecimiento de una agenda puede entenderse como una secuencia de procesos de reconocimiento de problemas y oportunidades, elaboración de propuestas y producción de hechos o acontecimientos políticos (Kingdon, 1995).

En el primer proceso, se seleccionan los temas que se reconocen como importantes para la sociedad. Los ciudadanos, las organizaciones de la sociedad civil y los medios de comunicación trabajan para despertar interés en ciertos temas, sobre todo en lo que respecta a crear conciencia y fomentar una comprensión de la naturaleza de los mismos. En segundo lugar, la elaboración de propuestas implica la definición de opciones para enfrentar el problema identificado. Para que una propuesta se mantenga el tiempo suficiente para ser considerada detenidamente debe cumplir con diversos criterios, incluyendo el apoyo o rechazo político de que puede ser objeto, su conformidad con los valores dominantes y el estado de ánimo del momento, su viabilidad presupuestaria y su factibilidad técnica e institucional. La tercera etapa es la dinámica de los hechos políticos. Mientras la búsqueda de soluciones se centra en el análisis y la persuasión, el logro de consenso en el proceso político está determinado por la negociación; es decir, por acontecimientos que abordan el problema a partir de las alternativas identificadas.

En ese marco, este libro tiene como objetivo contribuir a la generación de conciencia y a la identificación de soluciones. Para ello, provee información para profundizar el conocimiento y la comprensión del desarrollo de las sociedades de la información en los países de América Latina y el Caribe, apoyando así el diseño de políticas públicas que lo faciliten. Siguiendo ese hilo conductor, su estructura consta de cuatro partes en las que se organizan los trece capítulos que lo componen.

La primera parte consta de tres capítulos. En el primero, se presentan los conceptos teóricos orientadores del conjunto del libro que se concentran en dos elementos fundamentales. El primero es el uso de una perspectiva evolucionista del progreso técnico y el desarrollo, fuertemente ligada a los conceptos de sistemas nacionales de innovación y paradigmas tecnoeconómicos; el segundo, las principales dinámicas de las trayectorias tecnológicas del paradigma digital de las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC), concluyendo en el proceso de convergencia

que las caracteriza en la actualidad. Basarse en esos conceptos lleva a que, en todos los capítulos del libro, se conceda importancia al estudio de las dinámicas históricas que han conducido a la situación actual y que representan fuertes determinantes de los posibles caminos a seguir (*path dependency*), al tiempo que se privilegia el papel de los análisis de tipo tecnológico y económico. La importancia de incorporar en el análisis y en el diseño de políticas los efectos de la rapidez, incluso la aceleración, del cambio técnico, con la consiguiente incertidumbre, es otra proposición que surge del capítulo y que está presente en todo el libro.

Presentar y discutir los elementos que caracterizan la difusión del paradigma digital y su impacto sobre el crecimiento y la productividad en los países de América Latina y el Caribe son los objetivos del segundo y tercer capítulos. Para ello se utilizan dos perspectivas complementarias. Por un lado (capítulo 2), se presentan y analizan las dinámicas de las brechas digitales internacional e interna (o doméstica) que enfrentan los países de la región, identificando sus principales determinantes: el nivel y la distribución del ingreso, y la educación formal de la población, variables estrechamente vinculadas entre sí. De estos análisis surge una proposición central para el resto del libro, particularmente para el diseño de políticas públicas: la brecha digital es un blanco móvil. La rapidez del cambio en las trayectorias del paradigma digital lleva a que la definición de la brecha importante de cerrar varíe en plazos muy breves: en pocos años se ha debido pasar de metas vinculadas a acortar brechas en telefonía a metas en materia de acceso a Internet y posteriormente a metas de acceso a Internet mediante banda ancha (aumentando también constantemente lo que se define como banda ancha). Así, en el libro se avanza de un concepto de brecha en extensión (acceso) a otro de brecha en profundidad (la calidad de ese acceso).

Por otro lado, en el capítulo 3, se reportan resultados de ejercicios cuantitativos realizados para medir el impacto de las TIC sobre el crecimiento económico y la productividad utilizando diferentes perspectivas. La primera, de contabilidad del crecimiento (*growth accounting*) a partir de la desagregación de las contribuciones de los factores productivos capital y trabajo. La segunda, de tipo evolucionista, centrada en el análisis del impacto en cuestión sobre la evolución de la productividad laboral. Pese a las diferencias metodológicas, todos los elementos considerados en esta parte arrojan un mismo mensaje: el avance del paradigma de las TIC tiene un impacto positivo sobre la dinámica económica en América Latina y el Caribe, el que podría ser más fuerte en la medida en que se avanzara en el desarrollo de un amplio conjunto de variables económicas, sociales e institucionales complementarias, tales como el esfuerzo de desarrollo tecnológico e innovación, el cambio en las estructuras productivas sectoriales en el sentido de la incorporación de una mayor intensidad de conocimiento en la producción de bienes y servicios o el fortalecimiento de las instituciones económicas y sociales. En las siguientes partes del libro se vuelve, repetidas veces, sobre la necesidad de avanzar en la generación de esas complementariedades para aprovechar plenamente el paradigma digital.

Las tres siguientes partes del libro se desarrollan dentro de ese marco evolucionista, en el que se da un fuerte peso a las variables tecnológicas y a las

complementariedades que resultan de la coevolución de las estructuras tecnológicas, económicas, sociales e institucionales.

En la segunda parte, llamada “Desarrollo de las TIC”, la atención se centra en la producción de bienes y servicios TIC en la región. En los capítulos 4 y 5, se analizan la fabricación de hardware —equipo de telecomunicaciones y de cómputo y electrónica de consumo—, la industria de software y servicios conexos, y el funcionamiento de los operadores de los servicios de telecomunicaciones. El contenido de estos capítulos está determinado por la heterogeneidad de la estructura productiva y del desarrollo económico entre países de la región. La producción de hardware se concentra casi exclusivamente en los países más grandes, que tienen un gran mercado interno o son plataformas de exportación al mundo desarrollado. Por el contrario, la producción de software y servicios conexos está ligeramente menos concentrada, teniendo una presencia significativa, en particular en las exportaciones, incluso en países más pequeños, generalmente con niveles educativos más altos que la media regional. Por otra parte, si bien naturalmente los operadores de telecomunicaciones están presentes en todos los países, hay una fuerte concentración de la propiedad o el control de las empresas por parte de un real duopolio que opera en gran parte de los países de la región.

Del análisis de esos tres grandes sectores de producción de bienes y servicios TIC surge que la región juega papeles diferentes en la economía mundial en cada uno de ellos. En la producción de hardware su papel es muy pequeño fuera de la producción brasileña para su mercado interno y la producción mexicana para la exportación a América del Norte, ambas con baja integración de componentes locales. En la industria de software, hay un mayor desarrollo de capacidades de firmas nacionales, aunque los mayores actores son, en todos los casos, grandes empresas transnacionales orientadas a abastecer el mercado doméstico de cada país. En contraste con esta debilidad en la producción de hardware y software, particularmente en la primera, los grandes operadores de telecomunicaciones son jugadores a nivel continental o incluso global. Las debilidades que se pueden encontrar en las condiciones en las que prestan sus servicios, por ejemplo, en términos de costo o acceso, responden en menor medida a las limitaciones de las empresas que a las condiciones determinadas por la debilidad o poca eficacia de los marcos regulatorios bajo los que operan. Éstos son precisamente el centro del análisis del capítulo 6, en el que se resaltan elementos vinculados con el fortalecimiento de la independencia y capacidad institucional de los reguladores, su necesaria adecuación a los cambios que introduce la convergencia tecnológica y las condiciones que harían posible que pudieran encarar eficientemente la búsqueda de objetivos múltiples, tales como eficiencia en la asignación de recursos, expansión de sus redes e incorporación de objetivos sociales, por ejemplo, dar acceso a población marginal o a áreas pobres o aisladas. Finalmente, en el capítulo 7, se presenta el debate sobre los derechos de propiedad intelectual, con énfasis en los temas de software de código abierto y medidas tecnológicas de protección; las conclusiones a las que se llegue y las estrategias que se adopten a partir de ellas alterarán las condiciones de costo para los usuarios y empresas de la región.

Una vez revisada la producción de las TIC, en la tercera parte del libro, denominada “TIC para el desarrollo”, se estudia el avance de su utilización en grandes áreas de aplicación, tales como la educación, la administración pública, los negocios, la salud y la gestión de catástrofes (capítulos 8 a 11). En estos campos, los desarrollos son muy disímiles tanto entre ellos como entre los países de la región. Así, mientras hay significativo progreso en actividades de gobierno electrónico como cobro de impuestos, compras o seguridad nacional, la incorporación del paradigma digital en la salud es aún incipiente particularmente en los cruciales campos de la interoperabilidad y de las interfaces con los usuarios del sistema, los que van mucho más allá de la utilización de equipos de frontera tecnológica en los centros asistenciales más avanzados. También entre países hay una fuerte heterogeneidad, mientras algunos son líderes incluso a nivel mundial en gobierno electrónico, en otros, casi siempre los menos desarrollados, aún hay problemas para poner en marcha sistemas eficientes de compras públicas. Pese a lo anterior, en una visión de conjunto, las disparidades y los rezagos en el acceso y uso de las TIC son menores que los que se constataron en la producción de las mismas.

Las cuestiones directamente vinculadas a las políticas públicas se estudian en la cuarta parte del libro en dos capítulos. En el capítulo 12, se analiza y se evalúa el impacto de las políticas TIC que se han llevado adelante en los países de América Latina y el Caribe tanto a nivel nacional como regional. Estas consideraciones complementan las apreciaciones sobre políticas sectoriales presentadas en las dos partes anteriores, ubicándolas en el marco más general en el que operan, en la medida en que éste exista.

Finalmente, en el capítulo 13, se presentan, con base en los apreciaciones previas sobre políticas sectoriales, nacionales y regionales, las recomendaciones que propone la CEPAL. Más allá de las especificidades de cada una de ellas, destacan cinco mensajes que surgen a partir de los avances y los problemas detectados en los capítulos previos: (i) desarrollar las complementariedades imprescindibles para concretar el potencial de impacto de las TIC sobre el desempeño económico y la integración social, (ii) mejorar la coordinación del uso de recursos y de las numerosas iniciativas presentes en los países, (iii) aprovechar los diferentes grados de avance de las economías de la región para continuar, consolidar o poner marcha nuevas iniciativas de cooperación intrarregional, (iv) transferir el liderazgo en las políticas desde los actores interesando en las TIC *per se* a los responsables de las áreas que las usan, y (v) fortalecer los instrumentos e instituciones a cargo de la implementación de las políticas reduciendo la gran brecha existente entre lo que se declara y planea que se hará y lo que efectivamente se pone en marcha.

Así, en todo el libro se trabaja con un marco que reconoce la tensión entre las demandas que presenta una revolución tecnológica fundamentalmente exógena y en aceleración, y las estructuras productivas e institucionales de los países de la región que enfrentan debilidades determinadas por los senderos evolutivos que han seguido y que acotan los grados de libertad para responder, bajo fuerte incertidumbre, a las presiones del paradigma digital.

## Parte I. El paradigma digital: su difusión e impacto

### 1. Revolución tecnológica y convergencia digital

#### 1.1 Paradigma digital y sociedad de la información

La información ha tenido un papel fundamental a través de la historia y la posibilidad de compartirla mediante la comunicación sigue asombrando a la humanidad. El intercambio de información define la conducta del ser humano; lingüistas y biólogos sostienen que el invento de almacenar información por medio de diversas técnicas, como el arte, el lenguaje o las herramientas, fue la fuerza que llevó a los humanos a convertirse en la raza dominante en el planeta.

Sin desconocer la importancia de la información para la vida y la existencia humanas, en el presente libro el concepto se utiliza desde una perspectiva económica y social. En ese sentido, la sociedad de la información es un tipo de sociedad en el que la captación, almacenamiento, transmisión y cómputo de información es la acción socioeconómica más importante.<sup>3</sup> Así, Wiener (1948) indica que “la sociedad sólo se puede comprender al estudiar el intercambio de mensajes y sus instrumentos de comunicación, y al entender que en el desarrollo futuro de estos mensajes e instrumentos, la comunicación entre el hombre y las máquinas, entre las máquinas y el hombre, y entre máquina y máquina, tendrá una importancia cada vez mayor”.

El concepto de sociedad de la información fue creado por Machlup (1962), que concluía que el número de personas que se dedicaban a manejar y procesar información era mayor que el de los empleados que realizaban tareas basadas en un esfuerzo físico. Otros autores, como Drucker (1969) y Bell (1973), destacaron que el conocimiento sería el principal factor de creación de riqueza en la sociedad del futuro, al tiempo que Masuda (1981) analizó el papel de la información como el principal componente de este proceso y las condiciones tecnológicas necesarias para el mismo. Como indican los títulos de las obras de esos autores, así como referencias similares, el concepto de sociedad de la información se desarrolla en el marco de la teoría de la innovación y los ciclos largos, es decir, dentro de un enfoque evolutivo del desarrollo.

Existen diversos conceptos para definir la naturaleza de las actividades de innovación (paradigmas, regímenes, trayectorias, rasgos destacados, indicadores y diseños tecnológicos dominantes), todos los cuales buscan captar los rasgos comunes del cambio técnico y su complementariedad con otros factores económicos, sociales e institucionales (Cimoli y Dosi, 1995). Hay tres características comunes a esos conceptos y que se pueden reconocer en las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC).

---

<sup>3</sup> En este libro, se utilizan indistintamente los términos sociedad y sociedades de la información, aunque se tiende a usar el singular para el concepto analítico y el plural cuando se hace referencia a la dinámica de países, pues se reconoce explícitamente que no existe un único modelo que todos deban o deseen alcanzar.

En primer lugar, una descripción satisfactoria de qué es y cómo cambia la tecnología debe basarse en el hecho de que toda actividad productiva incorpora formas específicas de conocimiento. La tecnología no se puede reducir a un conjunto de diseños o planos que definen un producto; por el contrario, son actividades orientadas a la solución de problemas y que incorporan formas tácitas de conocimiento mediante procesos individuales u organizacionales.

En segundo término, los paradigmas se definen con base en un “artefacto” o “dispositivo” que mejora con el transcurso del tiempo, el que es descrito por sus características tecnológicas y económicas fundamentales. Cada paradigma tiene por lo menos un “artefacto” que lidera el proceso tecnológico mediante continuas mejoras técnicas y reducciones de precios.

En tercer lugar, existe una propiedad del proceso de cambio tecnológico que es el carácter local y acumulativo del aprendizaje, donde “local” significa que la exploración y el desarrollo de nuevas técnicas ocurrirán probablemente en las inmediaciones de las técnicas ya utilizadas y “acumulativo” denota que un nivel de desarrollo tecnológico es producto de experiencias pasadas de producción e innovación, siendo el resultado de una secuencia de soluciones a problemas específicos.

En el contexto de las TIC, estas propiedades son fácilmente reconocibles pues esas tecnologías están relacionadas con actividades que se refieren a la solución de problemas específicos: la captación, el procesamiento, la transferencia y el almacenamiento de información.

Un paradigma tecnológico está asociado a la progresiva realización de oportunidades de innovación que pueden ser medidas por los cambios de las características técnicas fundamentales del o los “artefactos” que lo caracterizan. Así, los avances realizados en las características técnicas y físicas de semiconductores, microprocesadores, unidades de disco duro, sistemas de almacenamiento, dispositivos gráficos y visuales, que se estudian más adelante, definen los principales de parámetros sobre los cuales se desarrolla y difunde el paradigma de las TIC.

El concepto de paradigma tecnológico se complementa con la noción más amplia de régimen o paradigma “tecnoeconómico” que capta la evolución entre el cambio tecnológico y el desarrollo económico. En el cuadro 1, se identifican las cinco revoluciones tecnológicas que han tenido lugar entre 1770 y 2000 y sus correspondientes paradigmas tecnoeconómicos, así como las características de las industrias y de la infraestructura en que los mismos se basan (Freeman y Pérez 1988, Castaldi y Dosi 2007).

La noción de paradigma tecnoeconómico es útil para explicar el efecto de una revolución tecnológica e incorpora un conjunto de factores claves que definen las especificidades de un sistema de innovación en un país o región (Cimoli y Dosi, 1995).

En ese contexto, las economías se caracterizan por modos específicos de gobernanza institucional que incorporan un conjunto de políticas, normas, incentivos y limitaciones.<sup>4</sup>

**Cuadro 1**  
**Industrias e infraestructuras de cada revolución tecnológica**

<b>Revolución tecnológica</b>	<b>Infraestructuras nuevas o redefinidas</b>	<b>Nuevas tecnologías y sectores nuevos o redefinidos</b>
<b>PRIMERA</b> Desde 1771 “Revolución industrial” Gran Bretaña	Canales y cursos de agua Autopistas con peaje Energía hidráulica (ruedas hidráulicas muy mejoradas)	Industria del algodón mecanizada Hierro forjado Maquinaria
<b>SEGUNDA</b> Desde 1829 Época del vapor y los ferrocarriles Gran Bretaña y se extiende al continente europeo y a Estados Unidos	Ferrocarriles (Uso de la máquina de vapor) Servicio postal universal Telégrafo (sobre todo nacional por las ferrovías) Grandes puertos, grandes depósitos y barcos de vela en todo el mundo Gas en las ciudades	Máquinas de vapor y maquinaria (hechas de hierro y a carbón) Minería de hierro y carbón (ahora centrales para el crecimiento) Construcción de vías férreas Producción de material móvil Energía de vapor para muchas industrias (entre ellas textiles)
<b>TERCERA</b> Desde 1875 Edad del acero, la electricidad y la ingeniería pesada Estados Unidos y Alemania sobrepasan a Gran Bretaña	Embarques a todo el mundo en rápidos buques de vapor de acero (uso del Canal de Suez) Vías férreas en todo el mundo (uso de vías y tornillos de acero de tamaño estándar) Grandes puentes y túneles Telégrafo mundial Teléfono (especialmente nacional) Redes eléctricas (para iluminación y uso industrial)	Acero barato (especialmente Bessemer) Pleno desarrollo de la máquina de vapor para buques de acero Química pesada e ingeniería civil Industria de equipamiento eléctrico Cobre y cables Alimentos envasados y embotellados Papel y embalajes
<b>CUARTA</b> Desde 1908 Época del petróleo, el automóvil y la producción masiva Estados Unidos y se extiende a Europa occidental	Redes de rutas, autopistas, puertos y aeropuertos Redes de oleoductos Electricidad universal (industrial y residencial) Telecomunicaciones análogas mundiales (teléfono, télex, cable) alámbricas e inalámbricas	Fabricación masiva de automóviles Petróleo y combustibles del petróleo Petroquímicos (sintéticos) Máquina de combustión interna para automóviles, transporte, tractores, aviones, tanques de guerra y electricidad Artefactos eléctricos domésticos Alimentos refrigerados y congelados
<b>QUINTA</b> Desde comienzos de la década de 1970 Época de la información y las telecomunicaciones Estados Unidos y se extiende, en primer lugar hacia Europa y Asia, y luego se globaliza.	Telecomunicaciones digitales mundiales (cable, fibra óptica, radio y satélite) Internet, correo electrónico y otros servicios electrónicos Redes eléctricas de fuente múltiple y uso flexible Vínculos de transporte físico de alta velocidad (por tierra, aire y agua)	Revolución de la información Microelectrónica barata Computadoras y programas Telecomunicaciones Instrumentos de control Biotecnología con ayuda de computadora y nuevos materiales

Fuente: Carlota Pérez, *Technological Revolutions and Financial Capital*, Cheltenham, Edward Elgar, 2002.

<sup>4</sup> Metcalfe (1995) define a un sistema de innovación como “el conjunto de instituciones que contribuyen conjunta e individualmente al desarrollo y difusión de nuevas tecnologías y que brinda un marco dentro del cual los gobiernos crean y aplican políticas para influir en el proceso innovador”.

En cada paradigma tecnoeconómico, se requiere de una nueva infraestructura que permita difundir las nuevas tecnologías en el conjunto sistema económico, al tiempo que las características dominantes de la industria se reestructuran hacia procesos que posibilitan la creación y difusión de nuevos productos. Para cada paradigma, existen factores comunes que influyen en el comportamiento de los costos relativos, la oferta, la difusión de nuevas tecnologías y la organización de los procesos productivos (Dosi 1984). En particular, están presentes: “(i) un costo relativo percibido como bajo y descendente, (ii) una oferta aparentemente ilimitada, (iii) una difusión potencial muy amplia en la esfera productiva y (iv) una alta capacidad de reducir los costos y cambiar la calidad de los bienes de capital, de la mano de obra y de los productos, a partir de innovaciones técnicas y organizacionales” (Pérez, 1985).

Estos factores comunes están presentes en el paradigma de las TIC, cuya infraestructura incorpora fuertemente bienes intangibles. La caída de los precios y el aumento de la capacidad de los dispositivos microelectrónicos, las computadoras, los equipos de telecomunicaciones y los instrumentos de control han sido fuerzas determinantes de la reorganización de las actividades productivas (véase el cuadro 2).

**Cuadro 2**  
**Aumento de las capacidades instaladas y reducción de precios de la frontera tecnológica TIC entre 1980 y 2005**

Función básica	Capacidad instalada por habitante			Frontera tecnológica por dólar		
	1980	2005	Factor de multiplicación entre 1980-2005	1980	2005	Factor de multiplicación entre 1980-2005
Transmisión telecomunicación (kilobits / s)	4,6	193	42	$7 \times 10^{-4}$ (Modem Apple II)	48 (WiMax)	68 571
Computación (millones de cómputos / s)	$4 \times 10^{-4}$	649	1 622 500	6 890 (IBM4341)	$1 \times 10^{10}$ (Precision Workstation 690)	1 540 000
Almacenamiento (MB)	0,015	30 658	2 043 867	0,0032 (disco duro 5MD HD)	2 000 (disco duro)	625 000

Fuente: Martin Hilbert y Osvaldo Cairó, “Quo Vadis Information and Communication Technology: Technological trajectories, state of the art and perspectives of the digital systems”, CEPAL, Santiago, Chile, 2007.

El sendero de aprendizaje tecnológico se difunde mediante experiencias colectivas y estructuras socioeconómicas. A nivel microeconómico, las tecnologías están, en buena medida, incorporadas a instituciones específicas, las empresas, cuyas características, normas de decisión, capacidad y comportamientos son fundamentales para definir el rumbo y el ritmo del progreso técnico (Cimoli y Dosi, 1995). Por su parte, los productores y los usuarios de nuevas tecnologías están insertos en redes de relaciones entre sí y con otros actores institucionales, que abarcan desde organismos gubernamentales hasta universidades, laboratorios de investigación y organizaciones de la sociedad civil (Freeman 1994 y 2001; Pérez, 2002). Los aportes de esas instituciones

son complementarios, aunque pueden diferir considerablemente en lo que hace a su motivación o al compromiso con la diseminación del conocimiento generado.

En el proceso del establecimiento de nuevos paradigmas tecnoeconómicos, la tecnología está estrechamente entrelazada con la esfera social: “Cada revolución tecnológica, recibida al principio como un conjunto totalmente nuevo de oportunidades, es también percibida como una amenaza a la forma establecida de hacer las cosas en empresas, instituciones y en la sociedad en general. El nuevo paradigma tecnoeconómico se establece gradualmente como un nuevo sentido común para actuar eficazmente en cualquier ámbito. Pero mientras las fuerzas competitivas, el afán de lucro y las presiones por la supervivencia ayudan a difundir los cambios en la economía, las esferas sociales e institucionales más amplias, donde también se necesita el cambio, sufren la inercia proveniente de la rutina, de la ideología y de intereses creados. [...] Es así que los primeros 20 o 30 años de difusión de cada revolución tecnológica llevan consigo a un aumento de la desarticulación entre la economía y los sistemas sociales y reglamentarios.” (Pérez, 2002, p.26)

Las revoluciones tecnológicas se despliegan en largos procesos de difusión porque implican la coevolución y la coadaptación de nuevas tecnologías, formas de organización, instituciones y patrones de consumo: “A la larga, suplantarse un arraigado régimen tecnoeconómico supone cambios profundos, cuya naturaleza revolucionaria se observa mejor en la amplitud y profundidad de los aglomerados donde surge la innovación, que por el ritmo al cual logran ejercer su influencia. Precisamente por la amplitud y profundidad de los cambios que supone, la buena creación detallada de una nueva tecnología de ‘uso general’ requiere generar y coordinar múltiples elementos tangibles e intangibles, complementarios entre sí: nuevos equipos y planta física, nuevos tipos de técnicas laborales, nuevas formas de organización, nuevas formas de propiedad legal, nuevas estructuras reglamentarias, nuevos hábitos de pensamiento y comportamientos en cuanto a gustos.” (David, 2001, p.53)

## **1.2 Las trayectorias del paradigma digital**

Muchos estudios determinan el comienzo del paradigma digital con la introducción del microprocesador a inicios de los años setenta (Freeman y Louça, 2001). El detonante del cambio fue así una innovación de impacto sistémico en una clase especial de proceso informático: la manipulación de información con la ayuda de un circuito integrado de transistores sobre un solo componente semiconductor. El paradigma científico que llevó a esa innovación era mucho más antiguo que el microprocesador, siendo su característica común el uso del dígito binario, el *bit*, como el método de codificar información.

Durante la Segunda Guerra Mundial, diversos medios académicos comenzaron a reconocer la importancia del análisis científico de la información para descifrar códigos o implementar operaciones logísticas. La investigación y el desarrollo científico se concentró en “la enorme tarea de hacer más accesible nuestro fabuloso caudal de conocimiento” (Bush, 1945). Los científicos más reconocidos comenzaron a manifestar públicamente que, si la tecnología era desarrollada de manera adecuada, permitiría al ser

humano manejar y “dominar el conocimiento ancestral”. Estas aseveraciones se basaron en logros de la ingeniería alcanzados en las décadas entre 1930 y 1960 que son inseparables de nombres como los de Shannon, Turing, von Neumann y Wiener.

### 1.2.1 El bit como base de la era digital

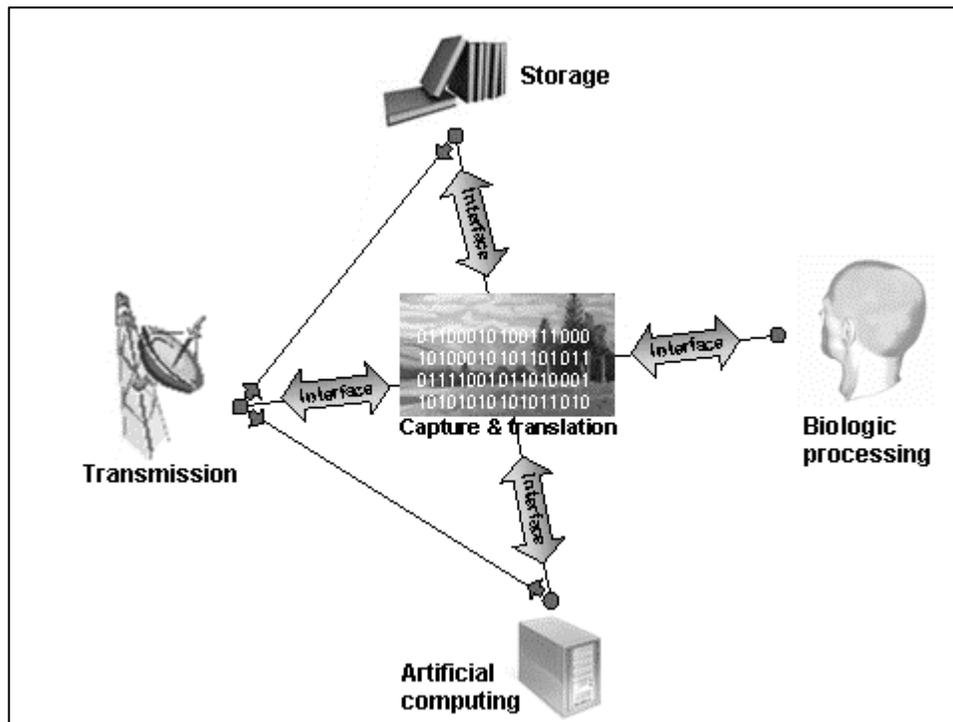
Durante el paradigma digital, se desarrollan soluciones tecnológicas que adaptan, computan, transmiten y almacenan información. El punto de partida de ese proceso fue la separación de los dos componentes del término información: el significado (semántica) y el significante (los símbolos que la representan). Los ingenieros se concentraron en el estudio de los símbolos, para regresar al análisis de los significados décadas más tarde; así, se comenzó a investigar cuál era la forma más eficaz de representar la información, sin prestar atención inicialmente al significado o valor de la misma.

La pieza clave de la simbolización de la información es el *bit*, el dígito binario, que, de acuerdo a lo demostrado por Shannon (1948), es la manera más eficaz de representar información. Así, el uso del *bit* ha sido el motor que ha impulsado la convergencia de las TIC, proceso en el que la radio, la televisión, las telefonías fija y móvil, y la Internet tienden a fusionarse en una sola red digital.

Convertir la información en *bits* permite realizar cuatro operaciones básicas: (i) la captación y adaptación, es decir, la reproducción de la información de un formato a otro; (ii) la transmisión, en el sentido de reproducir en un punto un mensaje seleccionado en otro punto; (iii) el cómputo, es decir, su manejo según un procedimiento, y (iv) el almacenamiento sin perder información (figura 1). Estas funciones están estrechamente ligadas entre sí, son interdependientes, y componen el sistema tecnológico que se conoce como tecnologías de la información y las comunicaciones o TIC. Por supuesto, hay un quinto componente que es clave en la esquematización completa de los procesos de información y comunicación: el cerebro humano y sus funciones.

A continuación se analizan esas cuatro operaciones que corresponden a otras tantas trayectorias tecnológicas. En cada apartado, se comienza con un resumen histórico y teórico de la trayectoria en cuestión y luego se analizan algunos de sus efectos más importantes. En el apartado final, se investigan las repercusiones de la convergencia entre las diferentes partes del sistema de las TIC.

**Figura 1**  
**Las operaciones informáticas básicas**



Fuente: Martin Hilbert, Martin y Osvaldo Cairó, "Quo Vadis Information and Communication Technology: Technological trajectories, state of the art and perspectives of the digital systems", CEPAL, Santiago, Chile, 2007.

### 1.2.2 Captación y traducción

El proceso comienza cuando se capta la información y se la traduce de un formato a otro para poder difundirla mejor (más ampliamente o más lejos), tratando de modificar lo menos posible su contenido y significado. Esta función es necesaria para trabajar con la misma información en diferentes sistemas. Para procesar la información, ésta debe ser captada, adaptada a un formato adecuado (que, en el paradigma digital, es la traducción hacia y desde el código binario) y finalmente ser descargada para su uso. En general, cualquier captación y descarga de información y su representación en un formato tecnológico es una interoperación, es decir, una adaptación que incluye sensores,<sup>5</sup> interfaces y traductores.

Los avances tecnológicos en esta área han permitido que la cantidad de información que se capta se haya incrementado vertiginosamente; así, se estima que en

<sup>5</sup> Un sensor es un dispositivo que detecta o mide manifestaciones de cualidades o fenómenos físicos, tales como la energía, la velocidad, la aceleración o la luz, y convierte estas manifestaciones en una señal analógica o digital. En realidad, es un tipo de adaptador que transforma la magnitud que se quiere medir en una señal cuantificable.

1999 se producía 1,5 hexabytes de información en el mundo (1500 millones de gigabytes o  $1,5 \times 10^{18}$  bytes);<sup>6</sup> en 2002, ya se alcanzaba los 5 hexabytes, cifra que aumenta a 40 hexabytes en 2006,. Esto es aproximadamente 750 millones de veces la información contenida en todos los libros escritos a través de la historia. Estos avances han sido posibles debido a las innovaciones que se han implementado en la captación de información a través de sensores y en su difusión mediante interfaces de usuario.

Entre los fenómenos más importantes para la evaluación del impacto económico de distintas interfaces destacan el efecto candado y los costos de cambio (*lock-in* y *switching costs*) analizados en Shapiro y Varian (1999). Una vez que un usuario se ha acostumbrado a una interfaz y a sus sucesivas generaciones, cambiar le implica costos, en gran parte derivados de sus hábitos y costumbres. Los costos de cambio inciden sobre las trayectorias y estrategias tecnológicas, que son la clave para el éxito en mercados como los de software, especialmente los de opciones diseñadas para ejecutar funciones como las que realizan los sistemas operativos.

En la actualidad, gran parte de la investigación y elaboración de interfaces está orientada a hacerlas más naturales e intuitivas. Se trabaja en el desarrollo de interfaces de voz y diálogo, el reconocimiento del habla natural y de las características humanas (gestos, movimientos), la visión a través de una computadora e interfaces cerebrales, entre otros.

### 1.2.3 Transmisión

Para la transmisión de información se han utilizado diferentes soluciones tecnológicas, que han implicado superar diversos problemas. El primero es encontrar el mejor código para diferentes mensajes; en este caso, la adaptación de información al código binario ha mostrado ser muy eficiente para su transmisión. Otro problema es encontrar la manera más adecuada de modular los símbolos en una solución tecnológica, lo que se puede lograr mediante corriente electrónica, ondas de luz o de radio u otros métodos. Un tercer desafío es evitar o reducir el ruido en las comunicaciones.<sup>7</sup> En lugar de simplemente filtrarlo, se han propuesto mecanismos que funcionan con métodos sofisticados para incorporar controles e información adicional. Eso implica disminuir al mínimo el componente de un mensaje que no reduce la incertidumbre de la parte receptora; es decir, eliminar los datos que el receptor ya conoce y que, para él, no representan información, y agregar otros para asegurarse de que la información que esa parte todavía no tiene llegue de forma correcta.

La influencia de ideas tan simples dio forma a diversas características de los procesos de información que, en pocas décadas, resultaron en la reorganización de sociedades y economías a partir de grandes aumentos en la relación entre desempeño y

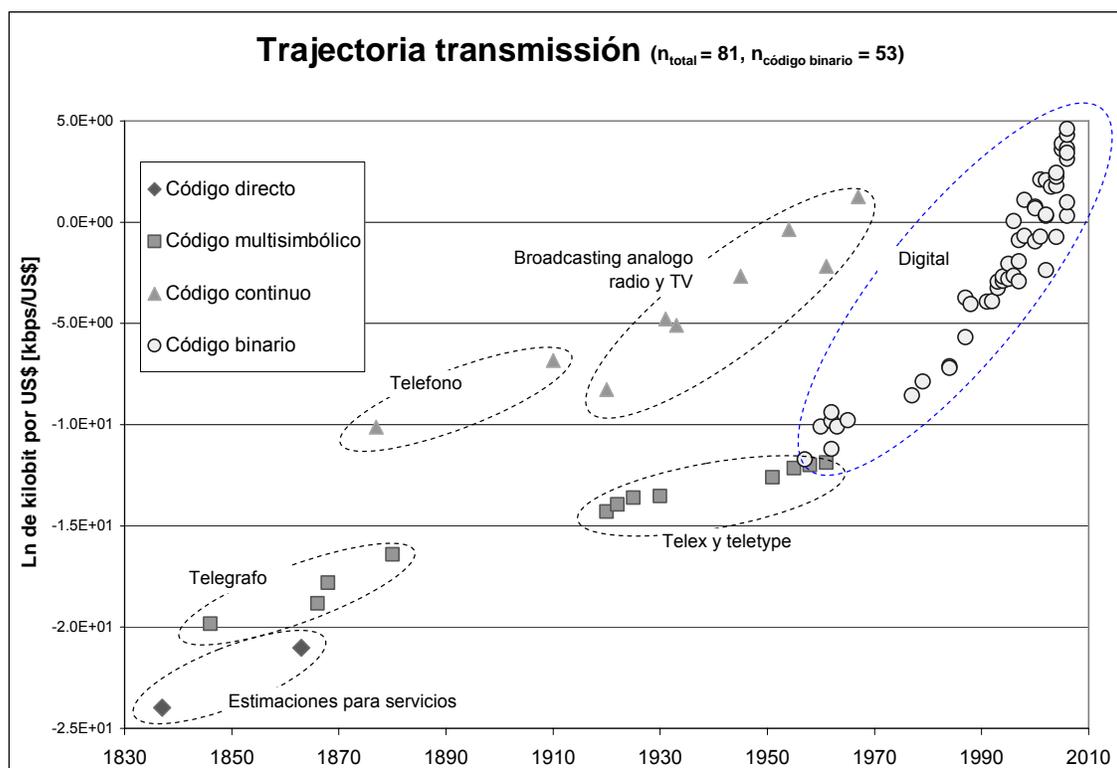
---

<sup>6</sup> Véase [http://www.emc.com/about/destination/digital\\_universe/](http://www.emc.com/about/destination/digital_universe/) , [http://www2.sims.berkeley.edu/research/projects/how-much-info/](http://www2.sims.berkeley.edu/research/projects/how-much-info-2003/)

<sup>7</sup> Se entiende por ruido a la incertidumbre que causan las imperfecciones de los instrumentos y los observadores en cualquier medición.

costo de transmisión (véase el gráfico 1). Por ejemplo, las nuevas formas de transmitir datos permite la administración tiempo-espacio de las corrientes de información, cuya única restricción es la capacidad del medio con el que se procesa, llegándose a la transmisión de información en tiempo real, lo que acelera enormemente el intercambio. En ese sentido, se ha dicho que la generalización de la información, los productos y los servicios digitales ha llevado a “la muerte de la distancia” (Cairncross, 1995), lo que sucede en actividades tan disímiles como compras, transacciones financieras, votaciones, música, películas, juegos y muchas otras que pueden ser digitalizadas.

**Gráfico 1**  
**Relación de desempeño a costo de la transmisión de información**



Fuente: Martin Hilbert, “How much does it cost to close the digital divide in Latin America and the Caribbean?”, CEPAL, Santiago de Chile, 2007.

Otra característica del intercambio digital es la naturaleza de las redes multidireccionales (Shapiro y Varian, 1999). Al contrario de lo que ocurre con las comunicaciones unidireccionales (de uno a varios), las estructuras de comunicación multidireccional permiten que la información circule tanto en comunicaciones de uno a uno, como entre varios puntos simultáneamente (de varios a varios). Por ejemplo, el correo electrónico o las videoconferencias se pueden utilizar como medios de comunicación en todas las direcciones. Al contrario de lo que ocurre con las cartas escritas en papel, los mensajes de correo electrónico se pueden enviar de uno a uno, de varios a uno y, gracias a la no rivalidad de los *bits*, también de uno a varios y de varios a varios. Estos cuatro tipos canales de comunicación se pueden utilizar al mismo tiempo

de forma rápida y práctica pero, sobre todo —por primera vez en la historia de las comunicaciones— en un solo medio armonizado; es decir, sin la necesidad de cambiar el medio de transmisión (cuadro 3).

**Cuadro 3**  
**Variantes de la comunicación**

	Desde uno	Desde varios
<b>Hacia uno</b>	Teléfono análogo o digital, carta personal	Votación, aplauso, sondeo, subasta
<b>Hacia varios</b>	Imprenta, radio, televisión, cátedra, campañas por correo, correspondencia informativa	Reuniones, chats, foros electrónicos, software para grupos, listas de correos electrónicos, audio y videoconferencias

Fuente: Elaboración propia.

La comunicación desde varios hacia varios puede tener una topología en forma de estrella, cadena, anillo o red, y estas conexiones multidireccionales están sujetas a externalidades: cuantos más usuarios estén conectados, mayor es el valor de la red para cada participante (Shapiro y Varian 1999, Kelly 2005). La red influye en la información, cuyo beneficio para un consumidor aumenta a medida que se incrementa el número de consumidores que utilizan esa información. Así, el valor de una red aumenta con el ingreso de un nuevo participante; más precisamente, se incrementa de acuerdo a la función  $(X^2-X)$ , donde  $X$  es el número de participantes en una red. Por eso, las empresas comerciales que operan en la Internet tiene como objetivo fundamental aumentar el número de clientes en sus redes.<sup>8</sup>

Desde comienzos de la década de los noventa, el avance de las telecomunicaciones siguió dos tendencias: (i) la telefonía inalámbrica celular y (ii) la comunicación de datos por la vía de la Internet. Desde el punto de vista de la tecnología de redes, la convergencia es un movimiento entre dos bloques en “aglutinación”. Por un lado, la convergencia de transmisión de los servicios de voz, datos e imágenes; por otro, la convergencia entre redes fijas y móviles. Las implicaciones técnicas de estos movimientos conducen a cambios tecnológicos, incluyendo alteraciones radicales en las arquitecturas de redes, los protocolos de funcionamiento y la integración de las diferentes funcionalidades de las redes.

La convergencia implica importantes inversiones de mejoramiento (*upgrade*) de redes existentes o de instalación de nuevas redes, como las redes de nueva generación (*next generation networks*, NGN),<sup>9</sup> totalmente estructuradas sobre el protocolo de

---

<sup>8</sup> El hecho de que compañías como Skype, YouTube o Second Life tengan valores de mercado de miles de millones de dólares no se debe a la tecnología que utilizan para sus servicios, sino exclusivamente a las magnitudes de sus bases de usuarios. Son las externalidades de estas redes lo que aumenta su valor en forma más que proporcional a su número de usuarios.

<sup>9</sup> La Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT) (2004) define a una NGN como una red de paquetes conmutados diseñada para proveer servicios que incluyen la telecomunicación, que tenga la capacidad de funcionar con múltiples tecnologías de transporte de banda ancha con mecanismos de calidad de servicio (*Quality of Service*, QoS), y donde las funciones relacionadas al servicio son

Internet (IP). Este concepto implica crear una arquitectura donde todos los servicios puedan ser suministrados mediante una única red conmutada por paquetes. Una consolidación horizontal de este tipo ofrece ventajas como la reducción de costos de operación y mantenimiento, la convergencia de diferentes servicios y redes, y la puesta en marcha de nuevos servicios combinados. Una NGN debe satisfacer las exigencias de fiabilidad, disponibilidad, calidad y capacidad de las redes tradicionales.

#### 1.2.4 Cómputo

Shannon también tuvo un papel importante en la investigación sobre cómo la información en formato binario puede ser procesada y transformada cuando demostró que el álgebra booleana y la aritmética binaria se podían utilizar para simplificar los sistemas de interruptores electromagnéticos que funcionaban en las consolas de una central telefónica. Luego, invirtió el concepto y demostró que también era posible utilizar un sistema de interruptores para resolver problemas de álgebra booleana, lo que permitía usar las propiedades de los interruptores eléctricos para ejecutar ejercicios de lógica.

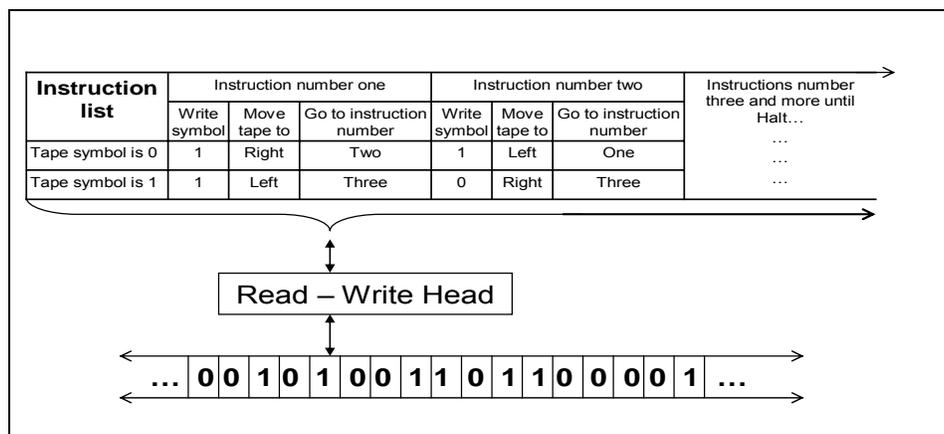
El mismo año en que Shannon demostró cómo implementar el concepto de compuertas lógicas en dispositivos electromecánicos, Turing (1937) analizó la posibilidad de existencia de un “procedimiento efectivo”; es decir, un algoritmo o lista pormenorizada de instrucciones, en la que cada instrucción estipula exactamente qué operación debe realizarse a continuación de otra, al definir la secuencia en la que se deben alinear las compuertas lógicas. Para esto, Turing creó un modelo de máquina que podía computar información; así, se define una “máquina de Turing” como un dispositivo que puede procesar símbolos abstractos que, a pesar de su sencillez, se adaptan para simular la lógica de cualquier computadora que se construya.<sup>10</sup> Como una lista tal de instrucciones tiene fin y ordena exactamente qué hacer para cada situación y cada símbolo, proporciona un algoritmo que comunica a la máquina claramente lo que debe hacer hasta que alcanza un punto que le ordena detenerse (véase la figura 2).

---

independientes de las tecnologías de transporte de bajo nivel. Además, debe ofrecer acceso irrestricto de los usuarios a diferentes proveedores de servicio. Es importante resaltar las diferencias entre Internet y una red NGN. A pesar de que ambas puedan utilizar el protocolo IP como elemento aglutinador de servicios, en el modelo de Internet la red es transparente y los servicios se proveen mediante dispositivos conectados a los extremos. En cambio, en una NGN, los proveedores de servicios y el operador de red controlan el acceso a los servicios y recursos de la red, que pueden ser cobrados a los usuarios. A cambio de este entorno controlado, los usuarios obtienen mejor calidad de servicio y autenticación única (Knightson y otros, 2005).

<sup>10</sup> Teniendo en cuenta la estructura de una máquina Turing, un dispositivo que procesa información requiere una unidad de procesamiento para los símbolos, una unidad de almacenamiento temporal para respaldar la información, interfaces para captar los datos y difundir los resultados, y canales de comunicación para transferir la información entre todos ellos, es decir las funciones correspondientes a las cuatro trayectorias que se están utilizando.

**Figura 2**  
**Representación gráfica de una máquina de Turing**

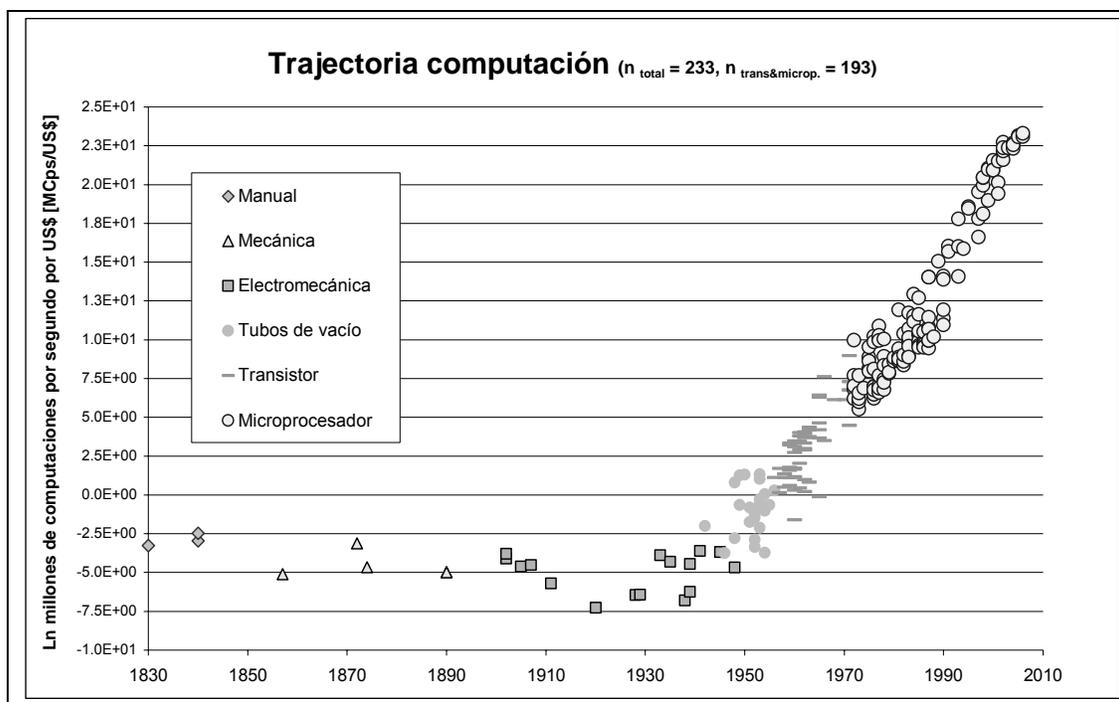


Fuente: Elaboración propia.

El aumento de la eficiencia del cómputo ha sido uno de los principales impulsores de los demás avances del sistema TIC. El progreso exponencial durante el paradigma tecnológico del microprocesador se caracterizó por la llamada ley de Moore,<sup>11</sup> que ha resultado ser una de las regularidades más duraderas en la historia del desarrollo tecnológico (véase el gráfico 2). La clave de esa trayectoria de innovación continua es un proceso de innovación estructural: la miniaturización. Si bien este modelo ha tenido éxito durante más de 40 años, este modo de mejorar continuamente el rendimiento del actual sistema tecnológico pronto llegará a su fin. El propio Moore ha indicado que “en cuanto al tema de las medidas, se nota que nos estamos acercando al tamaño del átomo, que representa una barrera fundamental, pero pasarán dos o tres generaciones de microprocesadores hasta que llegemos tan lejos” (Dubash 2005). Alrededor de 2019, una capa en un microprocesador debería tener un grosor de no más que unos pocos átomos, lo que neutralizaría esa ley en su significado tradicional. Algunos analistas afirman que este fenómeno representará el fin del crecimiento exponencial en el progreso tecnológico de la computación, mientras que otros recuerdan que, como con cualquier tecnología, el agotamiento de una trayectoria, en este caso la basada en el microprocesador de silicio, no implica necesariamente el final de un paradigma más amplio.

<sup>11</sup> En 1965, el cofundador de Intel, Gordon Moore, planteó que el número de transistores de un chip se duplicaría cada dos años. El resultado fue una trayectoria de innovación con una dinámica exponencial.

**Gráfico 2**  
**Evolución del rendimiento de las computadoras**  
 (logaritmo de millones de cómputos por segundo, por dólar)



Fuente: Elaboración propia con base en W. D. Nordhaus, *An Economic History of Computing*.

Teniendo en cuenta estos antecedentes, es de esperar que se encontrarán nuevas soluciones para continuar mejorando el procesamiento artificial de la información. Debido a que existe una dinámica compleja entre la presión de la demanda y el empuje tecnológico, no es posible hacer pronósticos sobre cual será la tecnología dominante que reemplazará al actual paradigma. No obstante, existen varias posibilidades en el horizonte del desarrollo. La opción menos riesgosa para asegurar la continuidad de un rendimiento cada vez mayor en la capacidad computacional es la de microprocesadores de silicio tridimensionales. Entre otras soluciones posibles está la de incluir varios circuitos en bases moleculares o de ADN. Además, las operaciones computacionales cuánticas ofrecen la posibilidad de reemplazar el *bit* con un *quantum bit* o *qubit* de tres niveles, lo que no sólo aumentaría la capacidad de procesamiento de diferentes dispositivos en varias escalas, sino que también introduciría la alternativa del teletransporte mediante conexiones cuánticas. Todas estas soluciones sugieren que se necesitan innovaciones substanciales en el campo de la computación, a medida que se acerca el fin de la larga y gradual trayectoria de aprendizaje por escalas en torno al silicio. Las innovaciones en los campos de la nanotecnología, la tecnología molecular, la tecnología genética y la tecnología cuántica muy probablemente también requerirán innovaciones de sistemas y, por lo tanto, conducirán a un nuevo paradigma de hardware.

Además del hardware, otro desafío es el desarrollo de software, que todavía no se ha abordado con suficiente fuerza. Esto incluye un enfoque complementario de

sistemas tradicionales de inteligencia artificial, basados en la inteligencia programada y velocidad de procesamiento, y mecanismos de aprendizaje computacional. A partir de esas investigaciones, se podría incluso llegar a la conclusión de que no será necesario continuar construyendo computadoras basadas en una “arquitectura von Neumann” y que, entre otras opciones, sería posible implementar redes neuronales extensas y potentes.<sup>12</sup>

### 1.2.5 Almacenamiento

El papel es aún uno de los medios principales para guardar información, aunque presenta desventajas cuando se lo compara con medios modernos para los que se utilizan cargas magnéticas o soluciones ópticas. La función de la memoria es clave para procesar información, como se deduce del diseño de la máquina de Turing, cuya cinta para suministrar los datos y guardar los resultados y la lista de instrucciones debe ser almacenada. En este sentido, la tecnología utilizada para el almacenamiento define el rendimiento de la máquina, ya que, si se removiera esta función, el dispositivo se convertiría en un simple aparato para procesar señales digitales, como una calculadora tradicional o un reproductor de música o video, y no sería una computadora.<sup>13</sup>

Hasta el momento no existe un medio universal de almacenamiento óptimo; todos los medios disponibles tienen ventajas y desventajas; por lo tanto, cada sistema computacional contiene diferentes tipos de almacenamiento, cada uno con un objetivo distinto. El procesamiento de información y su almacenamiento están estrechamente relacionados. La unidad principal de almacenamiento que asume las funciones básicas de asistir a una máquina Turing equivale a un pedazo de papel que se usa como borrador durante los pasos de un cálculo y está conectado directamente a la unidad de procesamiento. El tiempo que demora la unidad procesadora para leer o grabar información, denominado latencia de almacenamiento, es decisivo para la velocidad de computación. En la unidad principal de almacenamiento, la latencia es de nanosegundos; de otro modo la computadora sería extremadamente lenta. Además de la asistencia de la memoria principal, un cómputo necesita registros de procesador que suministran los datos necesarios para ejecutar una instrucción en un momento. En la gráfica de una máquina Turing, se la representa como la lista de instrucciones. En síntesis, para ejecutar un cómputo, los dos tipos básicos de almacenamiento son la memoria principal, es decir, el papel borrador para anotar los resultados intermedios y la lista de instrucciones. Se han hecho innovaciones en ambos tipos, como las memorias caché y caché multinivel

---

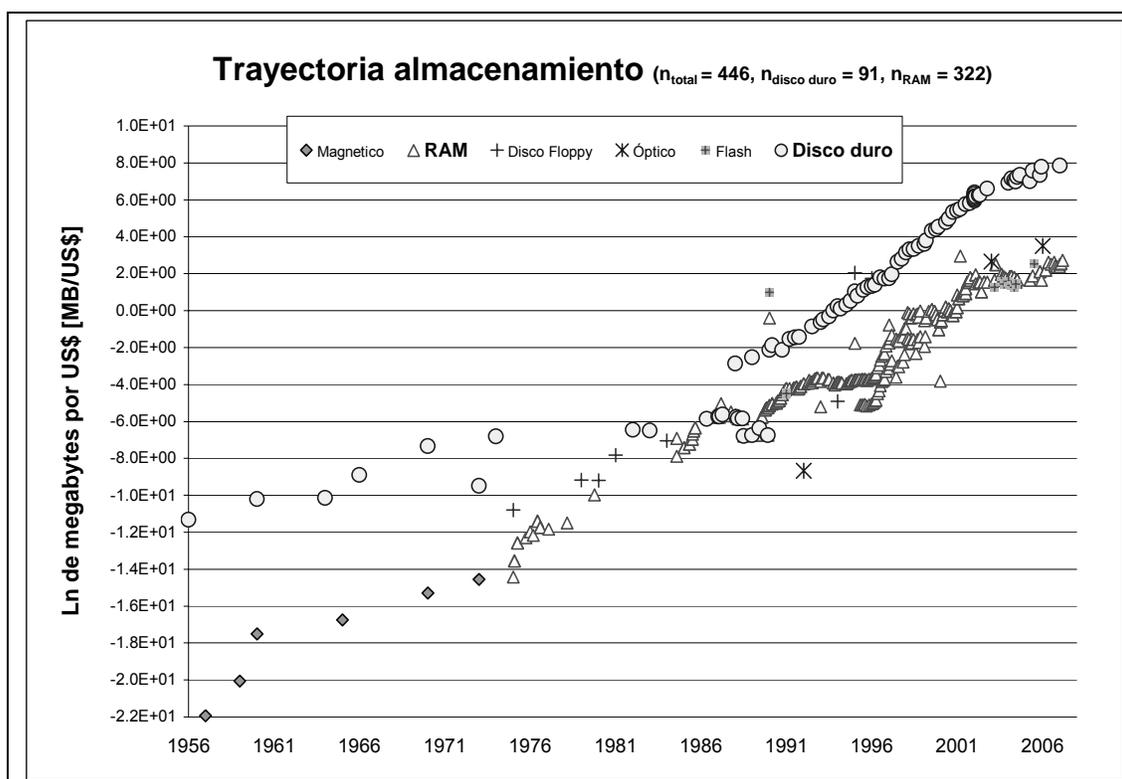
<sup>12</sup> La capacidad de almacenar instrucciones y los símbolos que son procesados de acuerdo a un programa es lo que hace a una computadora versátil y la distingue de las calculadoras tradicionales. A ese diseño se llama “arquitectura de programa almacenado” o “arquitectura von Neumann” (von Neumann, 1945); en la actualidad, cuando se habla de una “computadora”, se habla de un aparato con ese tipo de arquitectura. Sin embargo, esa definición es estrecha y está limitada por el actual paradigma dominante. Las redes neuronales, no siguen el esquema de von Neumann.

<sup>13</sup> La mayoría de las calculadoras tiene incorporadas las funciones computacionales según la definición de Turing en la estructura de su hardware. “Una calculadora de bolsillo no guarda en su memoria la información sobre cómo sumar; esa información está codificada en sus ‘entrañas’” (Hofstadter, 1979). La calculadora solo se puede usar para las tareas que fue diseñada.

para mejorar el registro del procesador o la memoria de acceso aleatorio (RAM), que puede saltar a un punto arbitrario dentro de la memoria principal para leer o grabar un símbolo.

Aparte de la memoria que asiste al proceso de cómputo, existen otras que apuntan a la conservación de información para su uso posterior. La tecnología magnética ha sido la solución más utilizada en dispositivos de almacenamiento (especialmente discos duros), mientras que cada vez más se considera la tecnología óptica. En el gráfico 3, se muestra que el rendimiento de ambos tipos de almacenamientos (primarios, como RAM, o secundarios, como discos duros) ha crecido enormemente en las últimas décadas.

**Gráfico 3**  
**Evolución del rendimiento y costo de almacenamiento**  
(logaritmo de megabytes por dólar)



Fuente: Martin Hilbert, "How much does it cost to close the digital divide in Latin America and the Caribbean?", CEPAL, Santiago de Chile, 2007.

Una de las ventajas de almacenar información en forma digital es que los usos de los *bits* son no rivales, pues los mismos no pueden ser gastados o consumidos. La información digital siempre se puede releer; se la puede dividir, recortar, mezclar o redistribuir, pero no gastar, lo que genera importantes efectos de escala. Producir información digital (por ejemplo, un programa computacional o una película) puede costar mucho, pero se puede duplicar con simples órdenes de "copiar" y "pegar". Así, el

costo de la información digital está determinado casi totalmente por los costos fijos de producción, siendo casi nulos los costos variables.

Como los *bits* pueden trasladarse alrededor del mundo a la velocidad de la luz, la información digital no sufre demoras. Junto a la posibilidad de contar con un almacenamiento de datos digitales prácticamente ilimitado, esto conduce a una nueva administración del tiempo, en la medida que la información almacenada puede ser transmitida, procesada o editada con la periodicidad que se desee. El intercambio de información puede hacerse no sólo en tiempo real, sino también de manera asincrónica. Así, se combinan las ventajas de las telecomunicaciones tradicionales con las del almacenamiento y distribución de la información que tienen los datos impresos y las bibliotecas clásicas. En este sentido, las TIC permiten nuevas maneras de acumular, procesar selectivamente e intercambiar información.

Más allá del material utilizado, el futuro del almacenamiento de información depende del diseño de la red. La mejor solución sería tener la memoria lo más cerca posible al procesador; sin embargo, dado que el costo de la memoria principal es muy alto y que existen efectos de red al compartir el espacio de almacenamiento, la tendencia se inclina hacia establecer una memoria para la red. El almacenamiento masivo basado en la tecnología de disco duro se conoce como almacenamiento secundario, y los dispositivos externos con bases de datos removibles se denominan almacenamiento terciario. Estas son las partes de las redes que pueden ser conectadas a la computadora. De esta manera, se puede acceder a las grandes bases o depósitos de datos de empresas o entidades académicas a través de redes específicas. En ese contexto, el ancho de banda se vuelve decisivo —lo que muestra una vez más la interdependencia entre los sistemas de almacenamiento y transmisión— y la velocidad de transmisión entre la unidad procesadora y la memoria se convierte en la principal limitante de la capacidad computacional. Si se pudiera resolver el problema del ancho de banda, no importaría en qué parte de la red se almacenara la información. El hecho de que los *bits* no compiten podría multiplicar exponencialmente su potencia, como en las conocidas plataformas de comunicación entre pares, por ejemplo, Napster, KaZaA o BitTorrent.

### 1.2.6 La convergencia de las TIC

El sistema tecnológico TIC es la convergencia de cuatro trayectorias del paradigma digital concretadas en el *bit*. El hecho de que esas trayectorias se valen del *bit* permite la convergencia entre medios para constituir una red mayor. Se trata de la convergencia entre modernos sensores y monitores y las trayectorias de las tres C de Tapscott (1996): “Este rubro económico se está desarrollando como resultado de la convergencia de tres sectores más tradicionales: las comunicaciones (telefonía, cable coaxial, satélite y dispositivos inalámbricos), la computación (computadoras, software y servicios) y contenido (publicaciones, entretenimiento, proveedores de información)”. Esto tiene efectos notables cuando se analiza la red desde un nivel más alto de abstracción.<sup>14</sup> Una

---

<sup>14</sup> A un menor nivel de abstracción, el término convergencia tecnológica tiene al menos cuatro acepciones: (i) genérica: la fusión entre los sectores de telecomunicaciones, informática y audiovisual

computadora es un pequeño sistema de TIC, de la misma manera que una red funciona a gran escala. La convergencia de las TIC significa que la red se convierte en la computadora, un dispositivo que procesa información a un nivel mayor. Este concepto se aplica a una empresa digitalizada, una economía digital completa o la sociedad de la información en su totalidad.

Los hipervínculos aseguran la flexibilidad y universalidad de la red. Berners-Lee (2005) manifiesta: “El sueño de Internet es que se convierta en un espacio común en el que nos comunicamos al compartir información. Su universalidad es esencial: un hipervínculo puede conducir a cualquier tipo de documento, sea personal, local o internacional, esté bien editado o sin editar”. Las redes permiten unir la información a la inteligencia, sea artificial o humana, y conectar los pensamientos y la potencia computacional con depósitos de información sin precedentes, en un abanico dinámico de hipervínculos, independiente de la ubicación geográfica. Esto puede ocurrir de forma sincronizada en tiempo real, pero también de manera asincrónica. La no rivalidad de los datos digitales y las externalidades de la red aumentan el valor del contenido de la misma y se convierten en “un espejo realista (o la principal representación) de las maneras en las que trabajamos, jugamos y socializamos”.

El valor exponencial de la información en red, junto con la eficiencia, la efectividad y la transparencia de la información digital, lleva a una representación cada vez mayor de la realidad en el espacio virtual. La red es entonces un algoritmo gigantesco de conocimiento, un procedimiento eficaz y versátil que digitaliza la manera de hacer las cosas. Así se crea, un marco institucional para la sociedad de la información, y se explica la importancia omnipresente de la tecnología en la vida cotidiana y el desarrollo de los países.

### **1.3 El futuro del paradigma digital**

Del análisis de este capítulo surgen cuatro proposiciones. Primero, la evolución tecnológica de las TIC continuará y muy probablemente se acelerará pues se espera que las tecnologías para adaptar, almacenar, transmitir y procesar información continúen evolucionando rápidamente. Al mismo tiempo que este crecimiento exponencial supera puntos de inflexión decisivos, incluyendo el hecho de que actualmente se crea más información cada año que durante los últimos miles de años y que la inteligencia artificial procesa más información que la inteligencia humana, la constante innovación hace que el desarrollo futuro sea cada vez más incierto. Las interfaces cerebrales, la comunicación cuántica, los colosales depósitos de información sobre casi todo lo que

---

(medios de comunicación y *broadcasting*); (ii) entre servicios: los mismos servicios, aplicaciones y contenidos provistos sobre diferentes redes (*triple pack* de telefonía fija, TV y acceso a Internet o *quadruple pack*, los anteriores más telefonía móvil); (iii) entre redes: una misma red soportando diferentes servicios, y (iv) entre terminales: los terminales soportando paralelamente diversos servicios.

existe, y la computación molecular y cuántica representan una nueva generación de TIC y exigen una manera de pensar evolutiva al diseñar políticas.

Segundo, al tiempo que la evolución de las TIC continuará, también se esperan cambios de paradigma en casi todas sus trayectorias tecnológicas debido a que esos paradigmas están llegando a su límite. Así, las técnicas actuales para producir hardware enfrentan restricciones para continuar reduciendo el tamaño de los dispositivos de silicio, la comunicación está ingresando en la era cuántica y la capacidad de almacenamiento se está convirtiendo en un escollo para la informática efectiva. Más aun, el método del “ataque de fuerza bruta” para el diseño de software y la inteligencia artificial —reproducir en gran número procesos similares en lugar de crear nuevos procesos— no ha tenido los resultados esperados.

La tercera tendencia se refiere al camino que conduce de la información al conocimiento. El primer período de la era digital se caracterizó por un aumento explosivo en la transmisión y almacenamiento de información y la difusión de soluciones tecnológicas relacionadas. Debido a que las opciones tecnológicas para procesar ese caudal de información no mantuvieron el ritmo, las sociedades de la información están inundadas en un exceso de información. El próximo período de la era digital se concentrará en procesar esa información y convertirla en conocimiento. Se espera que los enfoques cognitivos para las soluciones tecnológicas que produzcan inteligencia sean el centro del progreso tecnológico, en lugar de la producción de infraestructura para transmitir y almacenar información.

Por último, el actual paradigma digital parecería estar madurando y es, cada vez más, influido por las tecnologías que manipulan moléculas, como la nanotecnología y las tecnologías biológicas. Un elemento crucial en la evolución de los sistemas de TIC serán las innovaciones que surgirán de la integración de dos o más tecnologías simbióticas con el objetivo de simplificar la estructura de ese sistema (Sahal, 1985).

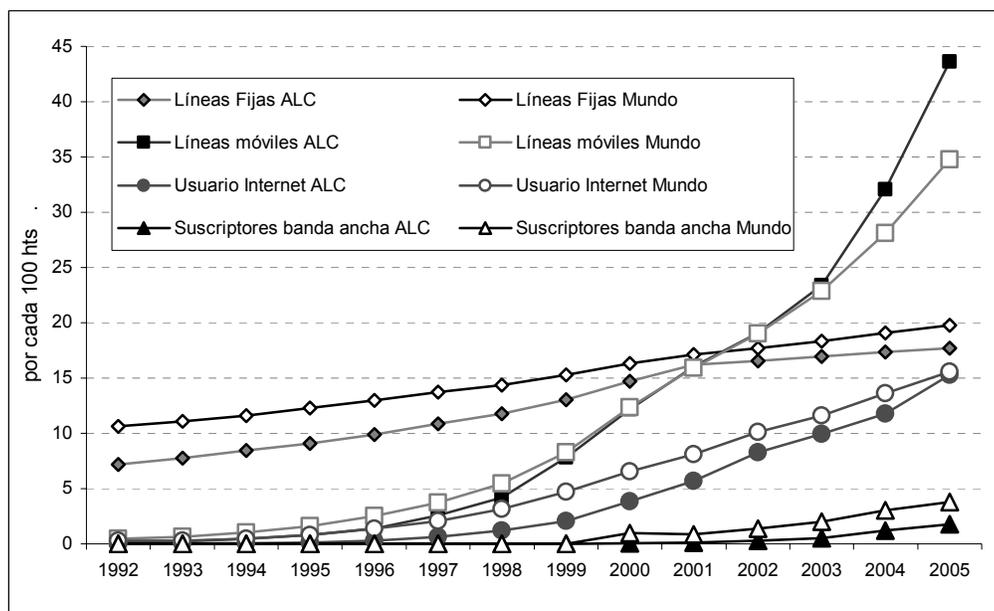
En ese contexto, aunque existen oportunidades para dar grandes saltos (*leapfrogging*), el hecho de que las ondas tecnológicas sean acumulativas lleva a que los procesos actualmente en desarrollo definirán gran parte de las oportunidades futuras (*path dependency*). Por ello, el manejo del paradigma digital en el presente es una condición indispensable para el progreso económico y social en el largo plazo. Esto confiere especial urgencia a la evaluación de la situación actual y los avances de los países de América Latina y el Caribe hacia la era digital que se realiza en los siguientes capítulos de este libro.

## 2. Difusión del paradigma digital en la región

En el capítulo anterior, se vio que la dinámica económica es cada vez más liderada por un acelerado progreso de la ciencia y la tecnología, en particular, por el paradigma digital, dominante en las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC); por ello es especialmente importante analizar la difusión de esas tecnologías de propósito general en América Latina y el Caribe. Para los países de la región, las trayectorias tecnológicas en ese campo son casi totalmente definidas fuera de sus sistemas de innovación y, por lo tanto, deben ser consideradas exógenas (ECLAC, 2005). En esas condiciones, hay un “lento e irregular” proceso de difusión del progreso técnico “desde el centro hacia la periferia” que genera una brecha entre quienes usan las últimas tecnologías y quienes aún están excluidos (Prebisch, 1951).

Comparando la difusión de las TIC en la región con la situación en el resto del mundo, se observa que ésta se encuentra levemente por debajo del promedio mundial, excepto en el segmento de telefonía móvil (gráfico 1). En este último, resalta que, a menos de una década de introducida esa tecnología, casi uno de cada dos habitantes de la región utiliza esa red, lo que la convierte en la tecnología con la difusión más rápida de la historia. En cuanto a uso de computadores personales e Internet, la región está acercándose al promedio mundial, aunque no hay señales de avance en el acceso mediante banda ancha. Para medir con más precisión la brecha internacional en la difusión de las TIC, en la sección siguiente se compara la capacidad para realizar las cuatro operaciones informáticas básicas (captura, almacenamiento, transmisión y cómputo) en América Latina y el Caribe con la situación en los países de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE). Después, se analizan los patrones de difusión del paradigma digital en la región, profundizando en las características tanto de la brecha internacional como de la interna (CEPAL, 2003).

**Gráfico 1**  
**Acceso a TIC en América Latina y el mundo**



Fuente: Elaboración propia con base en *World Telecommunications Database*, ITU, 2007.

## 2.1 La brecha internacional: un blanco móvil

Gran parte de los estudios señalan que la brecha digital a nivel internacional se estaría cerrando y los países en desarrollo estarían en un proceso de *catching up* sin precedente en cuanto al acceso (UIT, 2006; UNCTAD, 2006; WEF-INSEAD, 2006; ITU y UNCTAD, 2007). En particular, se sostiene que la diferencia disminuiría a medida que se saturan los mercados de los países desarrollados. Así, en 1995 había 40 veces más usuarios de Internet por habitante en los países de la OCDE que en la región (4 usuarios frente a 0,1 usuarios por cada 100 habitantes), mientras en 2004 la relación se había reducida a 5 veces más (56 usuarios frente a 11 usuarios por cada 100 habitantes). En telefonía móvil, la brecha entre ambos grupos se redujo de 14 veces más celulares por habitante a 2,4 veces (5,5 móviles frente a 0,4 en 1994 y 77 frente a 32 en 2004 cada 100 habitantes). Así, el desnivel iría desapareciendo y, por consiguiente, las políticas públicas para cerrar la brecha serían cada vez menos necesarias.

Sin dejar de reconocer el impacto positivo del acceso a las TIC (por ejemplo, a la telefonía móvil) sobre el bienestar de las personas, la CEPAL sostiene una posición diferente, señalando que la brecha digital tiene más de una dimensión; no hay sólo distancia entre países en materia de acceso sino también diferencias en calidad del mismo.<sup>15</sup> La brecha digital relevante sería entonces la existente en la capacidad de

<sup>15</sup> Así, mientras en la región se considera que disponer de acceso a 256 Kb es tener banda ancha, en países desarrollados se consideran niveles de 1 Mb o más, como se verá más adelante al estudiar el acceso de las empresas.

trabajar con información. Esta continuaría ensanchándose sin que se vislumbre un cambio en esta tendencia. Como la rapidez del cambio técnico y la innovación siempre da lugar a las diferencias cualitativas, la real brecha digital nunca se cierra totalmente. Si bien hay un límite para el número de computadoras que un ser humano puede poseer, no es evidente que exista un límite para el número de *bits* con los que puede trabajar. Si existiese, éste sería el determinante del nivel de saturación y no el número de equipos.

Cuando se mide la capacidad tecnológica de una sociedad para manejar información, es decir, su avance hacia la sociedad de la información, las afirmaciones generalizadas que la brecha digital se ha ido cerrando distan de ser incontrovertibles. La misma duda surge cuando se mide la capacidad instalada por habitante para transmitir, procesar y almacenar información.<sup>16</sup>

En realidad, la brecha entre los países de la región y los de la OCDE en la capacidad de intercambiar información mediante redes modernas de comunicación es cada vez mayor. Para estimar la capacidad instalada, se han considerado las capacidades de comunicación, a través de las redes de telefonía fija y móvil e Internet, considerando diferentes combinaciones de tecnología y capacidades de ancho de banda dentro de cada solución (gráficos 2, 3 y 4). Mientras que en 1995 cada habitante de los países de la OCDE tenía a su disposición una capacidad media de 29 kilobits por segundo (kb/s) más para comunicarse que un habitante de la región (35 kb/s/hbte comparado con 6 kb/s/hbte), la diferencia se amplió a 436 kb/s/hbte en 2005 (622 kb/s/hbte versus 186 kb/s/hbte)<sup>17</sup>. Sin embargo, esta expansión de la brecha absoluta se dio con una reducción relativa pues la razón entre los dos niveles de acceso se redujo casi a la mitad, de 6 a 3,3.

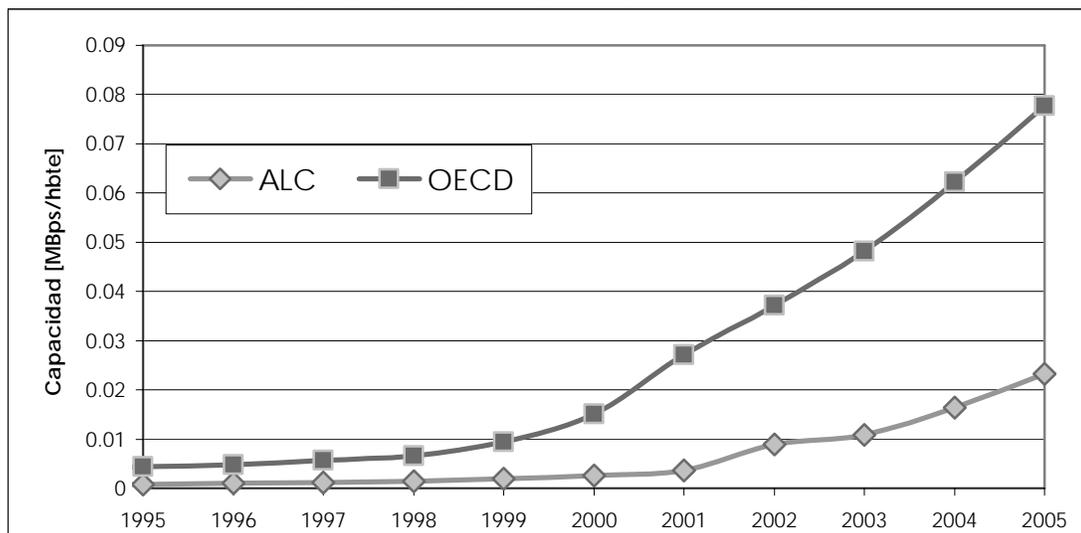
Por otra parte, en el gráfico 3 se muestra que, mientras que la forma dominante de intercambiar información en la región se da a través de redes de telefonía, en la OCDE la capacidad de las redes de Internet sobrepasó a la telefonía fija y móvil en el 2002. La Internet de banda ancha permite disponer de una capacidad mucho mayor para comunicarse con contenido de multimedia. Esto muestra que la variable realmente significativa para medir la brecha digital, desde una perspectiva de posibilidades, es el ancho de banda y no el número de dispositivos.

---

<sup>16</sup> Esta situación se podría denominar brecha en las posibilidades digitales que están disponibles para los miembros de las sociedades de la información.

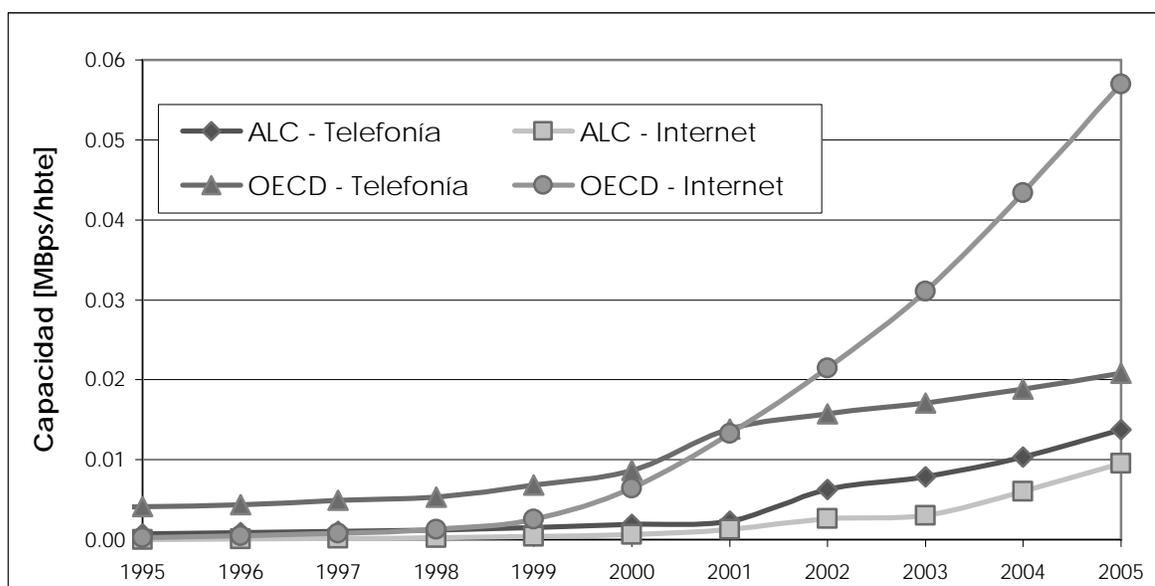
<sup>17</sup> El paso de kilobits por segundo [kbps] a megabytes por segundo [MBps] se realiza dividiendo el valor en kbps por 8000.

**Gráfico 2**  
**Capacidad de comunicación a través de telefonía fija, móvil e Internet**  
 (megabytes por segundo por habitante)



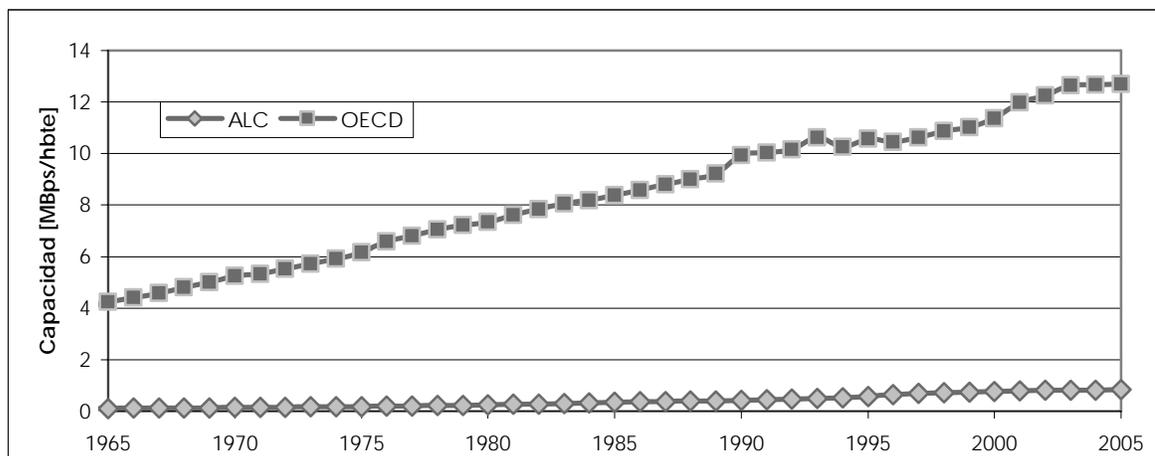
Fuente: Elaboración propia basada en Hilbert, López y Vázquez (2007), de acuerdo a la metodología descrita en Hilbert y Cairó (2007).

**Gráfico 3**  
**Capacidad de comunicación según tecnología**  
 (megabytes por segundo por habitante)



Fuente: Elaboración propia basada en Hilbert, López y Vázquez (2007), de acuerdo a la metodología descrita en Hilbert y Cairó (2007)..

**Gráfico 4**  
**Capacidad de difusión de información a través de radio**  
**y TV terrestres, satelital y por cable**  
 (megabytes por segundo por habitante)



Fuente: Elaboración propia basada en Hilbert, López y Vázquez (2007), de acuerdo a la metodología descrita en Hilbert y Cairó (2007).

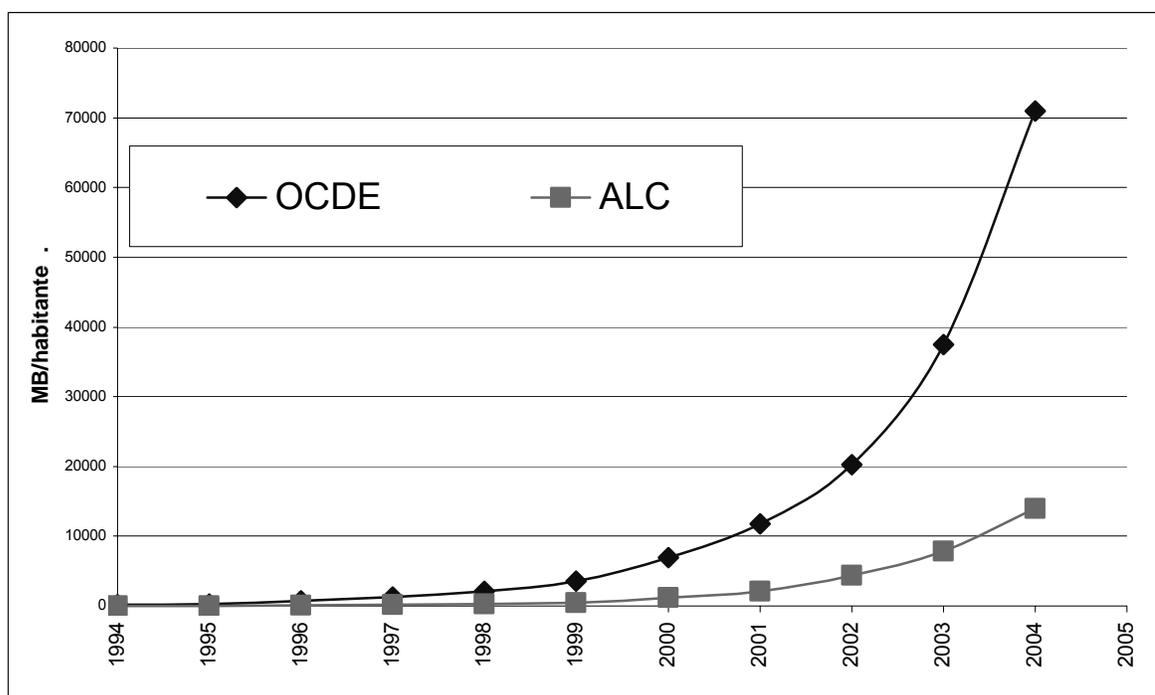
Por su parte, la capacidad de difundir información a través de redes de *broadcasting* presenta una brecha estable en los últimos 40 años, período en el cual atravesó por diversas innovaciones tecnológicas, tales como la televisión de color y la televisión por cable. En 1960 cada habitante de la OCDE podía recibir 4 megabytes por segundo (MB/s) más que cada habitante de la región (4.13 MB/s/hbte frente a 0.09 MB/s/hbte). Las posibilidades de los habitantes de América Latina y el Caribe de recibir información por redes de *broadcasting* todavía no alcanzó las capacidades promedio a disposición de los habitantes de la OCDE desde hace 40 años. Aunque el reciente despliegue de redes satelitales de alta capacidad en la región en 2002-2005 y la paulatina saturación de las redes de TV cable en la OCDE han empezado a detener el aumento de la brecha en capacidades (gráfico 4), en términos absolutos la brecha de capacidad aumentó a 11.8 MB/s/hbte en 2005 (12.7 MB/s/hbte en la OCDE frente a 0.9 MB/s/hbte en la región).<sup>18</sup>

Una situación similar se da en la capacidad de almacenar información; en 1994, cada habitante de la OCDE podía almacenar 124 megabytes (MB) más que una persona

<sup>18</sup> Las cifras indican al mismo tiempo una reducción de la brecha relativa pues mientras en 1960 un habitante de la región podía recibir información equivalente a 2.2% de los que recibía un habitante de la OCDE, esa relación había subido a 7.1% en 2005. Situaciones similares se encuentran en las informaciones que se presentan enseguida sobre capacidad de almacenamiento y procesamiento de información por habitante. En el argumento de este capítulo se resalta la importancia de las brechas absolutas porque, en el manejo y uso de información, hay indivisibilidades que implican que el acceso efectivo a servicios avanzados (por ejemplo, VoIP) dependa de contar con al menos un mínimo de capacidad.

en la región (144 MB frente a 20 MB), cifra que había subido a 57.000 MB en 2005 (70.950 MB frente a 13.950 MB)(gráfico 5).

**Gráfico 5**  
**Capacidad de almacenar información en discos duros y flexibles, tarjetas de memoria y soluciones ópticas**  
 (megabytes por habitante)



Fuente: Elaboración propia basada en Hilbert, López y Vázquez (2007), de acuerdo a la metodología descrita en Hilbert y Cairó (2007).

En la capacidad de procesar información, la brecha también aumenta. Incluso si se supone que los computadores y celulares en ambas regiones son de una misma generación y tienen la misma capacidad de cómputo,<sup>19</sup> lo que sería una estimación optimista sobre la región, los habitantes de América Latina y el Caribe se están alejando de la frontera internacional. El indicador de “cómputos por segundo”<sup>20</sup> muestra que, en

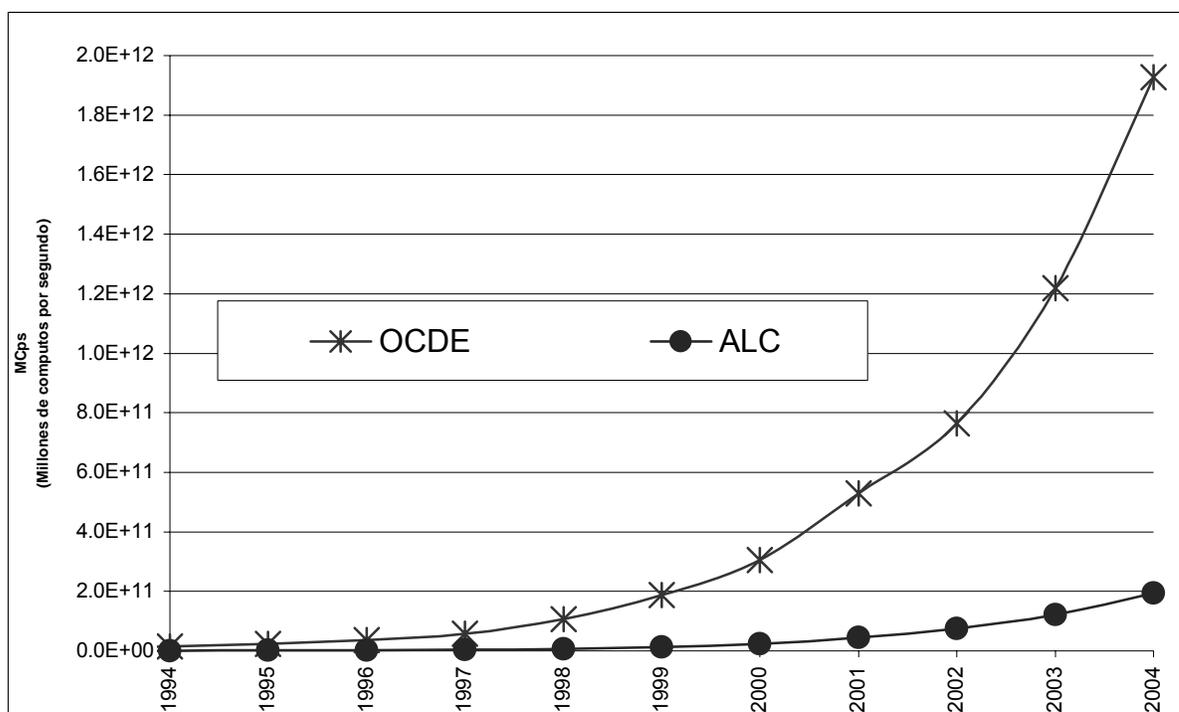
<sup>19</sup> La estimación se basa en el número de computadoras y la capacidad computacional del año correspondiente, teniendo en cuenta a Nordhaus (2002).

<sup>20</sup> El proceso de computar información demanda operaciones tales como manipulación de información a través de puertas lógicas, almacenamiento de información entre operaciones, y escritura y lectura del almacenamiento. La combinación del rendimiento de todas estas actividades resulta en la velocidad final de computación. Existen diferentes indicadores para medir el desempeño final de los computadores, tales como “millones de instrucciones por segundo” o pruebas SPEC (*Standard*

1994, un habitante de la OECD tenía a su disposición 11.5 computaciones por segundo para procesar información más que su par en la región (13.4 mcps/hbte versus 1.9 mcps/hbte); esa ventaja aumentó a más de 1.305 computaciones por segundo en 2004 (1.662 mcps/hbte versus 357 mcps/hbte) (gráfico 6).

Mientras en 1994, la totalidad del poder de computación provenía de los procesadores de los computadores personales, los procesadores de los teléfonos celulares explicaban 8% de la capacidad de computación en la OCDE y 17% en América Latina y el Caribe en 2004. Según la metodología aplicada, en el 2005 un procesador de un celular procesaba en promedio unos 250 mcps, cifra significativamente inferior a la frontera tecnológica de los procesadores de PC ese año (5.567 mcps). Pese a ello, el gran número de celulares en operación lleva a que esa tecnología aumente su importancia en el procesamiento de la cantidad de información transmitida por las redes digitales, fenómeno particularmente importante en América Latina y el Caribe.

**Gráfico 6**  
**Capacidad de procesar información mediante computadoras y celulares**  
(millones de cómputos por segundo por habitante)



Fuente: Elaboración propia basada en Hilbert, López y Vázquez (2007), de acuerdo a la metodología descrita en Hilbert y Cairó (2007).

*Performance Evaluation Corporation*). A partir de combinaciones de varios *benchmarks*, Nordhaus (2006 y 2002) desarrolla un indicador uniforme que denomina “cómputos por segundo” (CPS).

Si la sociedad de la información se define por la capacidad para manejar información y se acepta que esa definición depende de una frontera tecnológica en rápida expansión, los datos anteriores muestran que los países de América Latina y el Caribe están cada vez más lejos del objetivo de convertirse en “miembros plenos de la sociedad de la información con eficiencia, equidad y sustentabilidad, en el marco de la economía global basada en el conocimiento” (Declaración de Florianópolis, 2000). Pese a que las diferencias de capacidades pueden haber disminuido en términos relativos, en términos absolutos siguen creciendo. A este resultado, se suma que, en la revisión del estado de avance de la región en 2003, CEPAL (2003) evaluó que “la brecha digital doméstica en los países de América Latina y el Caribe es aún más seria que la brecha internacional”. A continuación se revisa la situación actual en ese campo.

## **2.2 La brecha interna: la inclusión digital**

La brecha digital al interior de un país ha sido descrita en diversas instancias por la CEPAL (2003 y 2005), resaltando que resulta de desigualdades económicas y sociales preexistentes y que responde a diferentes dimensiones (nivel de ingreso, educación, género, origen étnico, ubicación geográfica). Para avanzar en esa descripción, es importante distinguir entre brecha de acceso y conectividad, y brecha del uso efectivo de las herramientas digitales, pues no es el número de equipos existentes lo que moderniza la organización social y productiva de las sociedades de la información, sino la cantidad y calidad de información y comunicación digitalizadas.

### **2.2.1 Brecha de acceso**

En el cuadro 1 se presentan los coeficientes de Gini para las distribuciones de bienes y servicios digitales según esas variables socioeconómicas.<sup>21</sup> La desigualdad en la distribución de las TIC aumenta al considerar las tecnologías más nuevas, excepto en lo que atañe a la telefonía móvil que está distribuida más igualitariamente que la de línea fija. Esa mejor distribución se da porque la expansión de la red de servicios móviles es más barata que la correspondiente a la red fija permitiendo mayor cobertura y acceso. Adicionalmente, la modalidad de prepago facilita el acceso de los usuarios, particularmente a los más pobres, al demandar menores condiciones para la suscripción de una línea, aunque no necesariamente la operación del mismo tenga un costo menor.

---

<sup>21</sup> El coeficiente de Gini tiene valores entre 0 y 1; 0 indica igualdad perfecta; 1 indica máxima desigualdad.

**Cuadro 1**  
**Coefficientes de Gini para TIC en hogares**

	Edad jefe de hogar	Años de educación jefe hogar	Género del jefe de hogar	Grupo indígena	Categoría de empleo jefe de hogar	Urbano-rural	Tamaño de familia	Ingreso	Electricidad	Promedio
Radio	0.18	0.21	0.25	0.14	0.28	0.15	0.25	0.18	0.30	<b>0.26</b>
TV	0.18	0.18	0.24	0.21	0.26	0.27	0.26	0.24	0.42	<b>0.29</b>
Telefonía fija	0.25	0.20	0.18	0.37	0.32	0.41	0.45	0.43	0.50	<b>0.38</b>
Telefonía móvil	0.15	0.06	0.25	0.36	0.29	0.34	0.48	0.42	0.48	<b>0.35</b>
Computador	0.17	0.29	0.25	0.34	0.30	0.44	0.44	0.62	0.48	<b>0.41</b>
Internet	0.19	0.35	0.28	0.44	0.40	0.49	0.44	0.66	0.47	<b>0.44</b>
PROMEDIO	<b>0.19</b>	<b>0.21</b>	<b>0.24</b>	<b>0.31</b>	<b>0.31</b>	<b>0.35</b>	<b>0.39</b>	<b>0.42</b>	<b>0.44</b>	<b>0.36</b>

Fuente: OSILAC, con base en el Banco de Datos de Encuestas de Hogares de la CEPAL.

La variable socioeconómica para la que hay menor desigualdad en la distribución de las TIC es la edad del jefe de hogar; aunque las nuevas tecnologías son más rápidamente adoptadas por los jóvenes, ello se compensa por una menor difusión en hogares con jefes más jóvenes, pues reciben menores ingresos. La telefonía fija está distribuida de manera bastante uniforme entre hogares con jefes hombres o mujeres. El nivel de educación del jefe de hogar parece no ser importante para el uso de telefonía móvil, pues, a diferencia de otras TIC, el mismo no demanda una capacitación especial. Disponer de electricidad determina el acceso a la mayoría de las TIC, lo que reafirma el carácter complementario de los componentes de un paradigma tecnológico; así el paradigma digital requiere un buen desarrollo del paradigma anterior de la electricidad.

Estas consideraciones llevan a la pregunta sobre cuáles son los determinantes más importantes de la brecha digital. A partir de un ejercicio de regresión que incluye seis variables,<sup>22</sup> Minges (2007) reporta que la única variable significativa en la explicación del porcentaje de hogares con computador en la región es el ingreso mensual del hogar, mientras el número de años de educación del jefe del mismo tiene también cierto poder explicativo. Otros resultados muestran que cuanto más grandes los hogares y de mayor edad los jefes de hogar, menores son las posibilidades de tener computador. Campos (2007a), usando un panel de 35 países de la región entre 1989 y 2004, concluye que los niveles de capital humano y PIB per capita son los principales determinantes de la difusión de un conjunto de cuatro tipos de TIC (teléfonos fijos y móviles, computadores personales e Internet), seguidos en orden decreciente de importancia por la estructura productiva (peso de la industria o los servicios en el PIB), la eficacia del marco regulatorio (competencia en el mercado interno y características de las agencias) y variables técnicas (precio de las llamadas telefónicas o de acceso a Internet en banda ancha, etc.).

Los datos desagregados provenientes de las encuestas de hogares permiten realizar análisis detallados a nivel de país o entre países que sugieren proposiciones

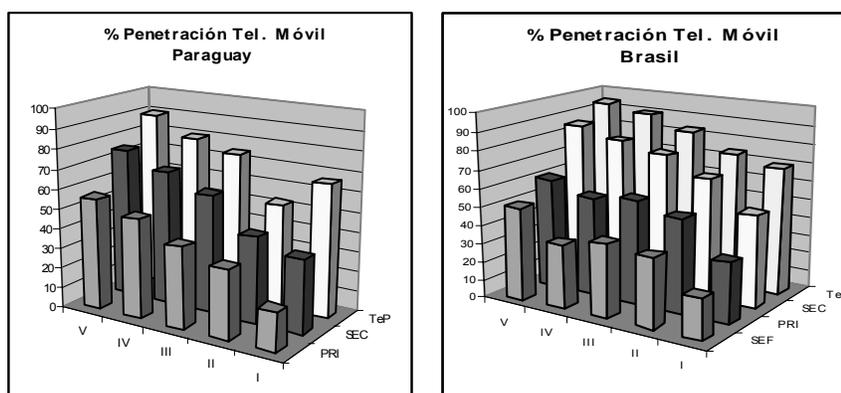
---

<sup>22</sup> Porcentaje de hogares con electricidad, tamaño promedio del hogar, edad promedio del jefe del hogar, porcentaje de jefes de hogar económicamente activos, ingreso mensual promedio del hogar en dólares y años de educación promedio del jefe del hogar. Varias de estas variables están relacionadas entre sí.

sobre la relación existente entre niveles de ingreso, educación y acceso a TIC. Para ilustrar esas posibilidades, a continuación se presentan los resultados un ejercicio que compara esas variables en dos países sumamente diferentes (Brasil y Paraguay),<sup>23</sup> midiendo el acceso de los hogares a telefonía móvil, computadora e Internet, según el nivel de educación del jefe del hogar y el ingreso per capita del hogar en 2005.

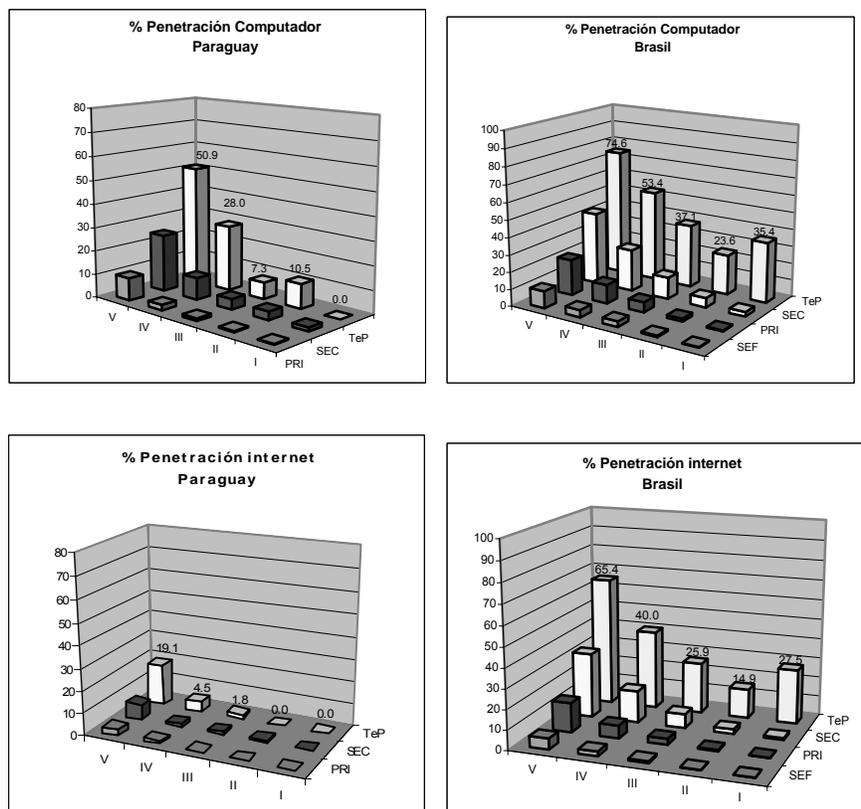
En el gráfico 7, se muestra que hay algunas características comunes a los dos países. En ambos, para un mismo nivel de educación, un mayor ingreso lleva a un uso más intensivo de las TIC, siendo también válida la relación inversa. Dentro de un mismo segmento de ingreso, las personas con más educación formal muestran más interés en el uso de esas tecnologías. Las diferencias de ingreso y educación son relevantes tanto para el acceso a la computadora como a Internet,<sup>24</sup> al tiempo que la telefonía móvil parece como el medio de comunicación más común en todos los estratos. Así, reafirmando resultados presentados anteriormente, la brecha interna aumenta a medida que se avanza hacia tecnologías más complejas y costosas para el usuario.

**Gráfico 7**  
**Acceso a TIC en Brasil y Paraguay**  
**según quintil de ingreso y nivel de educación, 2005**



<sup>23</sup> Es importante recordar que el ingreso per capita de Brasil es más del triple que el de Paraguay, 4730 dólares frente a 1400 dólares, según Atlas Method 2006.

<sup>24</sup> El mayor peso que parece tener la educación para explicar el acceso a la computadora en Brasil podría derivarse de que, al ser más desarrollado que Paraguay, tenga un sector proporcionalmente más grande de población más educada que se interese o necesite acceder a TIC más avanzadas.



Fuente: OSILAC basado en Encuestas de Hogares de Brasil y Paraguay, 2004 y 2005.

Nota: SEF: Sin educación formal, PRI: nivel máximo de educación primaria, SEC: nivel máximo de educación secundaria, TeP: nivel máximo de educación terciaria o postsecundaria.

Una comparación de los datos para 2005 con los del año previo muestra que los mayores crecimientos en telefonía móvil y acceso a computadora se dan en los niveles más pobres y con menor educación formal; por el contrario, los ritmos de crecimiento del acceso a Internet son muy diferentes entre niveles. Así, la tecnología más barata y de uso más sencillo se iría saturando en los niveles de ingreso más altos y disminuyendo paulatinamente la brecha entre los quintiles más pobres, mientras que el ingreso continúa siendo el determinante más fuerte del acceso a Internet y la educación lo sería para el acceso tanto a ésta como a la computadora. Retomando los resultados de Mingos (2007) que estaban basados en información para 2000, en los que el ingreso era más importante que la educación para el acceso a las TIC y apreciando que esta última aumenta su importancia en años recientes para casos tan diferentes como los de Paraguay y Brasil, es posible sugerir que la educación será cada vez más importante a medida que los países avancen en el despliegue de la infraestructura de las TIC y el costo de acceso disminuya. Naturalmente, esto llama la atención sobre la necesidad de programas educativos para evitar que el aumento de la brecha entre las personas con diferentes grados de educación formal en materia de acceso a las TIC más avanzadas.

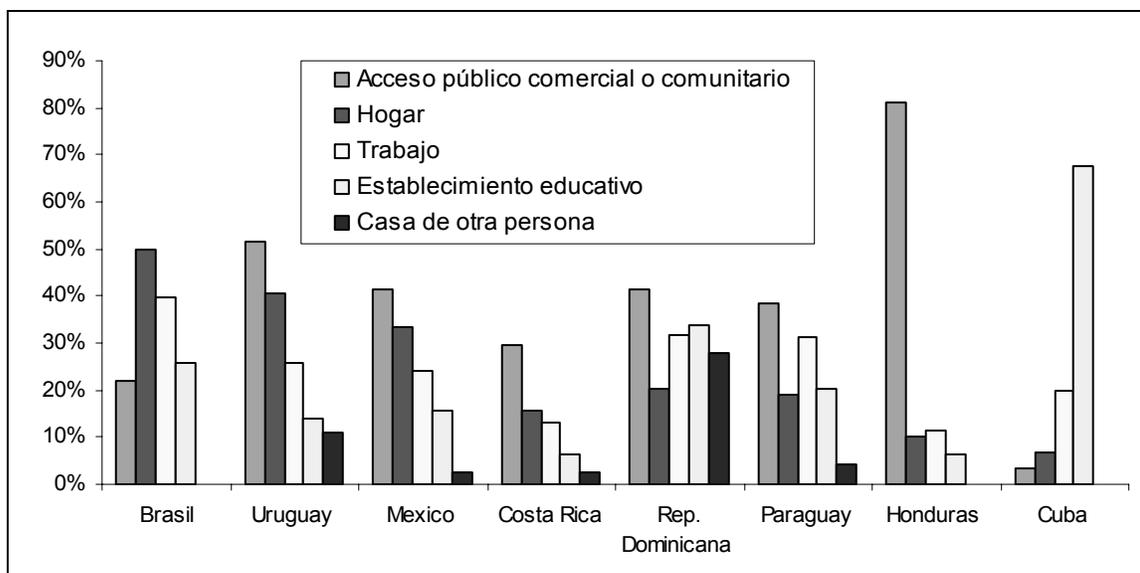
Dado el impacto del nivel de ingreso sobre la brecha digital, es necesario analizar el tema más en detalle. En CEPAL (2005), se ha destacado que, después de una fase de

expansión rápida de las redes, ahora la región se encuentra en una fase difícil, determinada por el bajo nivel y la desigual distribución del ingreso. Un cálculo simple muestra la magnitud de este hecho. En Hilbert (2007), se estima que, bajo el supuesto de que 4% de los ingresos de los hogares en la región se destina a las TIC, el decil más alto dispone de 662 dólares para gastos por ese concepto por año; mientras que el segundo decil dispone de 231 dólares; el tercero, 155 dólares; el cuarto, 117 dólares y el decil de más pobre, sólo 16 dólares.

Suponiendo un patrón de difusión del acceso a Internet comenzando por los deciles de más alto ingreso, se puede concluir que, en 2005 con una penetración de Internet de 15% en la región, un usuario típico disponía de 231 dólares anuales para conectividad. Así, contaba con 4,5 dólares semanales para gastos variables de la conectividad móvil, fija e Internet, e invertir en el correspondiente equipo de acceso. En ese marco, extender el acceso a Internet hasta cubrir 50% de la población significaría conectar deciles de ingreso que contaban con menos de 80 dólares anuales, 1.5 dólares semanales, para gastos en TIC. Todo en un contexto en el que el último cuarto de la pirámide de ingreso disponía de menos de 0.8 dólares semanales para conectarse.

La revisión de estos hechos deja en claro no sólo que alcanzar objetivos como *One Laptop Per Child* (MIT Media Lab, 2005) requeriría soluciones mucho más baratas que equipos que cuesten 100 dólares, sino también que la solución más viable es mediante un modelo de acceso compartido. En la región, ese modelo está ampliamente extendido, hecho reconocido a nivel mundial. En América Latina, los lugares más importantes para el uso de Internet son los de acceso público, sea cafés Internet comerciales, sea centros comunitarios en bibliotecas u otras organizaciones (gráfico 8).

**Gráfico 8**  
**Lugar de uso de Internet, 2005-2006**



Fuente: OSILAC, con base en encuestas de hogares.

A partir de un relevamiento no exhaustivo, en Maeso y Hilbert (2006) se ha calculado que existía un centro de acceso público por cada 2.345 habitantes en la región en 2006 (ver cuadro 2) y se ha identificado que más de 50.000 centros reciben subvenciones gubernamentales, mostrando el avance en ese modelo de acceso como la mejor, si no la única, alternativa viable para reducir la brecha digital en el corto plazo.

**Cuadro 2**  
**Centros de acceso público a las TIC (CAPT) en América Latina, 2006.**

País	Número de CAPT identificados	Usuarios potenciales de CAPT <sup>(1)</sup>	Usuarios por CAPT
Paraguay	48	5 002 000	104 208
Nicaragua	84	4 449 000	52 964
Uruguay	109	2 043 000	18 743
Bolivia	884	7 384 000	8 353
El Salvador	618	5 119 525	8 284
Brasil <sup>(2)</sup>	16 722	136 175 000	8 143
Colombia	6 078	34 899 757	5 742
Chile	2 733	9 439 000	3 454
Guatemala <sup>(2)</sup>	3 869	9 373 000	2 423
Costa Rica	1 199	2 683 000	2 238
México	58 188	75 656 525	1 300
Ecuador	9 577	10 391 421	1 085
Perú	19 936	20 278 000	1 017
Argentina	28 401	25 234 397	889
<b>Total</b>	<b>148 446</b>	<b>348 127 625</b>	<b>2 345</b>

(1) Usuarios potenciales de CAPT se define como el universo de población en el rango entre 5-64 años de edad, descontando los usuarios actuales de Internet, según la base de datos de la UIT.

(2) Datos corresponden a marzo de 2007.

Fuente: Oscar Maeso y Martin Hilbert (2006), *Centros de acceso público a las tecnologías de información y comunicación en América Latina: características y desafíos*, CEPAL.

### 2.2.2 Brecha en el uso

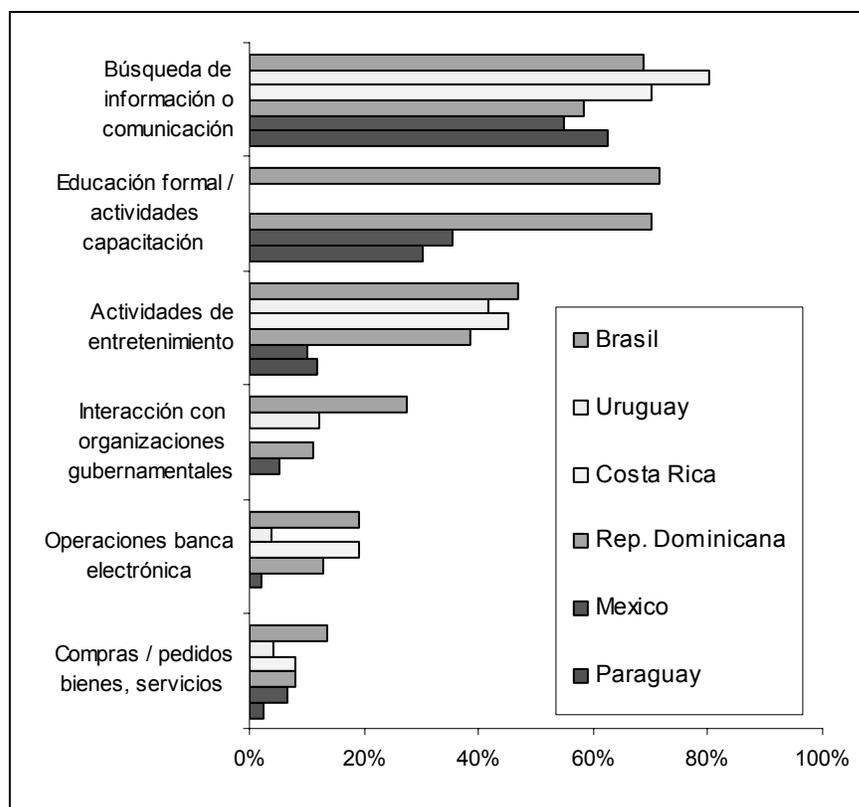
El acceso a las TIC es sólo el primer paso para participar en la sociedad de la información y dice poco sobre el aprovechamiento de las posibilidades que el mismo abre y, por lo tanto, sobre su impacto. No es sorprendente que la adopción y el uso de estas tecnologías requieran un proceso de aprendizaje que típicamente empieza con actividades simples de poco impacto y avanza hacia interacciones más sofisticadas. Las correspondientes curvas de aprendizaje son determinadas por factores personales o contextuales, tales como nivel de capacitación y hábitos, marcos jurídicos y contenidos disponibles en las redes (Hilbert y Katz, 2003).

En el gráfico 9, se muestra que en los hogares las TIC son usadas principalmente como medio para acceder a información y comunicarse, estando aún lejos de ser

aprovechadas masivamente para realizar transacciones en línea. Sin embargo, buena parte de la población con acceso a Internet la usa para buscar información, lo que demanda interacciones similares a las necesarias para educarse en línea.

La interacción con el gobierno es importante para acelerar ese proceso de aprendizaje. Si éste obliga que ciertos trámites sean realizados en línea, ello puede ayudar a romper el círculo vicioso de miedo del usuario a usar las TIC y la no percepción de los beneficios de tal uso. En ese sentido, algunos gobiernos de la región han obligado a que el pago de impuestos o las compras públicas se realicen mediante Internet, convirtiendo a esas aplicaciones en las primeras transacciones electrónicas para gran parte de la ciudadanía. Por otro lado, mediante la digitalización de sus propios procesos y funcionamiento, el gobierno y sus funcionarios aprenden los requerimientos de la interacción digital, tales como la necesidad de tener entornos confiables y seguros y la capacitación de los usuarios. De hecho, estas experiencias sirven para catalizar y profundizar el uso de las TIC por el sector privado y la sociedad.<sup>25</sup>

**Gráfico 9**  
**Actividades realizadas por los individuos en Internet, 2005-2006**



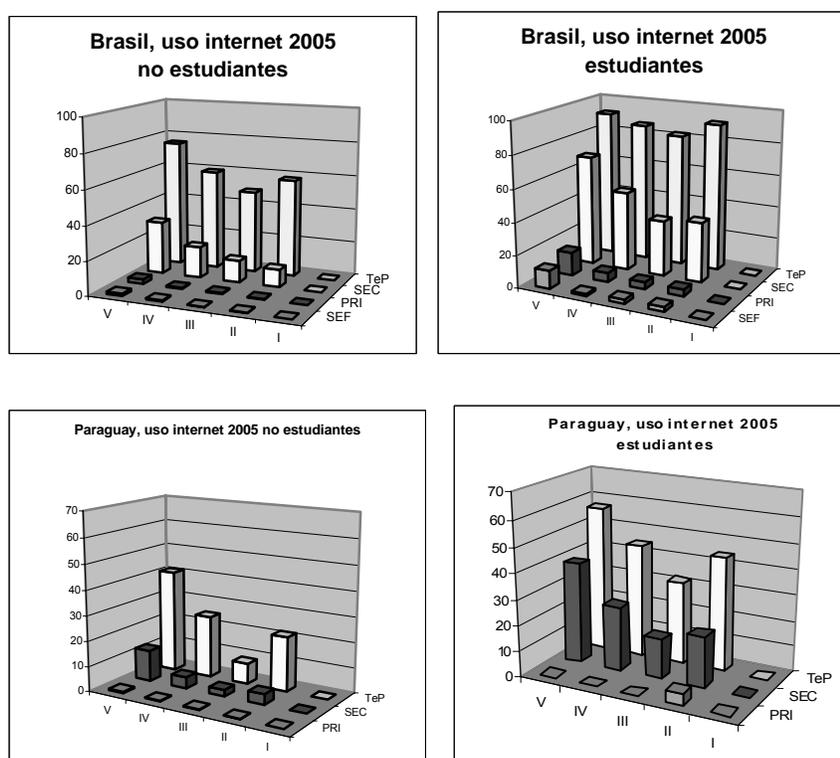
Nota: Los datos para Uruguay y México corresponden a 2006, los demás a 2005

Fuente: OSILAC, con base en encuestas de hogares.

<sup>25</sup> Para más detalle, véase el capítulo sobre gobierno electrónico, más adelante.

El análisis de los patrones de uso según características sociales y demográficas de los usuarios reitera la importancia del ingreso y la educación como determinantes de la brecha digital. En especial, en el gráfico 10,<sup>26</sup> se muestra que sólo las personas con educación formal utilizan las TIC más avanzadas, lo que es particularmente evidente en materia de Internet: los usuarios de la red son personas con educación secundaria y postsecundaria. Por otra parte, las personas con educación postsecundaria, en especial los estudiantes, presentan altos patrones uso con independencia de su nivel de ingreso, siempre que no pertenezcan al quintil más pobre. Esto muestra la alta interdependencia entre educación y uso de medios digitales interactivos, sugiriendo que el uso de las TIC y la creación de capacidades están estrechamente relacionados.

**Gráfico 10**  
**Usuarios de Internet mayores de 16 años, estudiantes y no estudiantes**



Fuente: OSILAC basado en Encuestas de Hogares de Brasil y Paraguay, 2004 y 2005.

Nota: SEF: Sin educación formal, PRI: nivel máximo de educación primaria, SEC: nivel máximo de educación secundaria, TeP: nivel máximo de educación terciaria o postsecundaria.

<sup>26</sup> Como se indicó anteriormente, la comparación de datos para países tan diferentes como Brasil y Paraguay se debe tomar con la debida precaución.

### 3. Impacto económico de las TIC

#### 3.1 Contribución al crecimiento

El debate sobre la magnitud del impacto de las TIC en el crecimiento económico aún está abierto, no habiendo consenso si se puede atribuir a esas tecnologías un efecto positivo y estadísticamente significativo (Campos, 2007b). Algunos economistas sostienen que las TIC tienen un efecto positivo, sea de alcance general, sea más concentrado en los países desarrollados.<sup>27</sup> Por el contrario, otros autores son escépticos acerca de ese efecto<sup>28</sup> o dudan sobre la dirección de la posible causalidad involucrada, inquietud que surge porque es probable que los países con fuerte crecimiento del PIB per cápita inviertan mucho en TIC y que, al mismo tiempo, los países que inviertan mucho en TIC alcancen mejores resultados en términos de crecimiento.<sup>29</sup> Teniendo en cuenta estos elementos, en la presente sección, se avanza en la medición del fenómeno en América Latina a partir de dos metodologías diferentes; la primera se basa en la contabilidad del crecimiento (*growth accounting*), mientras la segunda presta especial atención a las trayectorias tecnológicas en el marco de sistemas nacionales de innovación.

Con base en la metodología de contabilidad del crecimiento, se ha analizado exhaustivamente el impacto de las TIC sobre la dinámica de la economía de Estados Unidos. En ese ámbito, Jorgenson (2001) muestra que la notable caída de los precios de los bienes TIC es la clave para comprender el resurgimiento del crecimiento de ese país a partir 1995, mientras que, con base en datos similares, en Jorgenson y Vu (2007) se enfatiza que la inversión en TIC ha sido el motor de la economía mundial a partir de entonces. La acelerada reducción de precios de equipos de TIC proporcionó un fuerte

---

<sup>27</sup> Entre los primeros, destaca Jorgenson y Vu (2007), que se sostiene la hipótesis de un efecto positivo de las TIC sobre el crecimiento a partir de datos centrados en la incidencia de la rápida caída del costo (o los precios) de insumos e inversiones en TIC. Por su parte, en Röller y Waverman (2001), se plantea que la inversión en TIC es una variable importante en la explicación del crecimiento económico a largo plazo para una muestra de países de la OCDE. En Sridhar y Sridhar (2004), que amplía el trabajo anterior a los países menos desarrollados, se determina que el efecto de las TIC es sustancialmente menor en éstos que en las economías avanzadas. También para Waverman, Mescchi y Fuss (2005), que trabaja con una amplia muestra de países desarrollados y en desarrollo, el efecto de las TIC sobre el crecimiento sería mayor en los países desarrollados.

<sup>28</sup> En Levine y Renelt (1992) se realiza un ejercicio econométrico que arroja el resultado que las TIC no deberían de ser incluidas como una de las variables determinantes del crecimiento a nivel mundial. Más recientemente, en Doppelhofer, Miller y Sala-i-Martin (2004), mediante un ejercicio estadístico menos restrictivo, se llega a una conclusión similar, la que también es compartida por Durlauf, Johnson y Temple (2005). Por su parte, Stiroh (2004, p. 2) sostiene que los datos “sugieren que las tecnologías de información sí importan”, aunque los resultados son débiles.

<sup>29</sup> Entre éstos, resalta Cronin y otros (1991), una de las primeras obras que trata econométricamente la posible causalidad inversa. En ese trabajo, se emplean datos anuales de los países y se halla que es probable que haya causalidad inversa.

incentivo para incorporar nuevas tecnologías y sustituir otras formas de capital y trabajo por esos equipos.

En las siete regiones de la economía mundial consideradas en el cuadro 1, las inversiones en equipos TIC y software aumentaron a partir de 1995. El impacto de esas inversiones sobre el crecimiento fue más marcado en las economías del G7, especialmente en Estados Unidos.<sup>30</sup> La contribución del capital total (TIC y no TIC) fue la fuente más importante de la tasa de crecimiento del G7; antes de 1995, explicaba 44% de esa tasa (1,28 puntos porcentuales/2,19 puntos porcentuales), aumentado a 52% entre 1995 y 2000 (1,69/3,25) y experimentando una pequeña reducción a 48% después de 2000 (1,05/2,18).

El importante aumento de la inversión en TIC en Estados Unidos después de 1995 se refleja en el crecimiento de ese tipo de capital en todo el G7. La contribución del capital TIC al crecimiento de ese grupo más que se duplicó entre 1989-1995 y 1995-2000, pasando de 0,39 puntos a 0,82 puntos, para retroceder a 0,47 puntos después del 2000. La contribución del capital no TIC fue mayor que la del capital TIC en los tres períodos en consideración, aunque disminuyó en cada uno de ellos. Esto se tradujo en una más rápida sustitución de los insumos de capital no TIC por insumos de capital TIC en respuesta a los precios marcadamente decrecientes de equipos y software con posterioridad a 1995.

En un contexto en que el crecimiento de la región se desaceleró entre el período 1989-1995 y el período 1995-2000, cayendo de 2,86% a 1,97%, antes de recuperarse para alcanzar el 2,89% en 2000-2004, la contribución del factor trabajo osciló levemente alrededor de 1.7 puntos porcentuales, siendo la parte más importante en el crecimiento regional. En la contribución del capital total aumentó la participación de las TIC, aunque sigue siendo pequeña: la contribución del capital TIC más que se duplicó en el primer período, pasando de 0,14 puntos antes de 1995 a 0,28 puntos en 1995-2000, para estabilizarse en 0,27 puntos porcentuales después del 2000. Esto permitiría pensar que en la región no se da situación como la que se ha denominado “Paradoja de Solow”.<sup>31</sup> El problema de América Latina en este campo es el bajo nivel de inversión total y no una reducida participación relativa de las TIC.<sup>32</sup>

---

<sup>30</sup> En Timmer, O’Mahony y van Ark (2007), se confirma que la contribución del capital TIC al crecimiento ha aumentado en la mayoría de las economías desarrolladas.

<sup>31</sup> Esta es la conocida afirmación de Robert Solow de que veía computadoras en todos lados menos en las estadísticas de productividad (Solow, 1987). Esa afirmación denotó la incapacidad de observar inmediatamente los beneficios de la revolución tecnológica en curso. Si se tiene en cuenta la existencia de fuertes factores de retardo, la paradoja deja de ser tal; la difusión de los beneficios del progreso técnico entre países y sectores es un proceso largo y difícil que requiere adaptar las actividades económicas y marco institucional al nuevo paradigma. Así, en la actualidad, recién se comenzarían a observar los beneficios del paradigma basado en las TIC.

<sup>32</sup> En Jorgenson y Vu (2007), se sostiene que el capital TIC juega un papel más importante en América Latina que en otras regiones del mundo. Pese a que ese capital equivale a menos del 1% del PIB de la región, su participación en el capital total es relativamente más alta que en otras partes del mundo porque el capital total es pequeño. Esto implica una mayor productividad del capital TIC respecto al capital no TIC.

Chile fue la única economía latinoamericana que experimentó un crecimiento superior al promedio mundial en el período 1989-2004. El crecimiento económico de Brasil y México, las dos economías más grandes de América Latina, quedó muy por debajo de ese promedio durante todo el período. El factor trabajo predominó como fuente del crecimiento económico en Brasil, Chile y México; si bien, en los dos últimos la contribución del capital también fue importante. En los tres países, se dio un fuerte crecimiento de la contribución del capital TIC después de 1995,<sup>33</sup> con fuerte heterogeneidad según países y períodos.

Para el conjunto de la región, la contribución del capital TIC al crecimiento del PIB para los tres períodos en consideración fue inferior al promedio mundial y estuvo muy por debajo del promedio de los países del G7. Esto indica que la tesis de que existe un impacto positivo de las TIC en el crecimiento, siendo el mismo mayor en los países desarrollados, cuenta con apoyo empírico en un marco metodológico de contabilidad del crecimiento (cuadro 2).

---

<sup>33</sup> En un trabajo complementario en el que se mejora la calidad de la serie de inversión para América Latina (de Vries, dal Borgo y Hofman, 2007), se identifica una tendencia similar en la contribución del capital TIC al crecimiento de la región, incluso a nivel de subperíodos.

**Cuadro 1**  
**Fuentes de crecimiento de la producción por período**

Resúmenes por grupo																		
Economía	Período 1989-1995						Período 1995-2000						Período 2000-2004					
	Crecimiento del PIB	Fuentes de crecimiento (en puntos porcentuales por año)					Crecimiento del PIB	Fuentes de crecimiento (en puntos porcentuales por año)					Crecimiento del PIB	Fuentes de crecimiento (en puntos porcentuales por año)				
		Capital		Trabajo				Capital		Trabajo				Capital		Trabajo		
		TIC	No TIC	Horas	Calidad	PTF		TIC	No TIC	Horas	Calidad	PTF		TIC	No TIC	Horas	Calidad	PTF
Mundo (110 Economías)	2,72	0,26	0,87	0,53	0,46	0,61	3,73	0,55	0,96	0,92	0,35	0,96	3,74	0,42	0,86	0,70	0,32	1,44
G7	2,19	0,39	0,89	0,07	0,43	0,41	3,25	0,82	0,87	0,63	0,25	0,68	2,18	0,47	0,58	0,08	0,17	0,88
Asia en desarrollo	7,54	0,14	1,67	1,80	0,53	3,41	5,91	0,33	1,89	1,17	0,47	2,04	6,51	0,44	1,83	1,20	0,48	2,57
No G7	2,08	0,14	0,41	0,40	0,28	0,85	2,89	0,31	0,50	1,60	0,26	0,23	2,91	0,27	0,52	1,48	0,26	0,37
América Latina	2,86	0,14	0,51	1,24	0,46	0,52	1,97	0,28	0,65	1,25	0,41	-0,62	2,89	0,27	0,51	1,36	0,41	0,34
Europa oriental	-6,38	0,09	-0,15	-1,75	0,45	-5,01	2,27	0,23	-0,85	-0,31	0,43	2,77	4,79	0,31	-0,50	-0,12	0,46	4,65
África subsahariana	1,57	0,10	0,20	2,19	0,70	-1,62	3,26	0,23	0,43	1,86	0,51	0,24	3,74	0,27	0,54	1,54	0,51	0,88
África septentrional y Oriente Medio	3,97	0,15	0,65	1,99	0,68	0,51	3,91	0,30	0,78	1,85	0,60	0,37	4,30	0,42	0,72	2,22	0,60	0,34
<b>G7 (7 Economías)</b>																		
Economía	Período 1989-1995						Período 1995-2000						Período 2000-2004					
	Crecimiento del PIB	Fuentes de crecimiento (en puntos porcentuales por año)					Crecimiento del PIB	Fuentes de crecimiento (en puntos porcentuales por año)					Crecimiento del PIB	Fuentes de crecimiento (en puntos porcentuales por año)				
		Capital		Trabajo				Capital		Trabajo				Capital		Trabajo		
		TIC	No TIC	Horas	Calidad	PTF		TIC	No TIC	Horas	Calidad	PTF		TIC	No TIC	Horas	Calidad	PTF
Canadá	1,39	0,49	0,27	0,08	0,55	0,00	3,67	0,94	0,77	1,08	0,21	0,66	2,76	0,45	0,67	1,29	0,15	0,20
Francia	1,30	0,20	0,92	-0,17	0,61	-0,26	2,38	0,39	0,81	0,45	0,35	0,37	2,18	0,37	0,29	0,64	-0,08	0,97
Alemania	2,34	0,28	1,03	-0,41	0,33	1,12	1,80	0,44	0,92	-0,03	0,21	0,25	0,51	0,34	-0,20	0,09	0,18	0,10
Italia	1,52	0,26	0,85	-0,35	0,38	0,37	1,92	0,48	1,00	0,55	0,46	-0,58	1,39	0,36	0,66	0,75	0,21	-0,58
Japón	2,56	0,31	1,16	-0,39	0,54	0,94	2,09	0,78	0,38	-0,42	0,26	1,10	1,48	0,31	0,21	-0,32	0,21	1,06
Reino Unido	1,62	0,29	1,67	-0,72	0,49	-0,11	2,85	0,79	0,20	0,61	0,33	0,93	2,63	0,57	0,54	0,65	0,27	0,59
Estados Unidos	2,44	0,49	0,71	0,57	0,38	0,29	4,29	1,02	1,11	1,12	0,21	0,82	2,71	0,57	0,86	-0,16	0,17	1,27
Todo el grupo	2,19	0,39	0,89	0,07	0,43	0,41	3,25	0,82	0,87	0,63	0,25	0,68	2,18	0,47	0,58	0,08	0,17	0,88
<b>Mayores economías latinoamericanas (7 economías)</b>																		
Economía	Período 1989-1995						Período 1995-2000						Período 2000-2004					
	Crecimiento del PIB	Fuentes de crecimiento (en puntos porcentuales por año)					Crecimiento del PIB	Fuentes de crecimiento (en puntos porcentuales por año)					Crecimiento del PIB	Fuentes de crecimiento (en puntos porcentuales por año)				
		Capital		Trabajo				Capital		Trabajo				Capital		Trabajo		
		TIC	No TIC	Horas	Calidad	PTF		TIC	No TIC	Horas	Calidad	PTF		TIC	No TIC	Horas	Calidad	PTF
Argentina	4,84	0,11	0,15	0,02	0,39	4,17	0,61	0,23	0,58	1,32	0,34	-1,85	2,64	0,13	-0,07	1,96	0,35	0,28
Brasil	1,82	0,07	0,22	0,94	0,53	0,06	1,74	0,25	0,21	0,96	0,50	-0,18	2,48	0,27	0,05	1,01	0,49	0,64
Chile	7,53	0,26	1,42	1,92	0,32	3,60	3,69	0,42	1,79	1,66	0,30	-0,48	4,26	0,39	1,24	1,87	0,30	0,46
Colombia	4,34	0,11	0,79	2,51	0,50	0,42	1,46	0,39	0,45	1,25	0,46	-1,10	2,10	0,44	0,04	1,06	0,46	0,10
México	2,04	0,25	1,03	1,56	0,38	-1,18	3,52	0,29	1,32	1,52	0,31	0,08	3,67	0,28	1,63	1,67	0,32	-0,23
Perú	3,56	0,10	0,45	2,22	0,54	0,24	2,62	0,16	0,65	1,92	0,44	-0,55	3,14	0,19	0,61	1,47	0,44	0,44
Venezuela	3,86	0,17	0,16	2,09	0,45	1,00	-1,71	0,40	0,15	1,12	0,39	-3,77	2,78	0,32	-0,04	0,84	0,39	1,26
Todo el grupo	2,86	0,14	0,51	1,24	0,46	0,52	1,97	0,28	0,65	1,25	0,41	-0,82	2,89	0,27	0,51	1,36	0,41	0,34

Fuente: Dale Jorgenson y Khuong Vu, "Latin America and the world economy", 2007, Proyecto Sociedad de la Información, CEPAL, Santiago, Chile.

**Cuadro 2**  
**Contribución del capital TIC al crecimiento del PIB**  
**(porcentajes)**

Grupos de países	1989-1995	1995-2000	2000-2004
Mundo (110 Economías)	9,6	14,7	11,2
G7	17,8	25,2	21,6
Asia en desarrollo	1,9	5,6	6,8
No G7	6,7	10,7	9,3
América Latina	4,9	14,2	9,3
Europa oriental	-1,4	10,1	6,5
África subsahariana	6,4	7,1	7,2
África septentrional y Oriente Medio	3,8	7,7	9,8

Fuente: Elaboración propia con base en los datos del cuadro 1.

Con un marco analítico similar, en Campos (2007b) se estudia la incidencia de un tipo especial de capital TIC, la penetración de la telefonía, sobre la tasa de crecimiento del PIB per cápita.<sup>34</sup> En ese modelo, se consideran como variables independientes al capital fijo, la población, la eficacia de las normas legales vigentes, *dummies* regionales (OCDE, América Latina, Asia, África y economías de transición) y la penetración de teléfonos fijos y móviles.

Los coeficientes correspondientes a la penetración de telefonía son siempre positivos y estadísticamente significativos. Entre las variables explicativas no TIC, el coeficiente del capital fijo tiene el signo positivo esperado, aunque es estadísticamente significativo solamente cuando están ausentes las variables de línea fija, mientras que el coeficiente de la población tiene el signo negativo previsto, siendo estadísticamente significativo en todos los casos. Con respecto a las *dummies* regionales, solamente las de la OCDE y de África son estadísticamente significativas en todos los períodos, con signo positivo y negativo, respectivamente; por su parte, la *dummy* para América Latina nunca es estadísticamente significativa.

Al aplicar el modelo para los países de América Latina, los coeficientes de variables TIC continúan siendo positivos y estadísticamente significativos, lo que sugiere que estas tecnologías son importantes para explicar su crecimiento. Para los países asiáticos, los efectos de las TIC parecen ser aun más pronunciados que en América Latina y el Caribe, siendo los coeficientes correspondientes más grandes, positivos y estadísticamente significativos.

---

<sup>34</sup> Campos (2007b) utiliza una muestra que incluye a la OCDE (25 países), América Latina y el Caribe (24 países), Asia (21 países), África Subsahariana (43 países), Medio Oriente y África septentrional (15 países), y las economías de transición (26 países). El período estudiado es de 1960 a 2004 y las observaciones fueron calculadas para quinquenios. El plazo cubierto representa una mejora con respecto a los estudios existentes, que tienden a concentrarse en el período posterior a 1980.

### 3.2 Eficiencia de la inversión en TIC

En esta, sección se analiza en detalle la incidencia de las TIC sobre la productividad;<sup>35</sup> para ello se trabaja con un enfoque evolutivo, que busca identificar patrones de conducta. Esto se concreta en la identificación de trayectorias tecnológicas de difusión de las TIC en países con diferentes grados de desarrollo (Cimoli y Correa, 2007). En ese modelo, se considera dos variables a nivel nacional: el gasto en TIC como porcentaje del PIB que representa esfuerzo tecnológico de cada país (eje de las abscisas del gráfico 1) y la productividad laboral (eje de las ordenadas).

En ese marco, cada punto del plano indica la ubicación de un país en términos del gasto en TIC y de la productividad laboral para un año determinado. Para cada país, la relación entre el gasto en TIC y productividad laboral a lo largo de los años considerados representa una trayectoria tecnológica; de esta manera, en el gráfico se muestra la trayectoria tecnológica de 44 países entre 1993 y 2004. El gráfico se diseñó con base en datos observados del desempeño de las combinaciones tecnológicas o sea que muestra efectos reales, no *hipotéticos*, del gasto en TIC. (Para mayor claridad, en el gráfico 2 se presentan los mismos datos para un grupo de diez países, que incluye a cuatro de la región, cuatro desarrollados y dos grandes economías emergentes; el menor número de países permite indicar las líneas de tendencia correspondientes a cada uno).

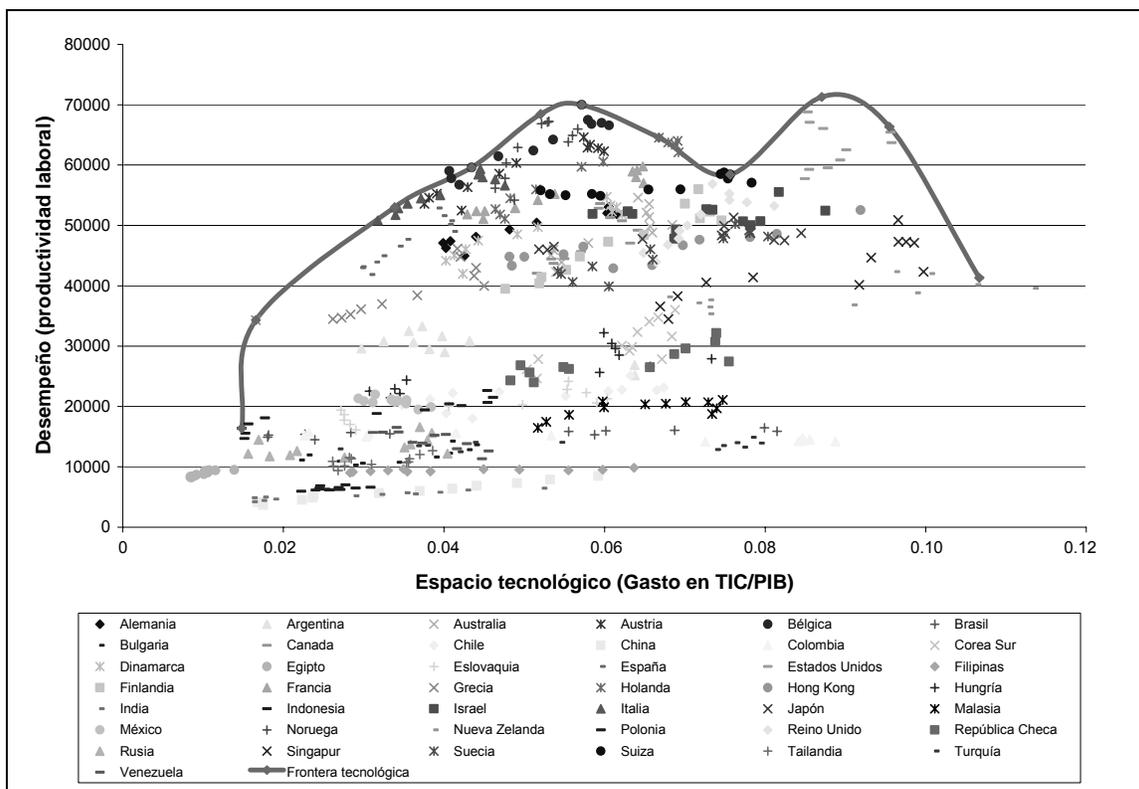
En ambos gráficos, la línea “sinuosa” indica la frontera del desarrollo tecnológico alcanzado por el paradigma tecnoeconómico de las TIC, en el período referido. Esta frontera está definida por los países que alcanzaron el mayor nivel de productividad con relación a un nivel de gasto en las TIC; esa frontera presenta el mejor rendimiento para cada nivel de gasto. La forma de la frontera apoya la hipótesis de que no existe una relación monótonamente creciente entre gasto en esas tecnologías y la productividad; es decir, existen puntos a partir de los cuales un aumento en el gasto no tiene efecto positivo sobre la productividad y diferentes niveles de gasto pueden así dar lugar a desempeños similares. Esto se aplica también a los países localizados por debajo de la frontera.

Con base en el modelo, se identifican dos grupos de países. El primero abarca a los países que definen la frontera tecnológica y que presentan una pequeña diferencia en términos de productividad laboral entre ellos (Estados Unidos, Bélgica, Noruega, Países Bajos e Italia, entre otros). Estos países alcanzan el nivel más elevado de productividad y presentan una relación creciente entre gasto en TIC y productividad. El trazo de la trayectoria tecnológica correspondiente a esos países tiene pendiente positiva.

---

<sup>35</sup> Con una metodología diferente a la usada en este apartado, en Aravena y otros (2007) se calcula la dinámica de la productividad total de los factores (PTF) en los países de la región en el período 1960–2005, utilizando una función de producción tipo Cobb-Douglas con capital y trabajo. Sus resultados sugieren que la variabilidad de la tasa de cambio, la inestabilidad macroeconómica y especialmente las reformas económicas son las variables más importantes para explicar la dinámica de esa productividad. En ese análisis, las TIC muestran una baja incidencia en la PTF.

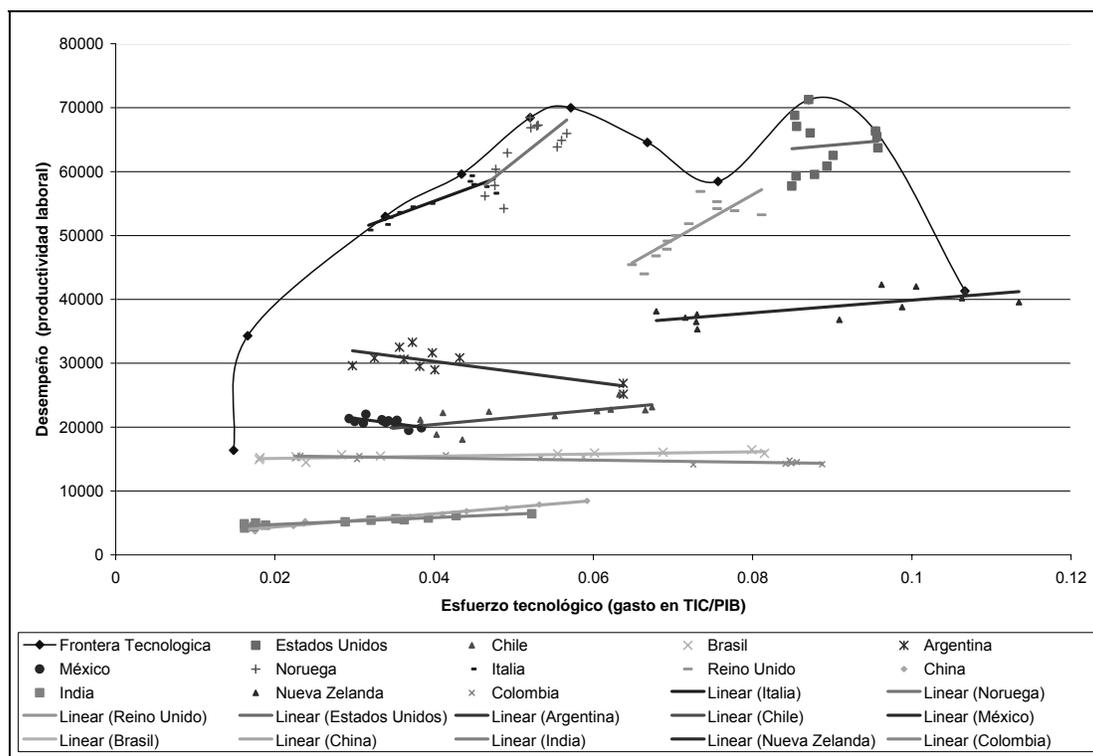
**Gráfico 1**  
**Eficacia de la inversión en TIC en 44 países, 1993-2004**



Fuente: M. Cimoli y N. Correa, "ICT, Learning and Growth: An evolutionary perspective", 2007, Proyecto Sociedad de la Información, CEPAL, Santiago, Chile.

Nota: cada punto corresponde a un dato anual para un país.

**Gráfico 2**  
**Eficacia de la inversión en TIC, países seleccionados, 1993-2004**



Fuente: M. Cimoli y N. Correa, "ICT, Learning and Growth: An evolutionary perspective", 2007, Proyecto Sociedad de la Información, CEPAL, Santiago, Chile.

Nota: cada punto corresponde a dato anual para un país.

El segundo grupo incluye los países más lejanos a la frontera tecnológica y que muestran un peor desempeño en términos de productividad; en ese caso, los aumentos del gasto no redundan en mayor productividad, lo cual quiere decir que el trazo de su trayectoria tecnológica tiene una pendiente cercana a cero. Es en este grupo donde se encuentran los países latinoamericanos incluidos en el ejercicio.

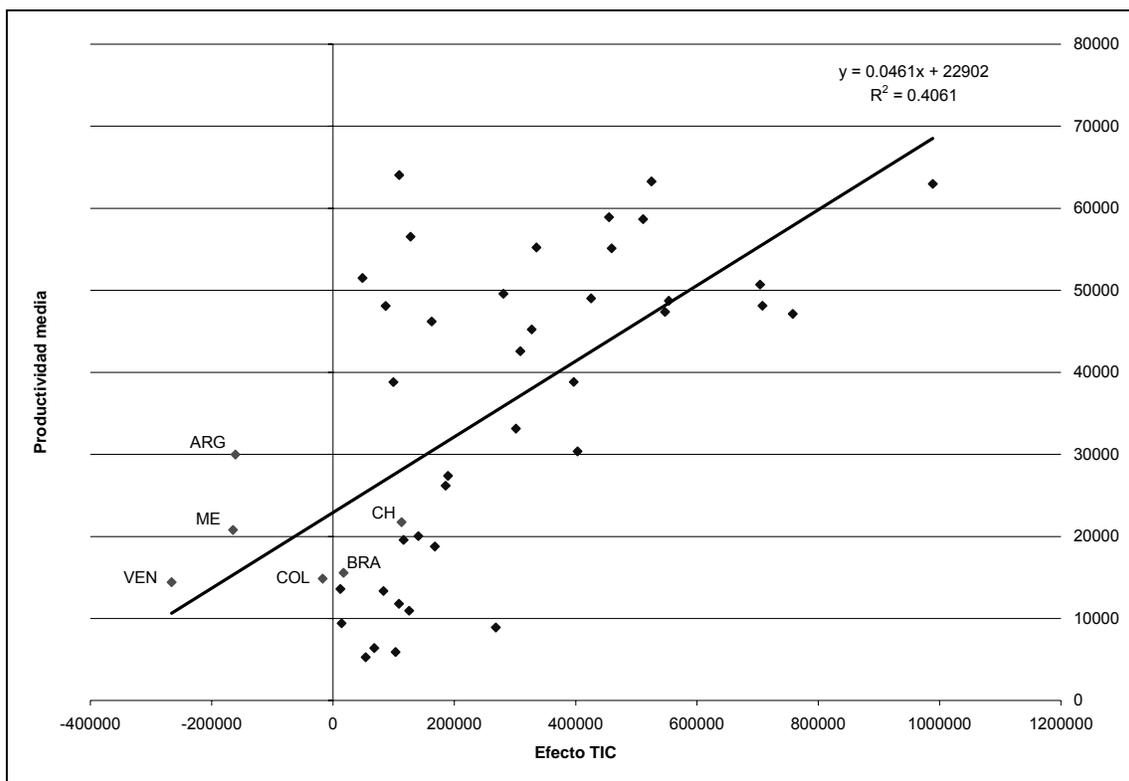
Entre los dos grupos se ubican algunos países que han mejorado su capacidad tecnológica y han acelerado el proceso de cierre de la brecha con la frontera (República de Corea, Singapur, Nueva Zelanda, Australia y Portugal). La mayoría de ellos son bien conocidos por sus esfuerzos para reforzar y desarrollar sus sistemas de innovación.

La perspectiva anterior se puede complementar con un esquema en el que se muestre en el eje de las abscisas las pendientes de las trayectorias tecnológicas o "efecto TIC" de uno de los 44 países indicados y en el eje de las ordenadas su productividad media del trabajo (gráfico 3).<sup>36</sup> La pendiente positiva de la línea de tendencia sugiere que

<sup>36</sup> El "efecto TIC" se mide como el cambio en la productividad laboral respecto a un cambio en el gasto en TIC sobre PIB.

los países con mayor productividad se benefician más con las TIC pues en esos países el impacto de esas tecnologías sobre la productividad sería mayor. Los puntos localizados en el extremo inferior izquierdo representan las economías latinoamericanas.

**Gráfico 3**  
**Impacto de las TIC sobre la productividad laboral en 44 países, 1993-2004**



**Fuente:** M. Cimoli y N. Correa, "ICT, Learning and Growth: An evolutionary perspective", 2007, Proyecto Sociedad de la Información, CEPAL, Santiago, Chile.

Para identificar posibles causas de la relación detectada entre las TIC y la productividad, Capasso y Correa (2007), en un trabajo que evalúa el impacto de crecimiento de las TIC, en conjunto con un vector de variables que miden la base de conocimiento de un país (publicaciones en revistas técnicas y científicas, inscripciones en educación terciaria y gasto en investigación y desarrollo), concluyen que esas tecnologías deben ser consideradas como un activo complementario a la creación y difusión de conocimiento. Esto significa que las diferencias en la configuración de los sistemas nacionales de innovación y su correspondiente capacidad para crear y difundir conocimiento son fuentes importantes para explicar la diversidad de los impactos económicos de las TIC en los países.

De hecho, se comprueba que existe complementariedad entre todas las variables que componen el vector de conocimiento. En este marco, aumentar la intensidad del uso de TIC tiene un efecto positivo sobre el crecimiento del PIB porque incrementa la

difusión del conocimiento. Un resultado especialmente importante es que la magnitud de ese efecto depende fuertemente del equilibrio que exista entre las TIC y los demás componentes del vector. Sólo en una combinación determinada de esas variables se da la mayor incidencia sobre el conocimiento. Ésta es una proporción *ideal* u óptima.

Un uso de las TIC en las económicas latinoamericanas más intensivo que lo indicado por esa proporción si bien produce un impacto positivo sobre el crecimiento, el mismo no es óptimo. La magnitud del impacto depende de cómo y en qué proporción se combinen las TIC con las otras variables del vector de conocimiento. Si el grado de uso de las TIC es relativamente elevado con respecto a las otras del vector, su impacto disminuirá marginalmente al incrementar el uso.

Así se reafirma la tesis de que las especificidades de los sistemas nacionales de innovación —instituciones y organizaciones de educación, investigación científica y difusión del conocimiento y la interacción entre ellas— pueden explicar el éxito o fracaso tecnológico (Freeman, 1994 y 2001, Cimoli y Dosi, 1995). Sistemas de innovación bien organizados sirven como motores de progreso técnico, en tanto que sistemas mal organizados pueden inhibir gravemente el desarrollo tecnológico, dinámica que está estrechamente relacionada con la estructura de producción de cada país.<sup>37</sup>

En las economías en desarrollo, el proceso de crecimiento depende fuertemente de la imitación y adaptación de tecnologías provenientes de economías más avanzadas. En ese contexto, no es posible sostener un adecuado dinamismo tecnológico sin cambios estructurales y el desarrollo de un aparato productivo que cree capacidades locales en las tecnologías “fundamentales”, las que demandan una infraestructura básica y redes que integren una amplia gama de actividades. Todo esto sugiere que hay tecnologías cuyos ámbitos de aplicación son tan amplios que la modalidad de cambio técnico de cada país dependerá de su capacidad de producir, innovar e imitar en áreas cruciales de conocimiento; en el pasado, la ingeniería mecánica, la electricidad y la química; hoy, las TIC.

El desarrollo de capacidades locales depende de “derrames de conocimiento” (*knowledge-spillovers*), complementariedades y externalidades; elementos que contribuyen a moldear el contexto organizacional y tecnológico dentro del cual se llevan adelante las actividades económicas.

En conclusión, el análisis realizado a partir de la información sobre las persistentes diferencias en las capacidades de los países para utilizar las TIC con el objeto de mejorar su productividad, permite afirmar que: (i) los países se pueden ordenar según la eficiencia de su esfuerzo tecnológico a lo largo del tiempo y (ii) no existe una relación lineal entre brechas de productividad y diferencias en los niveles de gasto en TIC.

---

<sup>37</sup> Así, la informalidad, que es un rasgo arraigado de las economías latinoamericanas, tiene efectos perjudiciales sobre la economía no sólo en términos de la distribución del ingreso y el acceso a las TIC, sino que impacta directamente sobre la productividad total y, al reducir la productividad promedio de la economía, afecta también al crecimiento (CEPAL, 2007a).

Más aun, los resultados que se desprenden de dos metodologías tan diferentes como las utilizadas en esta sección muestran que las TIC efectivamente tienen impactos positivos sobre el crecimiento y la productividad, aunque la magnitud de los mismos varía considerablemente entre países dependiendo de factores complementarios que, bajo diferentes nombres, se vinculan a la capacidad de construcción de sistemas de innovación eficientes en el marco de estructuras productivas que puedan aprovechar plenamente esas tecnologías.

## Parte II. El desarrollo de las TIC

En esta parte, se estudia la producción de bienes y servicios TIC en la región, que se relacionan con la creación de las condiciones tecnológicas que subyacen al paradigma digital. El análisis comienza con una revisión de las industrias de hardware y software (capítulo 4) y continúa con el estudio de los servicios de telecomunicaciones y su regulación (capítulos 5 y 6), que juega un papel central para el desarrollo del sector. Finalmente, en el capítulo 7, se presenta el debate sobre la propiedad intelectual en los países de la región, cuyo resultado incidirá sobre una de las herramientas normativas claves para la producción y el uso de bienes y servicios digitales, especialmente software.

### 4. Industrias TIC

#### 4.1 Producción de hardware

##### 4.1.1 Introducción

La contribución de la industria electrónica al crecimiento de algunas economías asiáticas ha motivado a varios gobiernos de América Latina y el Caribe a implementar políticas para apoyar su desarrollo.<sup>38</sup> Pese a que esos esfuerzos han alcanzado buenos resultados en atracción de inversión extranjera directa (IED), aumento de exportaciones, generación de empleo e incluso investigación y desarrollo, el sector no ha mostrado un dinamismo similar al que se presenta en Asia. Para entender ese fenómeno, en esta sección se analiza la industria del hardware TIC,<sup>39</sup> que incluye la producción de equipos y componentes que transmiten, procesan o almacenan información y datos,<sup>40</sup> describiendo sus principales transformaciones en el escenario global, y se presenta un panorama regional, con énfasis en los países con mayor peso en esa industria: México y Brasil. Con esa base, se identifican los principales problemas para su crecimiento.

##### 4.1.2 Situación y dinámica de la industria mundial

En 2006, el mercado mundial de hardware TIC alcanzó a 954 mil millones de dólares, presentando una estructura estable de ventas por región en el período 2003-2006. Más del

---

<sup>38</sup> La experiencia asiática ha sido extensamente estudiada; por ejemplo, por Schipper y Haan (2005), Ernst (2004), Cassen y Lall (1996), Rodrik (1995) y Krugman (1994).

<sup>39</sup> Los términos hardware o bienes TIC se utilizan para indicar los productos de la industria de hardware para las tecnologías de la información y las comunicaciones, la que es llamada indistintamente la industria o el sector. El término segmento se utiliza para hacer referencia a los subsectores componentes de esa industria.

<sup>40</sup> A mayor nivel de desagregación, incluye equipos para las redes de telecomunicaciones, computadoras personales, equipos de telefonía y televisores, así como sus componentes clave activos (semiconductores, circuitos integrados, microprocesadores, memorias), pasivos (circuitos impresos) y *displays*.

85% de esas ventas se concentró en Europa, Estados Unidos y Asia Pacífico; mientras que América Latina y el “Resto del mundo”, con baja participación en el total, fueron las áreas geográficas que más crecieron (Fundación Telefónica, 2007). El mercado se repartió de manera similar entre Asia y América del Norte, 35% cada uno, con Estados Unidos realizado más del 85% de esta última. En ese total, los tres segmentos considerados (equipos de telecomunicaciones, computación y electrónica de consumo) han crecido fuertemente. La participación de América Latina en cada segmento es similar a su peso en la economía mundial (6%), con crecimiento sostenido en los tres (véase el cuadro 1).<sup>41</sup>

**Cuadro 1**  
**Ventas hardware TIC en el mundo y en América Latina,**  
**según segmento, 2003-2006**  
(miles de millones de dólares)

	2003	2004	2005	2006
<b>Mundo</b>				
Equipos de telecomunicaciones	191	217	234	242
Hardware para computadoras	367	366	377	393
Electrónica de consumo	229	257	293	319
<b>Total mundial</b>	<b>787</b>	<b>840</b>	<b>904</b>	<b>954</b>
<b>América Latina</b>				
Equipos de telecomunicaciones	9	11	12	13
Hardware para computadoras	18	20	22	24
Electrónica de consumo	9	12	15	18
<b>Total América Latina</b>	<b>36</b>	<b>43</b>	<b>49</b>	<b>55</b>

Fuente: Fundación Telefónica, IDATE y ENTER, *DigiWorld América Latina 2007*, Editorial Ariel, 2007.

En producción de hardware TIC, Asia realiza el 46% del total, seguida por América del Norte con el 30% y Europa con un 19%. Según tipo de productos, el 36% del total mundial corresponde a componentes (19% a semiconductores), 29% a computadoras y periféricos, 18% a equipos de comunicaciones, 11% a audiovisual y 6% a otros (JEITA, 2007).

En el comercio internacional de bienes TIC, destaca China cuya industria electrónica ha estado creciendo al 15% anual desde 2001. Ese país es el mayor productor mundial, captando grandes montos de IED por sus ventajas de costos de producción, apoyos del gobierno, tamaño de mercado interno e infraestructura (Amighini, 2005, y Lazonick, 2004). En América Latina y el Caribe los mayores productores, México y Brasil, presentan comportamientos diferentes: el primero es un importante exportador de productos ensamblados para el mercado estadounidense, mientras que el segundo orienta

---

<sup>41</sup> En 2006, las participaciones de México y Brasil en el mercado mundial (medidas por consumo aparente) eran de 2.2% y 2.0% respectivamente. En la producción de equipos, es decir, excluyendo componentes, la relación de tamaños se invierte: el mercado brasileño se mantiene en 2.0% del mercado mundial, pero el mercado mexicano se reduce al 1.6% (*Electronics Industry Year Book*).

su producción al mercado interno, con algunas exportaciones hacia otros países de la región (véase el cuadro 2).

**Cuadro 2**  
**Exportaciones e importaciones de bienes ITC**  
(en miles de millones de dólares)

<b>Exportaciones</b>	<b>1996</b>	<b>2000</b>	<b>2001</b>	<b>2002</b>	<b>2003</b>	<b>2004</b>	<b>2005</b>	<b>2006</b>
China	17.2	43.5	52.3	75.5	117.9	171.8	226.0	287.3
Japón	93.9	108.2	82.8	81.2	90.1	102.4	98.0	99.5
Estados Unidos	104.6	153.4	126.7	109.1	112.5	121.3	125.7	136.8
Unión Europea	63.8	81.3	73.9	68.3	75.7	89.2	130.6	116.8
América Latina y el Caribe	15.5	38.0	37.7	35.4	35.0	37.1	43.8	52.8
<i>México</i>	<i>14.4</i>	<i>34.0</i>	<i>34.4</i>	<i>32.2</i>	<i>31.2</i>	<i>36.2</i>	<i>38.0</i>	<i>46.6</i>
<i>Brasil</i>	<i>0.9</i>	<i>2.3</i>	<i>2.4</i>	<i>2.2</i>	<i>2.1</i>	<i>2.0</i>	<i>3.7</i>	<i>4.0</i>
<b>Importaciones</b>	<b>1996</b>	<b>2000</b>	<b>2001</b>	<b>2002</b>	<b>2003</b>	<b>2004</b>	<b>2005</b>	<b>2006</b>
China	13.9	44.4	49.6	66.4	96.3	128.7	160.5	197.9
Japón	43.4	60.9	52.6	49.3	54.5	64.3	67.0	68.7
Estados Unidos	140.7	215.5	172.8	173.2	180.5	212.9	233.1	253.7
Unión Europea	100.2	162.3	130.5	140.2	145.2	169.3	190.6	210.8
América Latina y el Caribe	25.6	45.5	45.8	39.9	30.9	39.6	63.0	64.1
<i>México</i>	<i>11.5</i>	<i>29.0</i>	<i>29.8</i>	<i>28.3</i>	<i>28.0</i>	<i>34.4</i>	<i>36.1</i>	<i>42.4</i>
<i>Brasil</i>	<i>6.1</i>	<i>7.6</i>	<i>7.0</i>	<i>4.8</i>	<i>4.9</i>	<i>6.9</i>	<i>8.8</i>	<i>11.0</i>

Nota: Los datos para la Unión Europea excluyen el comercio intrarregional.

Fuente: UN COMTRADE.

Los fabricantes de bienes finales son de dos tipos: productores de equipo original (*original equipment manufacturers*, OEM) y manufactureros bajo contrato (*contract manufacturers*, CM). Los primeros operan con marcas propias, mientras que los segundos producen para los OEM, a los que, a veces, brindan servicios relacionados. Los CM operan bajo dos regímenes: (i) *electronic manufacturing services* (EMS) que fabrican para los OEM con base en los diseños de éstos y (ii) *original design manufacturing* (ODM) que, además de fabricar, diseña productos, conservando los derechos de propiedad intelectual. En el cuadro 3, se identifican los principales productores mundiales de hardware TIC.

**Cuadro 3**  
**Diez mayores productores de bienes TIC, 2005-2006**

Redes	Equipos de cómputo*	Equipos de telefonía	TV	CM	Semiconductores
Cisco (EUA)	IBM** (EUA)	Ericsson (Suecia)	Sharp (Japón)	Foxconn (China)	Intel (EUA)
Alcatel Lucent (EUA)	HP (EUA)	Nokia Siemens Networks (Alemania, Finlandia)	Philips (Países Bajos)	Flextronics (EUA)	Samsung (República de Corea)
Ericsson Marconi (Suecia)	Toshiba (Japón)	Alcatel Lucent (EUA)	Samsung (República de Corea)	Solectron (EUA)	Texas Instruments (EUA)
Nokia Siemens Networks (Alemania, Finlandia)	Dell (EUA)	Nortel (Canadá)	SONY (Japón)	Jabil Circuit (EUA)	ST (Europa)
Nortel (Canadá)	NEC (Japón)	Motorola (EUA)	LG Electronics (República de Corea)	Sanmina-SCI (EUA)	Toshiba (Japón)
NEC (Japón)	Fujitsu (Japón)	NEC (Japón)	Panasonic (Japón)	Celestica (Canadá)	TSMC (Taiwán)
Huawei (China)	Hon Hai Precision (China)	Huawei (Japón)	Toshiba (Japón)	Elcoteq (Finlandia)	Hynix (República de Corea)
Motorola (EUA)	Apple Computers (EUA)	ZTE (China)	JVC (EUA)	Benchmark (EUA)	Renesos (Japón)
Siemens Enterprise (Alemania)	Sun Microsystems (EUA)	Samsung (República de Corea)	Sanyo (Japón)	Venture (Singapur)	FreeScale (EUA)
Fujitsu (Japón)	Quanta Computers (China)	Fujitsu (Japón)	TCL-Thompson Electronics (China)	Universal Scientific (Taiwán)	NXP (Europa)

<sup>a</sup> La información no tiene en cuenta la totalidad de fusiones y adquisiciones, y operaciones de reorganización que se dieron en 2006.

\*\* En 2005, Lenovo (China) compró la capacidad de producción de computadoras de IBM.

Fuentes: Para las columnas 1, 3 y 4, Fundación Telefónica, IDATE y ENTER, *DigiWorld América Latina 2007*, Editorial Ariel, 2007; para la 2, OCDE (2007); para la 5, emsnow.com, y para la 6, EDN.com con base en *Thomson Financiamiento y Reed Business Information*.

La gran mayoría de los OEM son empresas de Estados Unidos y Japón, aunque la compra de las actividades de producción de computadores de IBM por Lenovo (China) ha puesto a esta última entre los mayores productores mundiales. Por su parte, gran parte de los CM tienen origen en Estados Unidos o Canadá, siendo cada vez más importante la presencia de empresas asiáticas.

Entre los 10 mayores fabricantes de semiconductores, productos en los que radica la principal fuente de innovación tecnológica para los bienes finales (Jorgenson, 2004), hay tres empresas estadounidenses, dos europeas y cinco asiáticas (dos japonesas, dos coreanas y una de Taiwán).<sup>42</sup> Esa distribución geográfica permite identificar algunos patrones que caracterizan la industria. Primero, el mercado y la producción de las mayores empresas están bastante equilibrados entre Estados Unidos y Asia, pese al rápido avance asiático. Segundo, hay un marcado patrón de especialización; las manufacturas asiáticas se enfocan a *semiconductor commodities* (bienes de menor contenido tecnológico), mientras las compañías estadounidenses y europeas trabajan sobre todo con tecnologías propietarias (*proprietary technologies*).<sup>43</sup> Tercero, históricamente las empresas estadounidenses han mostrado gran capacidad de innovación en tecnologías para computadoras, mientras el liderazgo japonés es claro en el segmento de entretenimiento (Edwards, 2006).

En la industria de semiconductores, el modelo de fundición (*foundry model*) describe cómo las empresas han separado los procesos de diseño y de manufactura para reducir costos y aumentar su eficiencia. Esas compañías se dividen en tres grupos: empresas *fabless* que no tienen capacidad manufacturera concentrándose en las actividades de diseño y de investigación y desarrollo; empresas que producen bajo contratos de manufactura (*chip contract manufacturers*, también llamados *merchant foundries*), las que se limitan a fabricar y dar servicios de prueba (*testing*),<sup>44</sup> y productores integrados (*integrated device manufacturers* o IDM) que diseñan y tienen instalaciones productivas propias.

En los últimos años, la industria mundial ha experimentado fuertes transformaciones determinadas por la convergencia digital, los cambios de las cadenas productivas y el crecimiento de China.

La tendencia a la convergencia de redes, terminales y servicios ha llevado a cambios en el diseño y el desarrollo de productos, así como en las estrategias empresariales. Esa evolución ha generado una mayor diversidad de productos y su más rápida obsolescencia. La aceleración del cambio técnico, con el consiguiente aumento de los gastos en investigación y desarrollo, y la reducción del ciclo de vida de los productos ha llevado a mayores escalas mínimas eficientes de producción, con aumentos de los costos de entrada y de la dificultad para alcanzar o mantenerse en la frontera tecnológica. A estos problemas se agrega la incertidumbre sobre las trayectorias tecnológicas una vez

---

<sup>42</sup> Entre los mayores 50 productores, casi la mitad son estadounidenses, cuatro son europeos y los demás se dividen entre Japón (12), Taiwán (6), la República de Corea (2), Singapur (1) y China (1) según Arensman (2007).

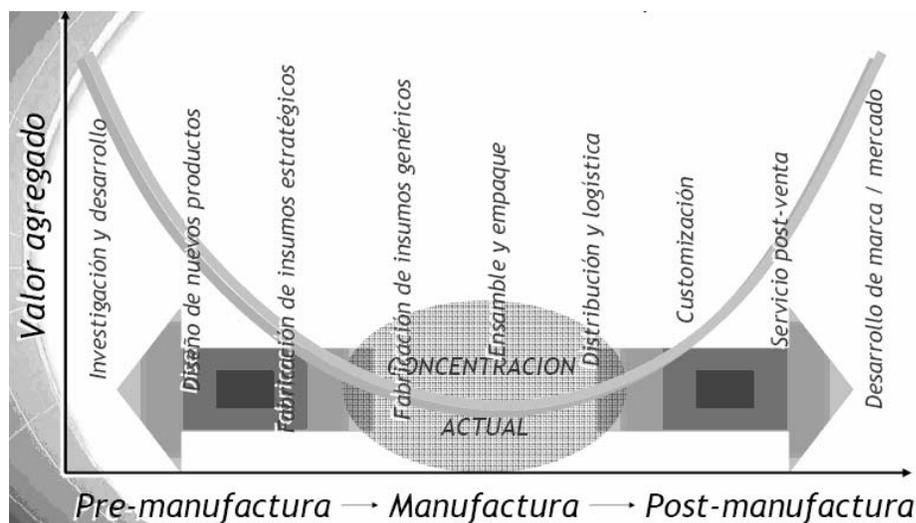
<sup>43</sup> Así, por ejemplo, Hynix y Samsung se especializan en la producción de memorias, mientras Intel lo hace en procesadores (Edwards, 2006).

<sup>44</sup> Los diez mayores productores de semiconductores son IDM, excepto TSMC (Taiwán), que es una *foundry*. De ellos, sólo Intel produce en América Latina mediante una planta en Costa Rica. Las *foundries* más conocidas son UMC (Taiwán), IBM, SMIC (China) y Chartered (Singapur) (Luthje y Ernst, 2006). Entre los *fabless*, destacan Qualcomm, NVidia y Sandisk, Marvell y Xilinx, todos de Estados Unidos.

que se hayan alcanzado los límites físicos a la ley de Moore en lo referente a la explotación de las propiedades físicas del silicio, como se estudió en el capítulo 1.<sup>45</sup>

Estas transformaciones han llevado a un desplazamiento de la creación de valor entre los eslabones de las cadenas productivas. En la figura 1, se presenta la generación de valor agregado en cada eslabón de la cadena productora de hardware TIC. Hay una relación en forma de U: el valor agregado es alto en investigación y desarrollo, y en diseño y fabricación de insumos estratégicos, alcanza su punto más bajo en ensamblaje y aumenta luego en servicios de postventa y en desarrollo de marcas y mercados. En general, la actividad industrial de los países en desarrollo se concentra en los eslabones de menor valor: fabricación de insumos genéricos, ensamblaje y empaque, y distribución y logística.

**Figura 1**  
**Valor agregado en una cadena productiva de hardware TIC**



Fuente: PRODUCEN-Centro de Inteligencia Estratégica, Presentación sobre cluster de electrónica, Baja California, México, noviembre de 2006.

El crecimiento de la industria china es la tercera fuerza en juego. En 2005, esa industria vendió casi 500 mil millones de dólares, alrededor de un 30% más que el año anterior. Desde 2001, las exportaciones de China han sido mayores que las de México o Europa del Este; a partir de 2004 superan incluso a las de Japón, la Unión Europea o Estados Unidos (OECD, 2007). Si bien China sigue concentrada en el ensamblaje basado

<sup>45</sup> Sperling (2007) describe la situación a la que ha llegado la industria de hardware TIC, en particular la de semiconductores, en la que no está claro cómo lidiar con la frontera de los 22 nanómetros, cota aparentemente insalvable para la reducción del tamaño de los circuitos en los microprocesadores.

en bajos costos de mano de obra y buena infraestructura,<sup>46</sup> muchas empresas se orientan cada vez más a actividades de investigación y desarrollo para seguir un camino endógeno de innovación (Lazonick, 2004).<sup>47</sup> Las empresas transnacionales han sido cruciales en el impulso para avanzar desde ensamblaje-imitación a innovación, habiendo una mejoría (*upgrade*) en el patrón de especialización de la industria china, la que ha aumentado el contenido tecnológico de los componentes que exporta (Luthje, 2004; Amighini, 2005).

El espectacular crecimiento chino y el impulso que ese país ha dado a la inversión en capital humano e investigación y desarrollo limita los caminos para otros países. Para producir bienes con bajo valor agregado es necesario operar con costos bajos y a gran escala; mientras que, para avanzar hacia productos de mayor valor agregado (componentes avanzados) es necesario desarrollar capacidad tecnológica para alcanzar y mantenerse en la frontera. Para los países que no cuentan con escala y no hacen un esfuerzo comparable en acumulación de capacidades, la aparición y consolidación de China aumenta la dificultad para entrar en la industria o, una vez en la misma, mantenerse competitivo.

Los cambios en las cadenas de valor, la convergencia digital y el avance de China a partir de su ingreso a la OMC en 2001 han provocado cambios en las estrategias de las empresas del sector; las que han debido buscar nuevos nichos, mercados y alianzas. A partir de ello, se han generado procesos de reorganización de empresas que buscan rentabilidad fuera de la manufactura o se especializan en los productos más competitivos, destacando el crecimiento de los CM, la reorganización y concentración de algunos actores importantes y el aumento de la cooperación entre empresas para crear y apropiarse de conocimiento. Todo eso no es nuevo; sin embargo, ha crecido significativamente a medida que la industria se ha globalizado y ha sustituido la integración vertical por la integración virtual y la especialización.<sup>48</sup>

En los años noventa, impulsados por el rápido crecimiento de la demanda de bienes TIC, los procesos de reestructuración de la industria pasaron por diversas etapas: especialización vertical, desintegración vertical de las cadenas de valor de los OEM, vuelta a la integración vertical de esas cadenas realizada por los CM que adquirieron las capacidades productivas de los OEM y la articulación de redes globales de producción (Sturgeon, 2002, y Ernst, 2001).

El movimiento hacia la especialización y la desintegración vertical se relaciona con la presión de innovar en productos, sosteniendo los márgenes de rentabilidad en la manufactura. Los OEM deben ser flexibles para responder rápidamente a cambios en la

---

<sup>46</sup> La participación del sector en el valor agregado industrial (23.4%) es más baja que el promedio mundial de casi 36% (cálculo basado en datos de la ONUDI). Además, presenta una fuerte dependencia de componentes importados, con un déficit comercial de casi 60 mil millones de dólares en circuitos integrados, semiconductores y componentes (OECD, 2007).

<sup>47</sup> Entre las 100 mayores empresas chinas de hardware TIC en 2006, 23 invirtieron el 5% de sus ingresos en investigación y desarrollo, y 4 alcanzaron al 10% (Jin, 2006).

<sup>48</sup> Dedrik y otros (2007) denomina a ese proceso como “coordinación masiva para generar redes globales de conocimiento” (*massive coordination for global knowledge networks*).

demanda y la tecnología, modificando fácilmente sus niveles de producción sin enfrentar costos crecientes. Frente a esta necesidad, muchos OEM empezaron a externalizar las operaciones de bajo margen a los CM,<sup>49</sup> tendencia que se fortaleció con la venta de unidades de producción completas a los mismos en la segunda mitad de la década de 1990. Además de esos servicios, los CM comenzaron a ofrecer otros como diseño de componentes, software y logística.

La externalización permitió a los OEM reducir costos de producción y enfocar su esfuerzo en investigación y desarrollo, *marketing* y ventas. Al mismo tiempo, los CM pudieron ofrecer un servicio de alcance global (*global footprint*), produciendo simultáneamente en diferentes zonas geográficas para llegar más rápidamente a los mercados y satisfacer la demanda local (Schipper y otros, 2005), permitiendo a los OEM reducir costos de producción y logística e incrementar sus ingresos.

El grado de externalización del sector de hardware TIC es muy elevado y sigue creciendo: la proporción entre actividades manufactureras externalizadas y no externalizadas era de 73% en 2006, frente a 27% en 2004.<sup>50</sup> La estrategia de localización de cada CM depende de la intensidad tecnológica de los productos que ofrece: América del Norte y Europa se especializan en servicios de alta tecnología, mientras que Asia ofrece bajos costos de producción.

Por su parte, los OEM han seguido distintas estrategias según sus objetivos y posición en los mercados. Algunas empresas, como IBM, HP o Cisco, se han movido hacia el mercado de servicios y soluciones. Otras se han enfocado a segmentos específicos; tal es el caso de Siemens que vendió su producción de redes a Nokia y la de celulares a BenQ para concentrarse en servicios e infraestructura para atender tendencias demográficas, como el envejecimiento de la población y de las grandes ciudades. Philips también modificó su estrategia: salió de bienes TIC, excepto televisores, para concentrarse en hardware para medicina, equipos de audio y video, electrodomésticos e iluminación. Ambas empresas y Motorola han abandonado la producción de semiconductores que requería compromisos financieros y de organización incompatibles con su estructura.<sup>51</sup> Otras opciones reflejan la necesidad de algunas empresas de diversificar su producción para satisfacer, mediante acuerdos con los productores de contenidos, demandas intensificadas por la convergencia. Los acuerdos de Philips con

---

<sup>49</sup> Inicialmente, la localización más importante para el crecimiento de los CM fue el Silicon Valley (Luethje, 2003), donde se ubicaron los mayores CM de Estados Unidos (Solectron, Flextronics, Sanmina, Celestica y Jabil). Entre las primeras adquisiciones importantes de plantas de OEM están las de IBM, Cisco y Sun Microsystems (Schipper y otros, 2005). La relación entre OEM y CM, que ha estado creciendo continuamente y es una pieza central de las redes globales de producción (Ernst, 2003), tiene hoy sus mayores centros de desarrollo en China, en los deltas del Río Perla y del Río Yangtze. El este y el sudeste de Asia emergieron como regiones de manufactura avanzada, destacando los *clusters* de CM en Malasia y Tailandia (UNCTAD, 2002).

<sup>50</sup> Los 10 mayores CM explican 71% del mercado total de este tipo de actividades, que alcanzaba los 257 mil millones de dólares en 2006 (Pick, 2007).

<sup>51</sup> De estas tres operaciones nacieron Infineon, *spin-off* de Siemens, NXP, de Philips, y Freescale, de Motorola. Estos tres productores de semiconductores se ubican entre los mayores 15 del mundo.

Microsoft y de Motorola con Universal Music Group son ejemplos de esa tendencia. Finalmente, otras empresas concretaron fusiones y adquisiciones que llevaron a una mayor concentración en sus mercados, destacando los casos de Ericsson-Marconi, Alcatel-Lucent y Cisco-Scientific Atlanta.

Los CM líderes han fortalecido su presencia mediante adquisiciones, entre las que destacan, por la importancia de los jugadores involucrados (véase su ubicación en la quinta columna cuadro 2), la compra de Solectron por Flextronics en 2007; transacción que permitiría a ésta diversificar actividades con sus clientes, expandir el número de éstos y fortalecer su capacidad para enfrentar la competencia asiática, como la de Foxconn de China.

El conjunto de transformaciones que ha experimentado la industria global ha impactado en América Latina, determinando las decisiones de localización y las estrategias de los principales productores presentes en la región, en particular en Brasil y México.

#### 4.1.3 La industria en Brasil y México

La industria de hardware TIC en América Latina y el Caribe está concentrada en Brasil y México, que explican cerca del 95% de su valor agregado.<sup>52</sup> En estos dos países operan los grandes fabricantes mundiales, importantes empresas locales y aglomeraciones o *clusters* de empresas de menor tamaño en mercados de nicho. En otros países de la región existen operaciones menores, que comparten algunas de las características de las industrias de México y Brasil, como el foco en el ensamblaje.<sup>53</sup>

##### 4.1.3.1 Hardware TIC en Brasil

###### a. Evolución histórica

El desarrollo de la industria de hardware TIC en Brasil se ha apoyado en dos sistemas de incentivos: los que se otorgan a la producción en la Zona Franca de Manaus (ZFM) en el

---

<sup>52</sup> El valor agregado de las industrias TIC en Brasil y México es del orden de los 6 a 7 mil millones de dólares cada una, seguidas de lejos por Argentina (200 millones de dólares) y Colombia (140 millones de dólares). Hay gran imprecisión en la evaluación de las variables económicas del sector. Así, por ejemplo, el valor agregado generado por INTEL en Costa Rica ha sido estimado en un rango de 90 a 500 millones de dólares anuales, según distintas metodologías (World Bank, 2006, p. 16).

<sup>53</sup> Entre esos países, destaca Costa Rica que, desde de los años 1990, ha seguido una política de atracción de empresas extranjeras para el sector, cuyo ápice fue el establecimiento de una planta de Intel, el mayor productor mundial de microprocesadores. Algunos de factores clave para la opción por Costa Rica fueron la disponibilidad de mano de obra barata pero calificada, pocas trabas burocráticas debido al compromiso del gobierno, y fácil acceso al mercado estadounidense. En 2005, 55 empresas de electrónica operaban en el país, 42 de ellas extranjeras, que generaban 12 000 empleos y exportaban más de 1650 millones de dólares por año. Pese a estos logros, en Costa Rica no se ha replicado la experiencia de *clusters* en la escala que se observa, por ejemplo, en Shangai, Malasia, Singapur o Irlanda, debido a la dificultad para desarrollar redes entre inversionistas y proveedores, así como pocos incentivos para el desarrollo de proveedores (World Bank 2006 y Ciarli y Giuliani 2005).

marco de la política de desarrollo de la Región Amazónica, y el régimen de incentivos a los bienes de informática y telecomunicaciones. En el período 1967-1976, la ZFM operó sobre la base de la ausencia de restricciones a la importación e incentivos fiscales al ensamblaje de *kits* importados o manufactura *semi-knocked down (SKD)*, lo que trabó el desarrollo de una industria con mayor integración nacional y contenido tecnológico en otras regiones del país. En 1977 se restringieron las importaciones por la ZFM, mediante cuotas de importación e índices mínimos de nacionalización, lo que llevó a la apertura de los *kits* importados para incluir componentes locales y las empresas pasaron a la manufactura *completely knocked down (CKD)*. A pesar del establecimiento de algunas empresas de componentes, el patrón predominante continuó siendo el ensamblaje basado en tecnología extranjera (Baptista, 1988; Ariffin y Figueiredo, 2003).

En el resto del país, el desarrollo de la industria hasta finales de los años ochenta fue dependiente de una combinación de políticas de protección, apoyo a empresas de capital nacional mediante compras gubernamentales y de las empresas públicas, incentivos fiscales y apoyos estatales directos a la investigación y desarrollo. En 1984, la Ley de Informática estableció una reserva de mercado a favor de empresas de capital nacional, al tiempo que se otorgaron incentivos tributarios, fiscales y de crédito, cuya contrapartida fueron exigencias de contenido nacional. Aunque esas medidas impulsaron a la industria, la combinación de altos márgenes, poca competencia en calidad y precio por productores externos, y una estructura de incentivos que inducía a la diversificación horizontal y a la integración vertical generó una estructura excesivamente diversificada, fragmentada e ineficiente en calidad y precio (Nassif, 2002; Frischtak, 1990).

Estas deficiencias fueron puestas en evidencia a comienzos de los años noventa, cuando con la apertura comercial varias empresas, principalmente nacionales, debieron cerrar o fueron compradas por empresas transnacionales. Las que sobrevivieron redujeron el número de líneas de producción y modelos —abandonando productos, especialmente *high-end* y portátiles—, aumentaron las importaciones de insumos, introdujeron innovaciones de proceso con mayor automatización e informatización, e hicieron *outsourcing* de actividades de apoyo y crecientemente de etapas de la manufactura, inicialmente a pequeñas empresas. Si bien estos cambios se reflejaron en más productividad y calidad y en menores precios de los productos finales, en 1993 éstos eran todavía superiores a la referencia internacional (MCT/FINEP/PADCT, 1993).

La industria de componentes fue afectada de manera particularmente grave por la competencia de productos más baratos importados de Asia. Mientras que, en 1990, más de 80% de los insumos para la industria electrónica en Manaus era suministrado por proveedores locales, al final de esa década la proporción había bajado a 37% (SUFRAMA, 2007). La caída de la industria de componentes, sumada a la automatización de procesos, resultó en una reducción del empleo (Ariffin y Figueiredo, 2003).

La Ley de Informática fue periódicamente renovada y modificada. En 1991, se eliminó la reserva de mercado y se concedieron incentivos fiscales. En compensación, las empresas beneficiadas se comprometían a realizar en el país determinadas etapas del proceso productivo (conocidas como “proceso productivo básico” o PPB) en sustitución

de la exigencia de índices de nacionalización, y a invertir un 5% de sus ventas de bienes de informática y microelectrónica en actividades de investigación y desarrollo —2% en asociación con universidades o instituciones de investigación sin vínculo patrimonial con la empresa—. <sup>54</sup> Los componentes no fueron considerados una prioridad de la política para el sector (MCT/FINEP/PADCT, 1993).

A partir de mediados de la década de 1990, la estabilidad monetaria y el mayor acceso al crédito, la privatización y la reforma regulatoria de las telecomunicaciones, y la masificación del acceso a telefonía celular, Internet y computación impulsaron el mercado interno, lo que, sumado a los incentivos fiscales, dinamizó a la industria de hardware TIC, la que continuó concentrada en bienes finales.

En el período 2001-2006 se hicieron nuevos cambios a la Ley de Informática, extendiendo la vigencia de los incentivos hasta 2019 y modificando los compromisos de las empresas. Además, la Ley de Innovación de 2004, y la llamada *Lei do Bem* de 2005 otorgaron nuevos incentivos a empresas que invirtieran en investigación y desarrollo; aunque no es seguro que las empresas que se benefician de la Ley de Informática puedan beneficiarse también de la Ley de Innovación. La *Lei do Bem* también redujo los impuestos sobre los computadores, medida que, junto con acciones de fiscalización, disminuyó drásticamente el llamado “mercado gris” de 70% del total en 2003 a 30% en 2007, según datos de la ABINEE. Ese año, un paquete de políticas destinado a acelerar el crecimiento incluyó nuevas medidas de apoyo, principalmente reducciones de impuestos a computadores, semiconductores y equipos para TV digital (transmisores de señales por radio frecuencia).

## **b. Panorama actual**

La estructura de incentivos resultante de la ZFM y la Ley de Informática consolidó una industria basada en el ensamblaje local de componentes importados,<sup>55</sup> orientada principalmente al mercado local y, secundariamente, a las exportaciones, en general limitadas a América Latina.

---

<sup>54</sup> Entre 1993 y 2005, fueron invertidos más de 5 370 millones de dólares en investigación y desarrollo en cumplimiento de las exigencias de la Ley de Informática. Hasta septiembre de 2006, 251 instituciones de investigación y universidades habían recibido inversiones bajo esa normativa. Las evaluaciones de esas inversiones apuntan a que hay buenos resultados en términos de personas capacitadas, soluciones desarrolladas (en algunos casos, exportadas a las matrices de las empresas) y otros indicadores. No obstante, las actividades de investigación y desarrollo se concentran en la adaptación y desarrollo de aplicaciones y software incorporado al hardware (*firmware*), con poco desarrollo de capacidades en proyecto y manufactura de hardware electrónico (ABINEE, SBMicro, Fundação CERTI, 2006). Además, los vínculos entre estos resultados y la producción son débiles (MCT, 2003; García y Roselino, 2004). El programa de investigación HardwareBR, considerado prioritario para las inversiones realizadas bajo la Ley de Informática, busca corregir algunas de esas deficiencias desarrollando capacidad local.

<sup>55</sup> Los incentivos fiscales se refuerzan con impuestos de importación que, aunque menores que en el pasado, se mantienen en niveles que aseguran una ventaja significativa a la producción local, principalmente de bienes de consumo final.

Las ventas de la industria de hardware TIC en Brasil ascendieron a 24 400 millones de dólares en 2006 (datos de ABINEE y SUFRAMA), con una participación pequeña en los indicadores económicos agregados. Los rubros de informática y material electrónico y de telecomunicaciones respondieron por 0,1% y 0,3% del valor agregado total, respectivamente (MDIC, 2007). La suma de esos dos segmentos explica 1,4% del empleo en la industria manufacturera, porcentaje que ha variado levemente entre 2000 y 2006 (MDIC, 2007). Los equipos de informática, material electrónico y de telecomunicaciones recibieron un 1,5% de la IED en 2006 (4% de la IED en el sector manufacturero), luego de haber alcanzado un máximo entre 1999 y 2001, cuando fue receptor de entre 4% y 6% de la IED (16% a 17% de la IED en el sector manufacturero).

La balanza comercial sectorial ha sido persistentemente negativa debido al peso de la importación de componentes y a que la producción está destinada prioritariamente al mercado interno. Los productos finales para telecomunicaciones son el único segmento con superávit, aunque si se incluyen los componentes, su balanza es también negativa. En bienes para informática, la balanza es negativa incluso para los bienes finales (véase el cuadro 4).

**Cuadro 4**  
**Brasil, balanza comercial de *hardware* TIC, 2006**  
**(millones de dólares)**

	Exportaciones	Importaciones	Neto
Televisores	69,4	41,8	27,5
Telecomunicaciones	3109,5	1234,0	1875,5
- <i>Teléfonos móviles</i>	2663,3	281,6	2381,8
Informática	407,0	1389,3	-982,3
Componentes	561,3	9491,7	-8930,4
- <i>Componentes para Informática</i>	92,6	2177,5	-2084,9
- <i>Componentes para Telecomunicaciones</i>	188,7	2420,4	-2231,6
- <i>Componentes Pasivos</i>	103,3	431,1	-327,9
- <i>Semiconductores</i>	96,5	3330,6	-3234,1

Fuente: ABINEE.

La participación de Brasil en el comercio mundial de *hardware* TIC es marginal, no siendo un país de destino de inversiones para la producción a bajo costo. Las razones de ello son: la carga tributaria y complejidad de la estructura de los impuestos; la incertidumbre respecto de la interpretación jurídica de las normas; deficiencias en la infraestructura; costos de logística, especialmente para la producción en Manaus; los altos costos laborales; la falta de mano de obra calificada; problemas de acceso a mercados externos (Brasil sólo tiene acuerdos de preferencia arancelaria con algunos países vecinos); burocracia y procedimientos aduaneros costosos y lentos. Desde 2003, la apreciación de la moneda nacional ha agravado los problemas de competitividad. Pese a

que el costo de los insumos importados ha disminuido, el efecto neto ha sido un aumento del costo en dólares del producto final.

Los principales OEM y CM mundiales están presentes en Brasil, aunque en algunos segmentos enfrentan a competidores locales que lideran u ocupan algunas de las primeras posiciones de los respectivos mercados. Pueden ser agrupados en cinco categorías:

- (i) Grandes fabricantes de teléfonos móviles (Nokia y Motorola);
- (ii) Fabricantes de productos para los operadores de la infraestructura de telecomunicaciones o telefonía fija/corporativa (Ericsson, Nokia Siemens, Siemens Home and Office/Siemens Enterprise); así como, empresas que producen en Brasil mediante CM (Alcatel Lucent) o importan los equipos usados en sus redes;<sup>56</sup>
- (iii) Fabricantes de bienes electrónicos de consumo, principalmente televisores, con fuerte diversificación, que puede incluir celulares y monitores para computadores (Samsung Electronics, LG Electronics, Philips, Gradiente, Sony, Panasonic, Thompson Multimedia, CCE, Semp Toshiba),
- (iv) Fabricantes de computadores, como HP, Dell, Itautec, Positivo y un gran número de empresas locales ensambladoras, y
- (v) *Contract manufacturers* (Foxconn, Flextronics/Solectron, Celestica, Jabil, Huawei, Benchmark, JHT, Sanmina), que fabrican desde partes plásticas y *surface mounting* hasta el ensamblaje completo de celulares, computadores y otros productos.

Estas empresas están fuertemente concentradas en Manaus y en el estado de São Paulo. Los incentivos fiscales otorgados para la producción en la ZFM son mayores que los de la Ley de Informática para producción en otros lugares del país, compensando en parte los costos más altos de logística y mano de obra de producir en esa región, y se aplican a un rango mayor de productos, incluyendo televisores. Esto explica que la producción de televisores y equipos relacionados, como *set-top boxes*, se concentre en Manaus, mientras que la producción de otros tipos de *hardware* TIC esté distribuida en el resto del país, con fuerte concentración en São Paulo, donde hay ventajas logísticas y de acceso a mercado y mano de obra. Para muchos productos, incluyendo celulares, el balance no es claramente favorable ni a la ZFM ni al resto del país, lo que se ilustra, por ejemplo, por la presencia de Nokia en Manaus y de Motorola en el estado de São Paulo. Ello da lugar, por lo tanto, a competencia entre regiones por inversiones para la fabricación de determinados productos.

---

<sup>56</sup> La división de celulares de Siemens fue vendida a nivel mundial a la empresa taiwanesa BenQ. La fábrica en Brasil, situada en Manaus, fue adquirida por un grupo de inversionistas brasileños (Becker, 2007).

En lo que se refiere a la industria de componentes, bajo el sistema ZFM/Ley de Informática, se exige que se realicen en el país las etapas de producción a partir del ensamblaje de las placas. La obligación de ocupar insumos nacionales se limita a productos de bajo contenido tecnológico como baterías y cargadores de baterías. Las empresas, extranjeras o nacionales, raramente van más allá de lo exigido por el PPB. Además de la competencia asiática, los aranceles a algunos insumos clave para componentes electrónicos, como el aluminio o las películas de polipropileno utilizados en la fabricación de capacitores,<sup>57</sup> son más altos que los aranceles a los componentes, lo que dificulta la producción local (Becker, 2007).

Los factores que restringen la competitividad exportadora han obstaculizado también la producción de componentes en escalas eficientes, que son mayores que el tamaño del mercado interno. Entre los productores de componentes, destaca el fabricante de capacitores Epcos, anteriormente vinculado al grupo Siemens. Hay muy pocas empresas productoras de semiconductores, como Smart, y realizan en el país sólo la etapa de encapsulamiento. Freescale, *spin-off* de la unidad de semiconductores de Motorola, opera como *design house* en las instalaciones de esta última, aunque la producción es realizada en otras unidades del grupo. Finalmente, está en proceso de implementación el Centro de Excelencia en Tecnología Electrónica Avanzada (CEITEC), en el estado de Rio Grande do Sul, que tendrá capacidad para realizar el proceso completo de producción de circuitos integrados de aplicación específica (ASIC). Este centro está estructurado sobre la base de tecnología cedida por Motorola, la que ya tendría algunos años de rezago. La expectativa es que, además de generar capacidades, ayude a desarrollar productos de nicho para los cuales no sea crítico el acceso a los microprocesadores más avanzados.

### **c. Efectos de las transformaciones en la industria mundial**

Las transformaciones tecnológicas y en la organización de la industria mundial han profundizado el modelo de ensamblaje de componentes importados, destinado al mercado local y fuertemente dependiente de incentivos fiscales y protección arancelaria. El acortamiento del ciclo de vida de productos y componentes electrónicos, el aumento de los costos de investigación y desarrollo necesarios para mantener la competitividad, la expansión de los productores de bajo costo y la creciente capacidad de innovación de Asia, especialmente China, han generado dificultades a la industria de componentes. Hoy en día, Brasil ya no produce muchos de los productos electrónicos de bajo valor agregado del segmento de audio y video.

La convergencia en los servicios ha generado demanda por nuevos productos multifuncionales como los *smart phones* y el hardware asociado a la TV digital.<sup>58</sup> Aunque

---

<sup>57</sup> Un capacitor es un dispositivo formado por dos conductores separados por un material aislante que adquiere una determinada carga eléctrica cuando se lo somete a una diferencia de potencial.

<sup>58</sup> Motorola, HP y Palm producen, directamente o mediante CM, *smart phones*. Otras empresas son más cautelosas sobre el potencial del mercado brasileño para productos avanzados. Nokia, por ejemplo, importa los productos más sofisticados y concentra su fabricación local en los productos de mayor

algunas empresas producen estos bienes en el país, otras han considerado que el tamaño del mercado interno no permitiría operar con escalas eficientes. Más aun, la poca competitividad exportadora limita el aprovechamiento de las oportunidades generadas por los productos asociados a la convergencia, lo que se complica por indefiniciones sobre la regulación de los servicios y la infraestructura de 3G y WiMax y la implementación de la TV digital.<sup>59</sup>

Las perspectivas de puesta en marcha de la TV Digital y la revolución en la tecnología de los *displays* han ampliado la demanda por televisores y monitores de pantalla plana, además de otros productos como *set top boxes*, aunque han exigido pocas inversiones, mayormente concentradas en Manaus (Gutiérrez y otros, 2006). Para el proceso de *surface mounting* se usa la capacidad instalada propia o de CM. Para otros productos y el ensamblaje de partes de mayor volumen se aprovechan las líneas de ensamblaje de los televisores tradicionales. El cambio más significativo en este mercado es la progresiva disminución de productos para los cuales se había desarrollado una industria de componentes significativa (televisores y monitores CRT). En televisores CRT, el índice de nacionalización llega al 90%, mientras que en televisores de LCD y plasma es de sólo 5%, lo que no supera lo exigido por el PPB. Es posible que a mediano plazo, el tamaño del mercado interno justifique la producción local de componentes para los televisores y monitores LCD y plasma, pero la competencia asiática y el acortamiento del ciclo de productos son factores disuasivos.

La desverticalización de la producción ha impactado más sobre la propiedad de los activos y la naturaleza de los agentes que sobre la naturaleza de la producción, determinada por el PPB. Los CM han aumentado su presencia en algunos mercados comprando plantas de los OEM y continuando manufacturas anteriormente realizadas por éstos.<sup>60</sup> Del lado de los OEM, la caída de la rentabilidad ha exigido su reorientación también en Brasil hacia los servicios o segmentos específicos. El país ha mostrado potencial como centro de servicios tipo *business process outsourcing* (BPO). Así, IBM eligió a Brasil, Rusia, India y China (los BRIC), para concentrar sus inversiones al enfocarse a servicios y soluciones corporativas. Esa empresa, que emplea más de 6000 personas en el estado de São Paulo, tiene, en el país, un *global command center* para operaciones de externalización (*outsourcing*) y un laboratorio avanzado para soluciones *on demand*. Por su parte, entre el 60% y el 70% de los empleados de HP, empresa que

---

volumen y menor valor agregado.

<sup>59</sup> Más allá de la producción de los equipos, la adopción, por Brasil, del patrón japonés de televisión digital ha creado la oportunidad para que empresas brasileñas desarrollen y exporten tecnología de codificación de video y desarrollen software y *middleware* (Augusto Gadelha, Ministerio de Ciencia y Tecnología, en seminario ABINEE TEC 2007).

<sup>60</sup> Las estrategias de las empresas OEM respecto del uso de los CM en Brasil es variable. Algunas empresas contratan todo el proceso de manufactura para todos, o casi todos, sus productos; otras usan los CM para la manufactura de sólo algunos productos. Finalmente, otras los usan para algunas etapas del proceso de producción, como *surface mounting* de las placas. Los CM son, además, un instrumento para cumplir con las exigencias de la Ley de Informática (PPB e inversiones en investigación y desarrollo), lo que se manifiesta también en el hecho que algunas ofrecen servicios de gestión tributaria a sus clientes.

realiza la mayor parte de su producción mediante CM, está en los servicios. Las decisiones de Siemens de abandonar la producción de celulares y redes, de Philips de concentrarse en diversos segmentos de la electrónica, y de Siemens, Philips y Motorola en salir de la producción de semiconductores se reflejaron en sus operaciones en Brasil, donde vendieron operaciones a terceros.

En síntesis, a pesar de contar con la presencia de los mayores productores de hardware TIC del mundo, la industria brasileña presenta problemas en términos de tamaño, dadas las limitaciones del mercado doméstico y la capacidad exportadora, y de la calidad de las etapas de producción realizadas localmente, en razón de la debilidad de la industria de componentes electrónicos. Estos límites explican su participación relativamente baja en el valor agregado y el empleo industriales y su balanza comercial negativa. La ausencia de una industria de componentes, principalmente de semiconductores, restringe el valor agregado local y traba el desarrollo de la capacidad innovadora (FINEP/MCT, 2004). Existe, por lo tanto, una brecha importante entre su potencial y sus logros, la que ha sido ensanchada por las transformaciones tecnológicas y de organización en la industria mundial.

#### 4.1.3.2 Hardware TIC en México

##### a. Evolución histórica

La industria de hardware TIC en México ha crecido significativamente en las últimas dos décadas: parte importante de la IED recibida por el país se dirigió a ese sector, en el que han surgido importantes aglomeraciones productivas (*clusters*). Pese a que la industria mexicana se ha integrado a redes globales de producción de hardware TIC, especialmente para el mercado norteamericano, enfrenta problemas importantes: una lenta transición hacia actividades con mayor valor agregado y una débil producción de partes y componentes. En la dinámica de la industria destacan tres tipos de actores: las empresas nacionales, las filiales de empresas extranjeras y las plantas maquiladoras localizadas en el norte del país (Padilla, 2005).

La producción de empresas nacionales comienza en la década de 1950 con la fabricación de equipos de radio y televisores blanco y negro, avanzando a la fabricación de televisores a color dos décadas después. Al mismo tiempo, la política de industrialización atrajo empresas de capital extranjero que buscaban llegar al creciente mercado mexicano mediante la producción de electrónica de consumo o de componentes.<sup>61</sup> En ese contexto, las reglas de origen impuestas por el gobierno promovieron un alto nivel de integración de componentes nacionales; así hacia 1970

---

<sup>61</sup> Entre las empresas nacionales, destacaban Zonda, Skyline, Royal, Autec y Majestic Corporation, que tuvieron una importante expansión bajo la política de sustitución de importaciones; muchas de ellas eran subsidiarias de conglomerados familiares mexicanos (Peres, 1990; Fujita y otros, 1994). Entre las filiales de empresas extranjeras que se dedicaron a la electrónica de consumo, estaban Philips, Admiral, Philco, Telefunken, Beck, Motorola, Stromberg Carlson, General Electric y Emerson. En el segmento de componentes, se ubicaban Sylvania (*picture tubes*), RCA (*picture tubes*), Corning Glass (vidrio para CRT), TRW's, Avnet, Globe Union, Federal Pacific y Sprague Electronics.

aproximadamente el 90% del valor de los televisores era producido localmente (Lowe y Kenney, 1999).

La producción creció fuertemente hasta que, en los años ochenta, se revertió la tendencia; la excesiva protección, el énfasis en el aumento de los componentes producidos en el país y el no reconocimiento de la importancia del desarrollo tecnológico llevaron a que la industria de electrónica de consumo no participara en los progresos de la industria mundial, enfrentando un diagnóstico difícil: falta de competitividad en precio, calidad y tipo de producto; insuficiente escala de producción, especialmente en partes y componentes; ausencia de innovación e incapacidad para entrar en los mercados internacionales (Warman, 1987, y Peres, 1990).

Con la crisis de los años 1980, el gobierno abandonó el modelo de industrialización vigente, la apertura comercial y la liberalización de la IED enfrentaron a la industria nacional con una oferta internacional altamente competitiva. Como resultado, muchas empresas de capital nacional desaparecieron, fueron compradas por empresas transnacionales o reorientaron sus negocios (Padilla, 2005).

En 1981, poco antes del inicio de la transición hacia el nuevo modelo, se aprobó un Programa para la promoción de manufactura de sistemas computacionales, módulos principales y su equipo periférico,<sup>62</sup> que concedía incentivos fiscales y protección comercial a productos finales y componentes, bajo la forma de impuestos o cuotas de importación. Durante los primeros años del programa, IBM y HP instalaron plantas de manufactura de computadoras en el estado de Jalisco.<sup>63</sup> El programa tuvo cierto éxito en promover la producción local y reducir las importaciones de equipo; sin embargo, la balanza comercial permaneció negativa, al tiempo que el contenido nacional era inferior al 10% en el bienio 1986-87 (Peres, 1990).

En el segmento de equipo para telecomunicaciones, las empresas extranjeras (Ericsson, Indetel, subsidiaria de Alcatel, y NEC) realizaban el 95% de la producción a principios de los años 1980. Sin embargo, la dificultad para fabricar componentes avanzados impidió alcanzar el grado de integración a que había llegado la electrónica de consumo (Peres, 1990). A partir de mediados de esa década, hubo un fuerte aumento de la inversión en el segmento, particularmente por parte de AT&T, NEC y Mittel. En la

---

<sup>62</sup> El Programa, que era un derivado del Plan Nacional de Desarrollo Industrial (1979-1982) tenía entre sus metas desarrollar un sector capaz de proveer una parte importante del mercado local para computadoras (70% de la demanda local para 1986) e impulsar el entrenamiento técnico y el desarrollo tecnológico. El programa no se orientaba sólo a sustituir importaciones, sino que también contemplaba la penetración a mercados internacionales.

<sup>63</sup> IBM se instaló en Ciudad de México en 1957 y se desplazó a Guadalajara en 1975, pero recién en 1985, después de cambios en la normativa derivada del programa de 1981, pudo instalar una planta con 100% capital extranjero como parte de la transición del ensamblaje de máquinas de escribir a la producción de equipo y maquinaria de procesamiento informático. HP instaló una planta de ensamblaje de computadoras personales en 1982, orientada fundamentalmente al mercado interno, y un centro de investigación y desarrollo que diseñaba las memorias de sus computadores y controladores (Ordoñez, 2005).

segunda mitad de los años 1990, con las inversiones de CM, como Solectron, Flextronics, Jabil, Universal Scientific Industrial, Benchmark Electronics y VOGT, México comenzó a jugar un papel importante en las redes globales de producción (Padilla, 2005).

Un impulso importante para la integración en cadenas globales fue la industrialización de la frontera norte del país a partir de dos factores: la presión competitiva de la industria asiática, encabezada por Japón, y el Programa de Industrialización Fronteriza (PIF). La creciente competencia asiática obligó a las compañías estadounidenses, que enfrentaban dificultades para mantener su participación en el mercado de televisores a color frente a las compañías japonesas (Porter, 1983, y Porter, 1986), a transferir algunas operaciones de producción a países con bajos costos de mano de obra. Así, los proveedores de partes y componentes para TV fueron los primeros en desplazarse hacia México (Lowe y Kenney, 1999).

Por otra parte, a raíz de la terminación del programa de braceros en 1964,<sup>64</sup> el Gobierno Mexicano lanzó en 1965 el PIF, conocido también como Programa de maquila, cuyo objetivo era atraer inversión estadounidense para operaciones de ensamblaje. Bajo ese esquema, las empresas que se instalaran en una franja de 10 millas de la frontera con Estados Unidos quedarían exentas de impuestos de importación en la medida que reexportaran toda su producción.

Si bien el PIF atrajo inversiones, no fue suficiente para crear encadenamientos hacia atrás, impulsar una industria de componentes y fortalecer a las empresas nacionales. Los débiles nexos entre la industria extranjera y la doméstica, la mala reputación de las empresas mexicanas, el sesgo a favor de las partes producidas en Asia y la centralizada estructura de compras de las empresas estadounidenses dificultaron la inserción de empresas mexicanas, incluso las más competitivas, en las cadenas de suministros (Lowe y Kenney, 1999).

Adicionalmente, el cierre de algunas plantas maquiladoras durante la recesión de 1974-1975 aumentó la percepción del empresariado mexicano de que la inversión estadounidense era inestable y que era riesgoso invertir para proveer a las maquiladoras (Sklair, 1993). En un contexto de sobrevaluación de la moneda nacional, el costo de mano de obra aumentó fuertemente, incrementando los costos de producción en un momento en el que Asia ofrecía la posibilidad de ensamblar televisiones y componentes a menor costo. Así, a finales de los años 1970, gran parte del ensamble de semiconductores se localizaba en el sudeste de Asia (Scott, 1987). En la década de 1980, las empresas estadounidenses, para mantenerse competitivas frente la competencia japonesa, aumentaron sus adquisiciones de componentes producidos en Asia. Esto marcó una tendencia que se mantendría hasta la actualidad: un bajo nivel de producción de partes y componentes electrónicos en México.

---

<sup>64</sup> El Programa de braceros, que duró de 1942 hasta 1964, ofreció a Estados Unidos emigrantes temporales de corta estancia para contrarrestar la escasez de mano de obra registrada durante la segunda guerra mundial y en el periodo inmediatamente posterior. Cerca de 4,5 millones de trabajadores mexicanos participaron en ese programa.

El programa de maquila tuvo su apogeo como instrumento de atracción de inversión durante las décadas de 1980 y 1990. Muchos OEM de hardware TIC se instalaron en los estados fronterizos, principalmente en las ciudades de Tijuana, Mexicali, Ciudad Juárez, Chihuahua, Reynosa y Matamoros. La apertura comercial de los años 1980 se intensificó a partir del inicio del Tratado de Libre Comercio de América del Norte (TLCAN) en 1994, el que detonó la llegada de importantes OEM como Sharp, JVC y Thompson. Las reglas de origen del TLCAN fijaron restricciones a la importación de maquinaria, componentes e insumos producidos fuera de su región, lo que presionó a algunos productores asiáticos a instalarse en México.<sup>65</sup>

## **b. Panorama actual**

Los principales agrupamientos (*clusters*) de hardware TIC se ubican en los estados fronterizos de Baja California, Chihuahua, Nuevo León y Tamaulipas, y en entidades del interior como Jalisco, Estado de México y el Distrito Federal (DF).

En Baja California, el agrupamiento concentrado en las ciudades de Tijuana y Mexicali se orienta a la producción de televisores para su exportación al mercado norteamericano, teniendo la presencia de importantes OEM como Hitachi, Sanyo, JVC, Samsung, Sharp, Mitsubishi, Sony y Thompson.<sup>66</sup> Pese a ese avance, para fortalecer el agrupamiento sería necesario aumentar la fabricación local de componentes, lo que ha sido difícil por la competencia de China. Además, el cambio hacia tecnologías de cristal líquido y plasma afectó negativamente a ese *cluster*, ya que produce ese tipo de pantallas, que se importan de Asia. En esa zona, se encuentran algunas de las pocas empresas de semiconductores y circuitos integrados: Rectificadores Integrados y Skyworks, esta última con una de las plantas más importantes en el país.<sup>67</sup>

El *cluster* del estado de Jalisco se concentra en la zona metropolitana de su capital Guadalajara. La industria se orienta a la fabricación de equipo de cómputo, periféricos y de telecomunicaciones, no necesariamente productos terminados. La región tiene una fuerte presencia de los CM más grandes del mundo: Flextronics-Solectron, Sanmina, Jabil Circuits, Foxconn (operando dentro las instalaciones de HP) y Molex. Grandes OEM (HP e IBM), antes dedicados a la manufactura y ahora a software y servicios, y empresas de componentes, como Intel, también se encuentran en la región; la presencia de esas empresas ha atraído a algunas industrias de soporte y suministro.

El agrupamiento del estado de Chihuahua, que se concentra en su capital y en Ciudad Juárez, se orienta a la producción de televisores, monitores y equipo de telecomunicaciones, fundamentalmente para la exportación. Ese *cluster* cuenta con importantes OEM con productos de alta tecnología; entre ellos Thompson y Philips

---

<sup>65</sup> Este desarrollo corresponde también al de la industria electrónica en su conjunto, para mayores detalles véase Padilla (2005).

<sup>66</sup> Thompson fue adquirida por la compañía china TCL en 2004.

<sup>67</sup> Skyworks, cuya producción es totalmente exportada a Estados Unidos, fabrica circuitos integrados para comunicación inalámbrica, siendo la telefonía celular uno de sus principales mercados. Importa la gran mayoría de sus componentes, incluyendo la oblea de silicio.

(televisores); ADC (centrales telefónicas), Scientific Atlanta (decodificadores de TV por cable) y Motorola (teléfonos celulares y *paggers*), y Acer y Tatung (computadoras). Al igual que Jalisco, Chihuahua cuenta con una presencia importante de los principales CM: Jabil Circuit, Flextronics-Solectron, Sanmina, Foxconn y Plexus.<sup>68</sup>

Los agrupamientos en los estados de Nuevo León y Tamaulipas giran en torno a electrónica de consumo, de telecomunicaciones e industrial, sin una especialización definida. Estos estados cuentan también con OEM como Northern Telecom (teléfonos y equipos de comunicación) en Nuevo León, y LG Electronics (televisores), Key Tronic (impresoras), y Nokia (celulares) en Tamaulipas. En ambos, hay importantes CM: Celestica, Elcoteq, Sanmina y Jabil. Finalmente, el *cluster* del DF y del Estado de México tiene OEM como Acer y Dell (cómputo) y Siemens, Alcatel-Lucent y Ericsson (equipo de telecomunicaciones), siendo notoria la ausencia de CM.

En resumen, la industria de hardware TIC tiene una importante presencia en México. Varios de los OEM líderes en tecnología de pantallas y televisores, cómputo y telecomunicaciones se encuentran en sus agrupamientos industriales, siendo también importante la presencia de los principales CM en casi todos esos *clusters*. Sin embargo, un factor no menor es la ausencia de importantes compañías mundiales de componentes avanzados para el sector.

### ***IED y balanza comercial***

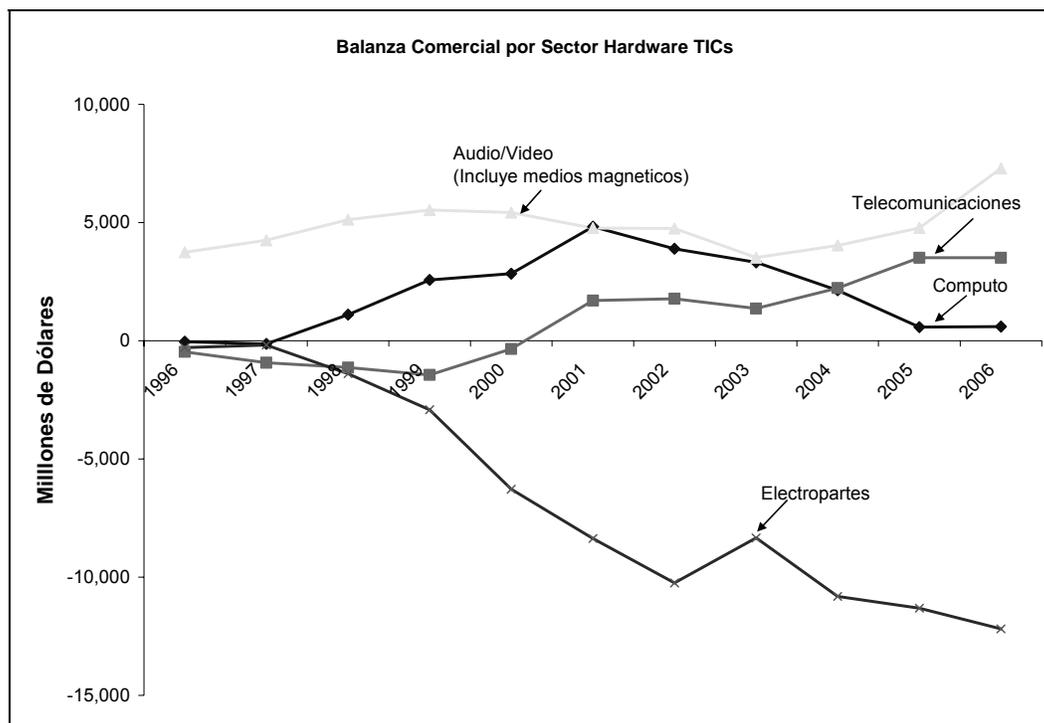
Durante el período 1999-2006, México recibió IED por 13 415 millones de dólares en equipo eléctrico y electrónico —equivalente al 18.8% de la IED, materializada en el sector industrial—, 44% de la cual se dirigió a hardware TIC (cómputo, 18%; equipo de telecomunicaciones, 15%, y televisores, radios y sus componentes, 11%).

La balanza comercial para el período 1996-2006 muestra que las exportaciones de productos terminados o subensambles de hardware TIC han crecido más rápido que las importaciones correspondientes, dando lugar a un superávit. Sin embargo, el saldo en componentes es negativo, lo que muestra la debilidad del país en ese segmento (véase el gráfico 1). Esto lleva a un bajo porcentaje de valor agregado nacional con respecto al valor total de exportación.

---

<sup>68</sup> Información basada en *Mexico's Maquila & PITEX* (2006), Padilla (2005) y FOA Consultores (2004).

**Gráfico 1**  
**México: balanza comercial de la industria de hardware TIC, según segmentos**



Fuente: Elaboración propia con base en datos de Secretaría de Economía, Dirección General de Inversión Extranjera, México.

Nota: La categoría de audio/video incluye TV.

En la industria coexisten empresas con diversas características productivas y tecnológicas. Algunas empresas, como Intel, Sony y Plantronics, cuentan con departamentos de diseño y de investigación y desarrollo,<sup>69</sup> mientras que otras, como HP,<sup>70</sup> han pasado de la manufactura a servicios de mayor valor agregado. Aunque hay una importante inversión en equipos automatizados y robotizados, la industria se concentra en operaciones intensivas en mano de obra en los eslabones de manufactura, ensamble y subensamblaje.

### c. Efectos de las transformaciones en la industria mundial

La liberalización, la convergencia digital y la competencia global han dado lugar al surgimiento de redes globales de producción (Ernst, 2003). Los CM líderes mundiales

<sup>69</sup> Sony (televisores) y Plantronics (audífonos), ubicadas en Tijuana, ganaron el Premio Nacional de Tecnología en 2006 y 2005, respectivamente.

<sup>70</sup> HP Guadalajara pasó de ser una empresa de manufactura de 300 empleados a ser una empresa de servicios con aproximadamente 2000 empleados. Actualmente provee servicios de logística y administración de inventarios, reportes financieros de operaciones, administración de la cadena de suministros, soporte técnico para las operaciones de tecnologías de la información y BPO para otras plantas y oficinas de HP.

ubicados en México, principalmente en los *clusters* especializados en cómputo y telecomunicaciones (Jalisco y Chihuahua), juegan un importante papel en esas cadenas en el mercado norteamericano. En materia de transferencia de conocimiento de diseño de procesos, logística y manejo de cadenas de proveedores, esos CM tienen un impacto diferente a los ensambladores tradicionales (*board stuffers*). Mientras éstos ensamblan bajo supervisión directa de los OEM, los CM pueden desarrollar y manejar productos y procesos más complejos, e incluso prestar servicios directamente a los clientes de los OEM (Sturgeon, 1999; Luthje, 2003). Estas transferencias de conocimiento resultan en importantes *spillovers* en el área de gestión de operaciones.

La desverticalización de las cadenas productivas ha permitido a algunas empresas cambiar de giro e insertarse en eslabones que generan mayor valor agregado; tales son los casos de IBM y HP en Jalisco, una planta de Intel que surgió como centro de diseño para luego involucrarse en investigación y desarrollo, y Plantronics se ha movido de la manufactura de audífonos alámbricos e inalámbricos hacia investigación y desarrollo, diseño de equipo y empaques, y un centro de asistencia técnica para clientes.

La modularización de las redes ha abierto oportunidades no sólo para las grandes empresas; así, han surgido “casas de diseño” (verdaderos CM en diseño e investigación y desarrollo) de menor tamaño, que operan bajo contratos con grandes empresas como HP. Por otra parte, la modularización, combinada con la digitalización de productos, ha abierto un área importante de desarrollo: la producción de *firmware* o software incorporado (*embedded*).<sup>71</sup>

Las redes globales de producción han fomentado la difusión internacional de conocimiento, proveyendo oportunidades para el desarrollo de capacidades por los proveedores locales (Ernst, 2003); la industria mexicana no ha sido una excepción.<sup>72</sup> Además de aumentar la importancia de las redes, la convergencia ha impactado en las estrategias y operaciones de las empresas, así como en la demanda que reciben. En particular, ha generado productos para los cuales los requisitos de calidad en el ensamblaje final han aumentado significativamente; esto, aunado a la tendencia al acortamiento del ciclo de producto, ha implicado cambios en organización y logística. En ese contexto, los OEM y CM ubicados en México se han vuelto importantes proveedores para satisfacer la demanda de productos convergentes del mercado norteamericano.<sup>73</sup>

---

<sup>71</sup> Este tipo de software permite la interacción con dispositivos como discos duros; procesos y equipos de plantas industriales, como motores y válvulas; partes para automóviles, aviones, equipos de telefonía, impresoras o juguetes.

<sup>72</sup> La transición a eslabones de mayor valor agregado ha requerido inversiones en capacitación por parte de las empresas. En muchos casos, ha sido necesario cambiar el perfil de los empleados, subiendo el requerimiento académico mínimo a título universitario, lo que ha resultado en mayores salarios.

<sup>73</sup> Así, por ejemplo, la llegada de la televisión digital ha provocado cambios en la estrategia de los OEM líderes. Han invertido en plantas para ensamblar los nuevos equipos —por ejemplo, tarjetas de circuitos— que pueden, dada su flexibilidad, también ensamblar circuitos para otros productos, como cámaras digitales o videos.

La convergencia digital también ha aumentado la eficiencia de los BPO (gestión de nómina, recursos humanos, cuentas por pagar) pues los nuevos sistemas permiten un manejo más rápido y eficiente de la cadena de abastecimiento, disponiendo de más información en línea y respondiendo rápidamente a los clientes. Esto facilita o reduce las barreras para la externalización o la reorientación de los productos o servicios ofrecidos por algunas empresas.

#### 4.1.4 Temas de política

Las industrias de hardware TIC en México y Brasil han generado empleo, difundido conocimiento y abierto oportunidades para la formación de capacidades empresariales locales, además de ofrecer a los mercados domésticos una amplia variedad de productos cercanos a la frontera tecnológica. No obstante, y pese a sus diferentes orientaciones de mercado, ambos países enfrentan el mismo reto: la transición a actividades con mayor valor agregado. En la manufactura, esto implicaría el desarrollo de una industria de componentes electrónicos avanzados, en particular semiconductores. El previsible cambio paradigmático en la tecnología base de la producción de hardware, aunque genera un alto nivel de incertidumbre, abre oportunidades para explotar un próximo paradigma en la evolución de la computación después de la era del silicio.

Pese a contar con la presencia de las mayores empresas transnacionales productoras de hardware TIC, la ausencia de los grandes productores de esos componentes restringe el valor agregado local y es una barrera al desarrollo de la capacidad innovadora de la industria (FINEP/MCT, 2004). Las recientes transformaciones mundiales en la organización industrial del sector y las nuevas tecnologías tienden a agravar esta situación pues las barreras a la entrada son cada vez más altas debido al progreso técnico, el acortamiento del ciclo de productos y las mayores escalas de producción.

La historia de países fuera de América Latina muestra que el desarrollo de una industria de componentes electrónicos avanzados, principalmente semiconductores, requiere de competitividad exportadora y políticas sectoriales (Gutiérrez y Leal, 2004; FUNEP/MCT, 2004). El mejoramiento de los factores que definen la competitividad exportadora —infraestructura, productividad, capacidades tecnológicas, disponibilidad de mano de obra calificada, eficiencia de los procesos administrativos, costos tributarios— es entonces condición necesaria para el desarrollo de esta industria. La mejora de estos factores permitiría también aumentar la escala de producción y la participación en el mercado mundial de los bienes finales. Hasta ahora los incentivos vigentes han favorecido la producción de ese tipo de bienes. La cuestión central en materia de política sectorial es determinar si es posible apoyar la producción local de componentes avanzados y productos terminados sin aumentar sus costos y, por lo tanto, deteriorar la competitividad de otros eslabones de la cadena productiva y de las restantes actividades económicas que demandan esos bienes. Esa pérdida de competitividad pondría en riesgo la inversión instalada en la fabricación de productos finales, con efectos negativos en el propio segmento de componentes, alejando más aún a los países de la frontera tecnológica.

Mientras que otros países de la región han apostado su inserción internacional a la inversión en servicios como diseño, apoyo a la postventa, BPO o producción de software y *middleware*, México y Brasil mantienen la producción de hardware TIC entre sus prioridades de política. Mientras el primero busca fortalecer su posición en las cadenas productivas internacionales para ser un centro global de manufactura de bienes electrónicos; Brasil intenta aumentar la densidad de su tejido industrial mediante el apoyo a la industria de semiconductores.<sup>74</sup> Con la implementación de políticas sectoriales específicas, tanto en un país como en el otro, se podría obtener resultados a mediano plazo. No obstante, sin la mejoría de los factores estructurales que traban el crecimiento del sector, el escenario más probable será la especialización en aplicaciones de nicho o en actividades de diseño, pero no en una producción a gran escala que permitiera alterar de manera sustancial la naturaleza de la industria de hardware TIC en estos países.

## 4.2 Software y servicios conexos

### 4.2.1 Introducción

La industria de software y servicios (SSI) puede ser una fuente de crecimiento económico por dos razones. Por un lado, en una economía cada vez más basada en la información y el conocimiento, el software es una herramienta crítica para el aumento de productividad de otros sectores; por otro, esa industria, que se encuentra en fuerte expansión, presenta grandes oportunidades de exportación. En este sentido, la SSI genera empleos calificados y exportaciones de bienes y servicios producidos a distancia, particularmente luego de los avances tecnológicos en las áreas de comunicaciones y arquitectura de sistemas. Frente a las nuevas posibilidades de descentralización de la producción de software y servicios, las grandes empresas transnacionales (ETN) están dividiendo sus bases de operación para reducir costos y acceder a recursos humanos calificados fuera de sus países de origen.

En este capítulo, se estudia la SSI en seis países (Argentina, Brasil, Colombia, Chile, México y Uruguay) con el objetivo de identificar oportunidades y dificultades derivadas de la tendencia de la industria a desplazar operaciones hacia otros países mediante subcontratación externa (*offshore outsourcing*), evaluar los factores de competitividad internacional y analizar las estrategias empresariales que se llevan adelante en la región.<sup>75</sup> El capítulo se organiza en cuatro secciones. En la primera, se

---

<sup>74</sup> Los documentos de política en cuestión son el Programa para la competitividad de la industria electrónica y de alta tecnología de México de 2001 y las Directrices de política industrial, tecnológica y de comercio exterior de Brasil de 2003, en cuyo ámbito se puso en marcha el Programa de apoyo al desarrollo tecnológico de la industria de semiconductores (PADIS) en mayo de 2007 (Ley 11484). En los dos países, se concede prioridad también al sector productor de software (Peres, 2005).

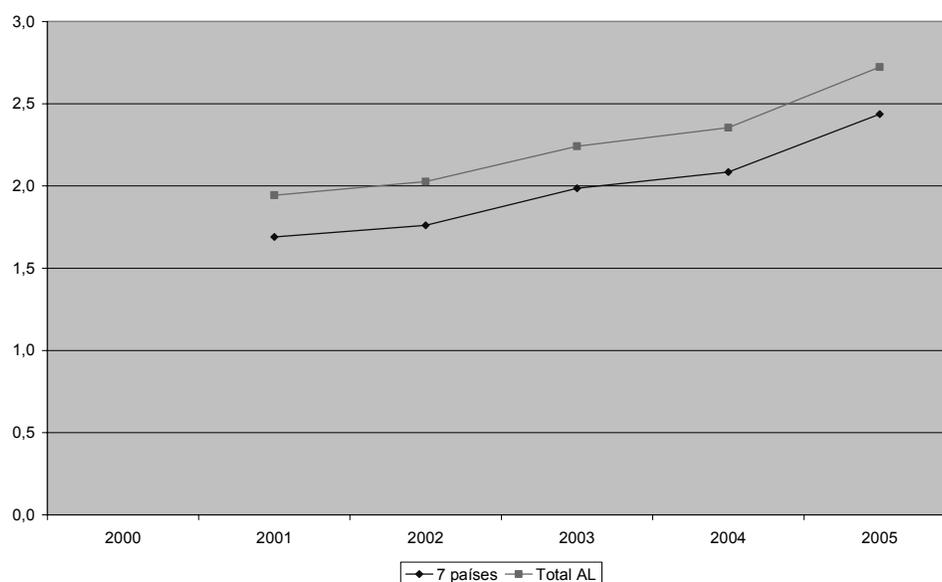
<sup>75</sup> El *outsourcing* en TIC se puede dividir en dos tipos con niveles crecientes de complejidad. En el primero, *Information Technology Outsourcing* (ITO), es la subcontratación o terciarización de una actividad específica (producción de hardware y equipos o gestión y mantenimiento de aplicaciones). El segundo tipo, *Business Process Outsourcing* (BPO), es un contrato entre una empresa y una organización externa para que ésta asuma la responsabilidad de proveer un proceso del negocio de la primera. La utilización del BPO está asociada a los avances de las TIC, es decir que es un tipo de *Information Technology Enabled Service* (ITES). (Gutierrez y Alexandre, 2004)

analiza el desempeño y la evolución de la SSI en los países de la región a partir de indicadores de ventas, exportaciones y empleo. En la segunda, se caracterizan a las principales ETN que operan en la SSI en la región, cuyas estrategias se estudian en la tercera sección, distinguiendo las que la utilizan como plataforma de *outsourcing* y las que están en ella sólo para distribuir sus productos. En la cuarta sección, se describen en detalle las principales empresas de capital nacional y su estrategia.

#### 4.2.2 Desempeño y evolución

América Latina no desempeña en la SSI global un papel consistente con su importancia en la economía mundial, aunque ha aumentado gradualmente su participación, aprovechando su creciente mercado interno y las oportunidades de exportación. La participación en las operaciones mundiales *offshore* de las empresas ubicadas en 14 países latinoamericanos ha crecido de 1,9% en 2001 a 2,7%, en 2005 (WITSA, 2006),<sup>76</sup> estando concentradas en los seis países analizados en este capítulo, que responden por cerca de 90% de los ingresos totales (véase el gráfico 1).

**Gráfico 1**  
**Participación de América Latina en el mercado mundial**  
**de la SSI, 2001-2005**  
 (% del total)



Fuente: WITSA (2006).

<sup>76</sup> Bolivia, Costa Rica, Ecuador, Honduras, Jamaica, Panamá, Perú y Venezuela, además de los seis países que se estudian en detalle en este capítulo.

Entre los países estudiados, el mayor peso de la SSI en la producción total se da en Uruguay, Chile y Brasil, con coeficientes de ventas a PIB de 1,7%, 1,5% y 1,4%, respectivamente. En México y Colombia, esa industria representa menos de 0,5% del PIB, lo cual indica que aún tiene un amplio espacio para crecer. La situación de Argentina es intermedia: la cifra correspondiente es 0,8% (véase el cuadro 1).

La importancia relativa de la SSI depende no sólo del nivel de desarrollo económico, sino también del patrón de especialización de una economía. En Uruguay, su peso resulta de su presencia en las exportaciones, que alcanza al 40% de las ventas totales de la SSI; en Brasil, la difusión de la informática es particularmente importante en las actividades bancarias, mientras que, en Chile, esa tecnología se difunde de manera más horizontal en las actividades económicas.

**Cuadro 1**  
**Ventas y exportaciones de la SSI, 2004**  
(millones de dólares y porcentajes)

	Ventas	Exportaciones	Ventas / PIB	Coficiente de exportación
Argentina	1.173	191,6	0,77	16,3
Brasil	8.213	314,0	1,36	3,8
Chile	1.385	68,8	1,46	5,0
Colombia	340a	10,3b	0,35	3,0
México	2.871	125,0	0,42	4,4
Uruguay	226	88,7	1,70	39,3
Total	14.298	809,1	0,85	5,7

<sup>a</sup> No incluye empresas de servicios locales. Estimado con base en las ventas de 561 empresas: 542 desarrolladoras locales de software (ventas de 150 millones de dólares) y 19 filiales de empresas multinacionales (Ventas de 190 millones de dólares).

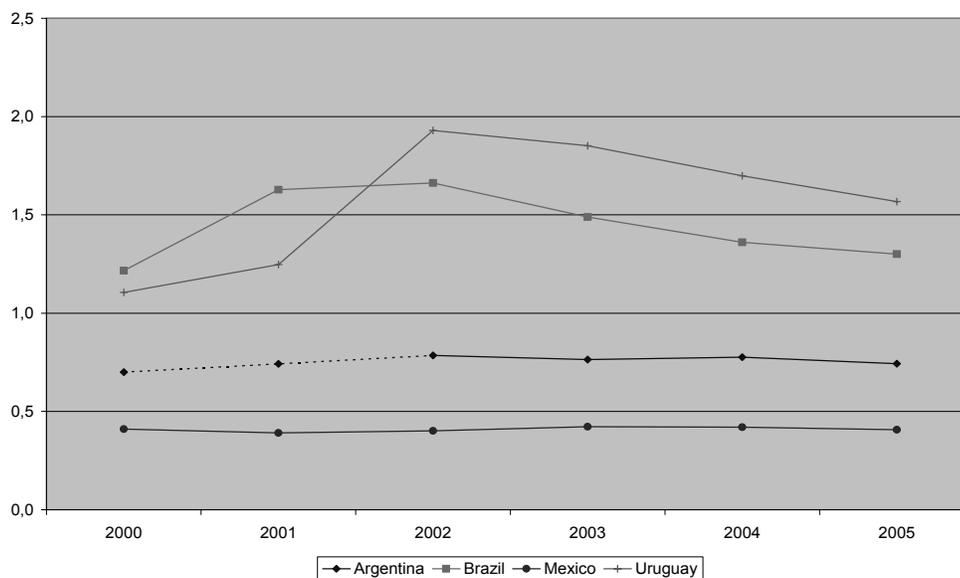
<sup>b</sup> Exportaciones de 542 desarrolladoras locales de software.

Fuente: López y Ramos (2006, p. 6) para Argentina; Marques (2006, p. 7) para Brasil; Álvarez (2006, p. 13) para Chile; Rodríguez (2006) para Colombia; Mochi y Hualde (2006, p. 60) para México; y González (2006, p. 14) para Uruguay.

A partir del año 2000, la evolución de las ventas de la SSI en relación al PIB ha presentado relativa estabilidad (véase el gráfico 2).<sup>77</sup> Las ventas acompañan el ritmo de crecimiento del conjunto de la economía regional. En Uruguay, aumenta la importancia relativa del sector entre 2000 y 2002, pasando de 1,1% al 1,9% del PIB. De 2003 a 2005, sin embargo, la participación baja a 1,6%. En Brasil, hubo una trayectoria semejante; de 2000 a 2002, la participación creció de 1,2% a 1,7%, retrocediendo a 1,3% en 2005. En Argentina, a pesar de la crisis económica, la participación del sector no ha cambiado mucho, oscilando entre 0,7% y 0,8%. Tampoco en México, hubo grandes cambios, fluctuando alrededor de 0,4% PIB.

<sup>77</sup> En este apartado, se analiza la evolución de la SSI en Argentina, Brasil, México y Uruguay, porque sólo para estos países estaban disponibles series históricas de ventas, empleo y exportaciones.

**Gráfico 2**  
**Ventas de la SSI respecto al PIB, según país, 2000-2005**  
**(porcentajes)**



Nota.: Para Argentina, se estima el valor correspondiente a 2001 suponiendo un crecimiento lineal entre 2000 y 2002.

Fuente: López y Ramos (2006, p. 6) para Argentina; Marques (2006, p. 7) para Brasil; Mochi y Hualde (2006, p. 60) para México; y González (2006, p. 14) para Uruguay.

Las empresas de la industria han aumentado gradualmente sus exportaciones, especialmente a otros países del continente. Dada las grandes diferencias de tamaño entre los países estudiados, las exportaciones de la SSI deben ser analizadas no sólo en valores absolutos, sino también en términos relativos. En este aspecto, Uruguay se destaca por su elevado coeficiente de exportaciones (cerca de 40%), aunque las ventas externas han crecido lentamente (5,6% al año) en los últimos años (véanse los gráficos 3 y 4). En el período 2001-2003, se observa una caída del monto exportado, el que se recupera sólo a partir de 2004, cuando empieza a crecer 18% al año, alcanzando los 105 millones de dólares. El auge de las exportaciones ocurrió entre 1993 y 1998, cuando pasaron de 4,5 millones de dólares a 60 millones de dólares, con un crecimiento promedio anual de 68%. Las exportaciones de la SSI explican entre 2% y 3% de las exportaciones totales de bienes y servicios del país, mientras que en otros países de la región esa cifra no supera el 0,5%.<sup>78</sup> Más de 60% de las exportaciones uruguayas del sector se refieren a desarrollo de software, una actividad con mayor valor agregado que la prestación de servicios. (González, 2006)

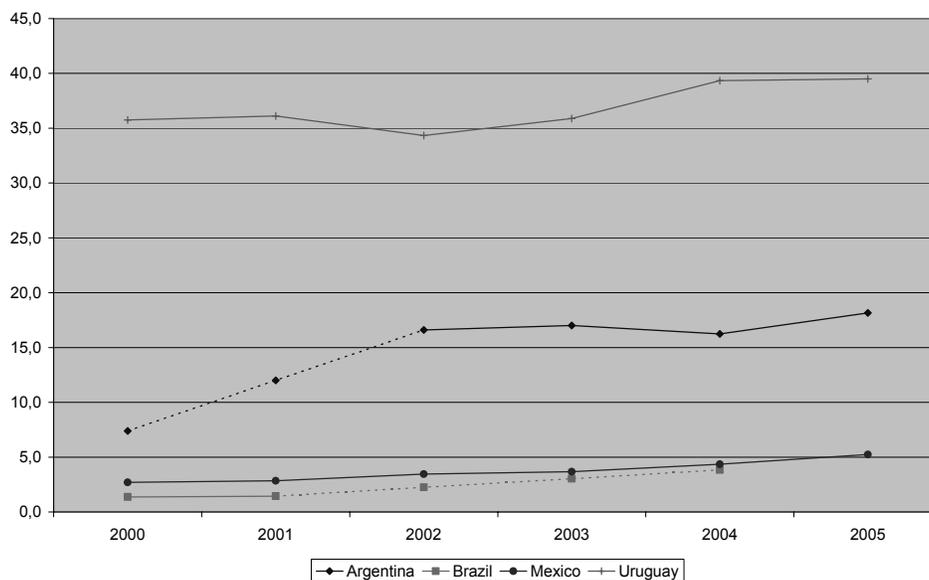
Argentina es el segundo exportador en términos relativos, con un coeficiente de exportaciones de 18,5% en 2005. Entre 2000 y 2005, las exportaciones crecieron 11% al

<sup>78</sup> Los porcentajes para 2004 son: Argentina (0,5%), Brasil (0,3%), Chile (0,2%), Colombia, Ecuador y México (0,1%).

año, pese a la crisis económica de 2000-2002. Luego de la devaluación del peso, se recuperan y empiezan a crecer 24% al año, alcanzando los 245 millones de dólares en 2005. Considerando en conjunto la información para Uruguay y Argentina,<sup>79</sup> se observa que los países con mayor coeficiente de exportaciones de software son precisamente los que tienen los mejores indicadores educacionales.

Las empresas de la SSI en Brasil, Chile, Colombia y México están esencialmente orientadas hacia el mercado interno.<sup>80</sup> En Brasil y Colombia, las exportaciones respondieron por apenas el 3% de las ventas en 2004 (último año disponible), mientras que en Chile y México, el mercado externo correspondió a 5% de la facturación en 2005. Sin embargo, el esfuerzo exportador crece de manera gradual, pero sistemática, especialmente en México y Brasil. En esos países ha aumentado la competencia en el mercado interno, lo que dificulta el sostenimiento de estrategias dirigidas exclusivamente a ese mercado.

**Gráfico 3**  
**Coeficientes de exportación de la SSI, según país, 2000-2005**  
**(porcentajes)**



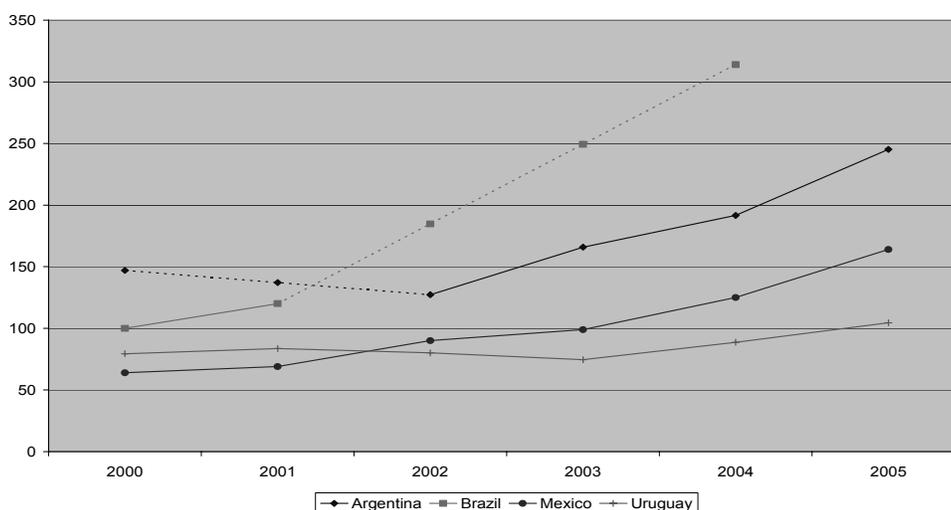
Nota: Para Argentina, el indicador de 2001 se estima con base en crecimiento lineal entre 2000 y 2002. Para Brasil, los indicadores de 2002 y 2003 se estiman con base en crecimiento lineal entre 2001 y 2004. Fuente: López y Ramos (2006, p. 6) para Argentina; Marques (2006, p. 7) para Brasil; Mochi y Hualde (2006, p. 60) para México; y González (2006, p. 14) para Uruguay.

<sup>79</sup> El tercer país de ese *ranking* sería Costa Rica.

<sup>80</sup> Ecuador exporta 11,6% de sus ventas, con cerca de 10 millones de dólares (cuadro 1). Debido a su pequeño mercado interno, las empresas de ese país buscan cada vez más clientes en el exterior. Signum es la empresa más exitosa. Esa empresa ha desarrollado una versión hispánica para el corrector ortográfico del editor de textos Word, de Microsoft.

En términos absolutos, no sorprende que los tres países más grandes de la región presenten el mayor monto de exportaciones (véase el gráfico 4). En Brasil, las ventas externas de la SSI se triplicaron entre 2000 y 2004, cuando alcanzaron los 314 millones de dólares, con un crecimiento promedio anual del 33%; se estima que las mismas alcanzaron a 500 millones de dólares en 2006. En México, hay dos saltos en el desempeño exportador, entre 2001 y 2002, cuando crecen de 69 millones de dólares a 90 millones de dólares, y a partir de 2003, con tasas de crecimiento de 29% al año y alcanzando los 164 millones de dólares en 2005.

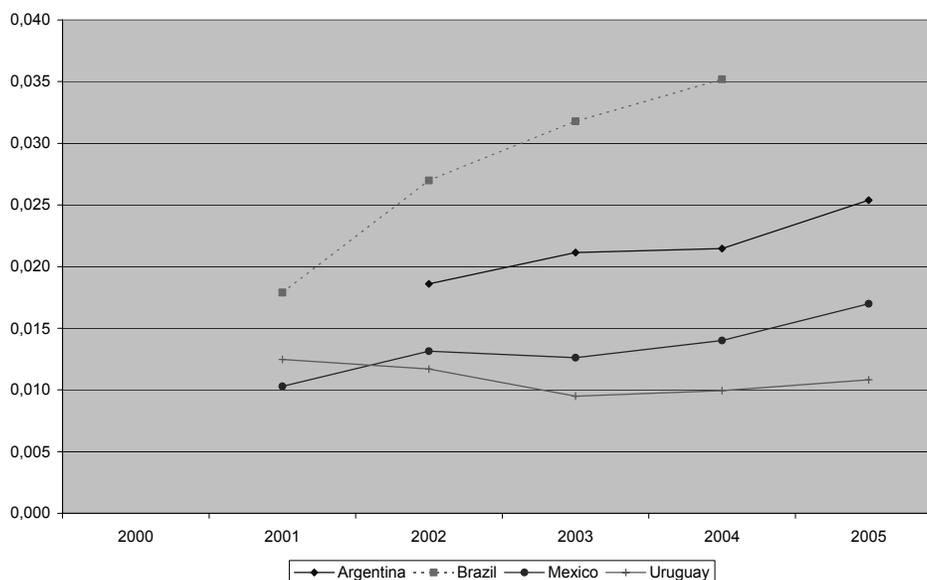
**Gráfico 4**  
**Exportaciones de la SSI, según país, 2000-2005**  
(millones de dólares)



Nota: Para Argentina, el indicador de 2001 se estima con base en crecimiento lineal entre 2000 y 2002. Para Brasil, los indicadores de 2002 y 2003 se estiman con base en crecimiento lineal entre 2001 y 2004. Fuente: López y Ramos (2006, p. 6) para Argentina; Marques (2006, p. 7) para Brasil; Mochi y Hualde (2006, p. 60) para México; y González (2006, p. 14) para Uruguay.

El crecimiento de las ventas externas se refleja también en una mayor participación en el mercado mundial; así, Brasil, Argentina y México elevan su participación de manera importante (véase el gráfico 5). Brasil ha doblado su cuota en ese mercado (*market share*), pasando de 0,17% a 0,35%. Entre los otros países estudiados, sólo en Uruguay la cuota de mercado está estancada (alrededor de 0,1%).

**Gráfico 5**  
**Cuota de mercado en las exportaciones mundiales de la SSI,**  
**según país, 2001-2005**  
**(porcentajes)**



Nota: Para Brasil, los indicadores de 2002 y 2003 se estiman con base en crecimiento lineal entre 2001 y 2004.

Fuente: López y Ramos (2006, p. 6) para Argentina; Marques (2006, p. 7) para Brasil; Mochi y Hualde (2006, p. 60) para México; González (2006, p. 14) para Uruguay y WITSA (2006) para el total mundial.

La difusión de las TIC en la región ha aumentado la demanda por profesionales calificados no sólo en la SSI, sino también en las empresas usuarias.<sup>81</sup> Las empresas de la SSI empleaban 337 mil personas en América Latina en 2005 (0,2% de la población ocupada, véase el cuadro 2), sin incluir a los profesionales que trabajan en condiciones informales y los que actúan en las empresas usuarias.<sup>82</sup> Para el conjunto de las TIC, en López y Ramos (2006), se estima que la fuerza de trabajo ocupada es cerca de 1,9% del total, porcentaje cercano a la mitad del observado en los países de OCDE, que emplean 4% del total de trabajadores en actividades directamente asociadas a las TIC, sea en empresas del sector o en firmas usuarias. Además de los profesionales directamente relacionados a las TIC, se estima que cerca del 20% de los trabajadores urbanos las utiliza para sus actividades laborales, aunque no sean el centro de sus ocupaciones (OECD, 2006).

<sup>81</sup> Así, por ejemplo, la actividad de desarrollo interno de software en empresas usuarias ocupó 269 mil trabajadores en México en 2005, casi cinco veces más que las 54 mil personas empleadas directamente en la SSI (Mochi y Hualde, 2006).

<sup>82</sup> Por ejemplo, la Federación Nacional de las Empresas de Informática (FENAINFO) estima que el sector de software ocupa un millón de profesionales en Brasil, 70% de los cuales sin vínculo laboral formal.

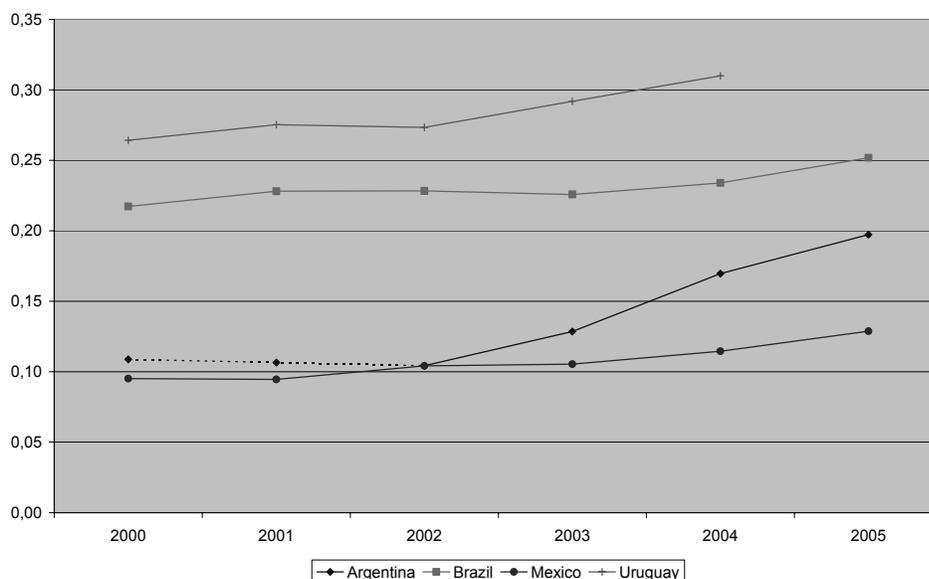
En la región, la mayor participación del empleo en la SSI respecto a la población ocupada se da en Chile (0,4%), seguido por Uruguay (0,3%) y Brasil (0,2%). Ecuador, con 0,07%, es el país que emplea relativamente menos en ese sector (véanse el cuadro 2 y gráfico 6). En los cuatro países con series temporales sobre empleo en la SSI, se observa una tendencia al aumento de esa variable. Entre ellos, destaca Argentina, donde la mano de obra en la actividad duplica su participación en la población ocupada (de 0,1% a 0,2%). En Brasil, México y Uruguay, el aumento de esa participación no supera el 0,05%.

**Cuadro 2**  
**Empleo en la SSI, 2004**

	<b>Empleo (miles de ocupados)</b>	<b>Porcentaje del empleo total</b>
Argentina	26,3	0,17
Brasil	197,3	0,23
Chile	24,9	0,44
Colombia	31,7	0,17
Ecuador	4,5	0,07
México	47,6	0,11
Uruguay	4,9	0,31
Total	337,2	0,19

Fuente: López y Ramos (2006, p. 18) para Argentina; Marques (2006, p. 20-21) para Brasil; Álvarez (2006, p. 46) para Chile; Rodríguez (2006, p. 58-66) para Colombia; Mochi y Hualde (2006, p. 60) para México; y González (2006, p. 50) para Uruguay. Para Ecuador, Mireles (2007).

**Gráfico 6**  
**Empleo en la SSI respecto al total de ocupados, según país, 2000-2005**  
 (porcentajes)



Nota: Para Argentina, el indicador de 2001 es estimado con base en crecimiento lineal para 2000 y 2002.  
 Fuente: López y Ramos (2006, p. 6) para Argentina; Marques (2006, p. 7) para Brasil; Mochi y Hualde (2006, p. 60) para México; y González (2006, p. 14) para Uruguay.

#### 4.2.3 Las empresas transnacionales

La SSI mundial, a pesar de abrir oportunidades para empresas pequeñas y medianas, presenta elevada concentración en mercados específicos. Esa industria es cada vez más globalizada, debido principalmente a los avances en las tecnologías de comunicación que permiten reconfigurar la distribución geográfica de operaciones. Las 9 ETN de la SSI con fuerte presencia en la región consideradas en este capítulo se pueden clasificar, según el tipo de mercado, en tres grupos que se detallan en el cuadro 3: (I) empresas que actúan sólo en el segmento de servicios; (II) empresas que actúan en servicios, pero también en equipos y sistemas, y (III) empresas proveedoras de software producto. En 2005, estas 9 empresas empleaban globalmente a casi un millón de personas y facturaban cerca de 300 mil millones de dólares, lo que correspondía a cerca del 30% del mercado mundial de software y servicios (WITSA, 2006). Las diferentes combinaciones producto/servicio tienen implicaciones claras en la generación de empleos y exportaciones, como se verá adelante.

**Cuadro 3**  
**Clasificación de 9 empresas transnacionales según grupo de actividad**

	<b>Grupo I Sólo Servicios</b>	<b>Grupo II Servicios, equipos y sistemas</b>	<b>Grupo III Software producto</b>
Empresas	Accenture EDS TCS	HP IBM Unisys	Microsoft Oracle SAP
Ejemplos de actividades	<i>Outsourcing</i> , integración de sistemas, <i>data centres</i> , consultoría	Proyectos, integración de sistemas, <i>data centres</i> , <i>call centres</i> , aplicativos, <i>outsourcing</i>	Sistemas operacionales, banco de datos, ERP, aplicativos

Fuente: Tigre y Marques (2007).

La principal cuestión analizada en esta sección es cómo la región se inserta en las estrategias competitivas de esas grandes ETN de la SSI, como mercado consumidor o polo productivo. Las 9 empresas vendieron 7 300 millones de dólares en la región en 2005 (2,5% de sus ingresos globales). Brasil es naturalmente el mayor mercado, con ventas de 5 mil millones de dólares, seguido por México, con mil millones de dólares, y Argentina y Colombia con 500 millones de dólares cada uno (véase el cuadro 4). Esas empresas dominan casi la mitad del mercado latinoamericano de la SSI, con una cuota de mercado de 55% en Argentina, 48% en Brasil, 44% en Ecuador y 34% en México.

**Cuadro 4**  
**Ventas de las ETN de la SSI en América Latina, 2005**  
(millones de dólares)

Empresa	Argentina	Brasil	Chile	Colombia	Ecuador	México	Uruguay	Total países (a)	Total Mundial (b)	(a)/(b)
<b>Grupo I</b>										
Accenture	60 <sup>a</sup>	281	n.d	n.d	n.d	59	n.d	400	17.094	2,3
EDS	25 <sup>a</sup>	501	n.d	n.d	n.d	233	n.d	758	20.377	3,7
TCS	< 5	15	50	n.d	n.d	n.d	n.d	65	2.900	2,3
<i>Total Grupo I</i>	85	797	50	0	0	292	0	1.224	40.371	3,0
<b>Grupo II</b>										
HP	263	1.100	n.d	218	5	183	n.d	1.769	85.172	2,1
IBM	252	1.722	n.d	120	21	220	n.d	2.336	96.068	2,4
Unisys	17	377	n.d	36	n.d	59	n.d	489	5.772	8,5
<i>Total Grupo II</i>	531	3.199	0	374	26	463	0	4.593	187.012	2,5
<b>Grupo III</b>										
Microsoft	22	526	53	80	5	217	n.d	904	39.788	2,3
Oracle	31 <sup>a</sup>	317	n.d	35	4	51	n.d	438	11.799	3,7
SAP	70	167	n.d	33	5	39	n.d	315	9.563	3,3
<i>Total Grupo III</i>	123	1.010	53	148	14	308	0	1.656	61.150	2,7
<b>Total</b>	<b>740</b>	<b>5.006</b>	<b>103</b>	<b>522</b>	<b>40</b>	<b>1.062</b>	<b>0</b>	<b>7.474</b>	<b>288.533</b>	<b>2,6</b>
<b>Empresas</b>										
Mercado total del país	1.342	10.347	1.385 <sup>a</sup>	- <sup>b</sup>	90 <sup>a</sup>	3.128	265	19.973	-	-
Empresas / Total País	55,2	48,4	7,4	- <sup>b</sup>	44,4	34,0	0,0	37,4	-	-

<sup>a</sup> Datos para 2004.

<sup>b</sup> Los datos presentados anteriormente no son compatibles con esta fuente.

Fuente: OECD (2006, p. 50-55) para el total mundial; López y Ramos (2006, p. 18) para Argentina; Marques (2006, p. 20-21) para Brasil; Álvarez (2006, p. 46) para Chile; Rodríguez (2006, p. 58-66) para Colombia; Mochi y Hualde (2006, p. 60) para México; González (2006, p. 50) para Uruguay; Mireles (2007) para Ecuador.

En términos de empleo, las 9 empresas ocupaban el 13% del total de trabajadores de la SSI en la región (véase el cuadro 5). Argentina es el país donde tienen el mayor peso relativo en esa variable, con 21,9%; Brasil, México y Uruguay se aproximan al promedio regional de 13%, mientras que Chile, Ecuador y especialmente Colombia están debajo del promedio. Brasil respondía por 3,5% del total mundial de empleos de la SSI (29 mil personas), seguido por Argentina y México, con 0,8% (cerca de 7 mil personas cada uno). En Chile, se empleaban 2.300 mil personas; en Colombia, 1.000, y en Uruguay, 650.

**Cuadro 5**  
**Empleo de las ETN de la SSI en América Latina, 2005**  
(número de personas)

Empresa	Argentina	Brasil	Chile	Colombia	Ecuador	México	Uruguay	Total países (a)	Total Mundial (b)	(a)/(b)
<b>Grupo I</b>										
Accenture	1.800 <sup>a</sup>	5.000	n.d.	70	n.d.	1.000	n.d.	7.870	100.000	7,9
EDS	1.700	6.800	n.d.	n.d.	n.d.	2.000	n.d.	10.500	117.000	9,0
TCS	< 100	500	1.257	n.d.	n.d.	550	650	2.957	54.000	5,5
<i>Total Grupo I</i>	3.500	12.300	1.257	70	0	3.550	650	21.327	271.000	7,9
<b>Grupo II</b>										
HP	230	1.300	n.d.	400	40	990	n.d.	2.960	151.000	2,0
IBM	2.500	12.000	1.000	350	160	1.686	n.d.	17.696	330.000	5,4
Unisys	< 100	2.100	n.d.	n.d.	n.d.	128	n.d.	2.228	36.400	6,1
<i>Total Grupo II</i>	2.730	15.400	1.000	750	200	2.804	0	22.884	517.400	4,4
<b>Grupo III</b>										
Microsoft	240 <sup>a</sup>	400	75	100	37	427	n.d.	1.279	61.000	2,1
Oracle	350 <sup>a</sup>	800	n.d.	150	n.d.	640	n.d.	1.940	49.872	3,9
SAP	185 <sup>a</sup>	350	n.d.	n.d.	180	316	n.d.	1.031	34.095	3,0
<i>Total Grupo III</i>	775	1.550	75	250	217	1.383	0	4.250	144.967	2,9
<b>Total 9 empresas</b>	7.005	29.250	2.332	1.070	417	7.737	650	48.461	933.367	5,2
<b>Total país</b>	32.000	219.321	24.912 <sup>a</sup>	31.665 <sup>a</sup>	4.468 <sup>a</sup>	53.915	4.902 <sup>a</sup>	365.483	-	-
<b>Total empresas / Total país (%)</b>	21,9	13,3	9,4	3,4	9,3	14,4	13,3	13,3	-	-

a Datos para 2004.

Fuente: OECD (2006, p. 50-55) para el total mundial; López y Ramos (2006, p. 18) para Argentina; Marques (2006, p. 20-21) para Brasil; Álvarez (2006, p. 46) para Chile; Rodríguez (2006, p. 58-66) para Colombia; Mochi y Hualde (2006, p. 60) para México; y González (2006, p. 50) para Uruguay; para Ecuador, Mireles (2007).

Para evaluar la importancia relativa de la región y de cada país individualmente en las estrategias globales de estas empresas, se han desarrollado dos indicadores; uno, de intensidad de trabajo local (ITL) y otro, de esfuerzo productivo local (EPL).

### *Indicador de Intensidad de Trabajo Local (ITL)*

El ITL se calcula como el número de empleos que una empresa genera en un país por cada millón de dólares de ventas. Este indicador permite dimensionar la intensidad de uso local del factor trabajo con relación a la empresa global y también hacer comparaciones con otras empresas del sector. Además, es posible evaluar el nivel de empleo normalizado por las ventas de cada segmento de la SSI.

**Cuadro 6**  
**Intensidad de trabajo local (ITL), 2005**  
(número de empleos por millón de dólares de ventas)

Empresa	Argentina	Brasil	Chile	Colombia	Ecuador	México	Uruguay	Total América Latina	Total mundial
<b>Grupo I</b>									
Accenture	29,8	17,8	n.d.	n.d.	n.d.	17,0	n.d.	19,5	5,9
EDS	68,1	13,6	n.d.	n.d.	n.d.	8,6	n.d.	13,8	5,7
TCS	n.d.	32,3	25,1	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	26,8	18,6
<i>Total Grupo I</i>	41,0	15,4	25,1	n.d.	n.d.	10,3	n.d.	16,4	6,7
<b>Grupo II</b>									
HP	0,9	1,2	n.d.	1,8	8,0	5,4	n.d.	1,7	1,8
IBM	9,9	7,0	n.d.	2,9	7,6	7,7	n.d.	7,1	3,4
Unisys	n.d.	5,6	n.d.	n.d.	n.d.	2,2	n.d.	5,1	6,3
<i>Total Grupo II</i>	5,1	4,8	n.d.	2,2	7,7	6,1	n.d.	4,8	2,8
<b>Grupo III</b>									
Microsoft	10,8	0,8	1,4	1,3	7,4	2,0	n.d.	1,4	1,5
Oracle	11,3	2,5	n.d.	4,3	n.d.	12,6	n.d.	4,5	4,2
SAP	2,6	2,1	n.d.	n.d.	36,0	8,0	n.d.	3,7	3,6
<i>Total Grupo III</i>	6,3	1,5	1,4	2,2	21,7	4,5	n.d.	2,6	2,4
<b>Total 9 empresas</b>	9,7	5,8	12,9	2,2	6,8	6,8	n.d.	6,3	3,2
<b>Total país</b>	23,8	21,2	18,0	- <sup>b</sup>	49,6	17,2	18,5	18,8	-

Nota: Se excluyeron del análisis empresas para las que sólo se dispuso de datos de ventas o de empleo.

<sup>a</sup> Datos para 2004.

<sup>b</sup> Datos presentados anteriormente no son compatibles con esta fuente.

Fuente: OECD (2006, p. 50-55) para el total mundial; López y Ramos (2006, p. 18) para Argentina; Marques (2006, p. 20-21) para Brasil; Álvarez (2006, p. 46) para Chile; Rodríguez (2006, p. 58-66) para Colombia; Mochi y Hualde (2006, p. 60) para México; y González (2006, p. 50) para Uruguay. Para Ecuador, Mireles (2007).

Las empresas de servicios crean proporcionalmente muchos más puestos de trabajo que las empresas de software producto (véase el cuadro 6). Mientras las empresas del Grupo I emplean 16,4 personas por millón de dólares de ventas en la región, las del Grupo III emplean solamente 2,6. Estas últimas venden en los países de la región paquetes preparados en el exterior y casi no desarrollan software localmente; como no producen, tampoco exportan.

El uso de indicadores que relacionan ventas y empleo se asocia tradicionalmente al concepto de productividad. Mayor venta por persona empleada implica el uso de tecnologías más avanzadas y formas superiores de organización del trabajo. En la SSI, sin embargo, las tecnologías utilizadas, tanto hardware como software, son bastante homogéneas internacionalmente, implicando índices de productividad relativamente uniformes. Las computadoras y los programas utilizados en la SSI no representan parte importante de los costos de producción y, por tanto, no son fuente de diferencias de productividad. Se estima que del 60% al 80% de los costos de esas empresas de la SSI se asocian directamente a mano de obra, lo que caracteriza el sector como poco intensivo en capital. Esto muestra la importancia de la relación empleos por millón de dólares de ventas como indicador de intensidad de trabajo local. Además, un ITL mayor puede significar que la subsidiaria realiza actividades más intensivas en mano de obra en las

operaciones globales de SSI. Eso incluye, por ejemplo, *call centers*, desarrollo de líneas de código y otras actividades de menor contenido tecnológico. La tendencia de países con altos costos laborales es absorber actividades de mayor valor agregado y que exigen más calificación, como investigación avanzada y desarrollo de nuevos productos.

A partir del cálculo global y regional del ITL, se observa que las empresas de servicios emplean en América Latina 2,5 veces más personas que en el promedio mundial (16,4 frente a 6,7 empleos por millón de dólares de ventas). Eso indica que la región es un polo productivo global y atrae actividades más intensivas en mano de obra. Por su parte, en las empresas de software producto prácticamente no existe diferencia entre el ITL regional y el global. Sólo las empresas más orientadas a servicios (Accenture, EDS, TCS y IBM) presentan ITL mayores que el promedio de la muestra (6,3). Desde el punto de vista de la actividad económica y la generación de empleo, estas empresas serían las que más beneficiarían a los países de la región.

### ***Indicador de Esfuerzo Productivo Local (EPL)***

El EPL se calcula como el cociente entre la razón de empleo a ventas en un país y la misma razón a nivel global. Este indicador es aplicable a la SSI debido a que esa industria es intensiva en trabajo, tiene coeficientes técnicos relativamente homogéneos y produce servicios transables (*tradable*), o sea, que se pueden operar a distancia. El EPL permite evaluar la importancia relativa de la región en las estrategias globales de producción y comercialización de las principales ETN de la SSI. Las nueve empresas emplearon 5,2% de su fuerza de trabajo y obtuvieron 2,6% de su facturación en la región, lo que resulta en un EPL de 2,0 e indica que América Latina no es sólo un mercado, sino también una base de producción de software y servicios (véase el cuadro 7). Probablemente, las ETN estudiadas realizan etapas más intensivas en trabajo en sus procesos productivos en la región, aprovechando recursos humanos calificados a costos relativamente más bajos. No obstante, cuando se analizan los indicadores para grupos de empresas y países, la situación es heterogénea.

**Cuadro 7**  
**Esfuerzo productivo local (EPL), 2005**

Empresa	Argentina	Brasil	Chile	Colombia	Ecuador	México	Total países	Total mundial
<b>Grupo I</b>								
Accenture	5,1	3,0	n.d.	n.d.	n.d.	2,9	3,3	1,0
EDS	11,9	2,4	n.d.	n.d.	n.d.	1,5	2,4	1,0
TCS	n.d.	1,7	1,4	n.d.	n.d.	n.d.	1,4	1,0
<i>Subtotal</i>	6,1	2,3	3,7	n.d.	n.d.	1,8	2,4	1,0
<b>Grupo II</b>								
HP	0,5	0,7	n.d.	1,0	4,5	3,0	0,9	1,0
IBM	2,9	2,0	n.d.	0,8	2,2	2,2	2,1	1,0
Unisys	n.d.	0,9	n.d.	n.d.	n.d.	0,3	0,8	1,0
<i>Subtotal</i>	1,9	1,7	n.d.	0,8	2,8	2,2	1,7	1,0
<b>Grupo III</b>								
Microsoft	7,1	0,5	0,9	0,8	4,8	1,3	0,9	1,0
Oracle	2,7	0,6	n.d.	1,0	n.d.	3,0	1,1	1,0
SAP	0,7	0,6	n.d.	n.d.	10,1	2,3	1,0	1,0
<i>Subtotal</i>	2,6	0,6	0,6	0,9	9,2	1,9	1,1	1,0
<b>Total 9 empresas</b>	3,0	1,8	4,0	0,7	3,6	2,1	2,0	1,0

Nota: Se excluyeron países y empresas sólo con datos de ventas o de empleo.

<sup>a</sup> Datos para 2004.

Fuente: OECD (2006, p. 50-55) para el total mundial; López y Ramos (2006, p. 18) para Argentina; Marques (2006, p. 20-21) para Brasil; Álvarez (2006, p. 46) para Chile; Rodríguez (2006, p. 58-66) para Colombia; Mochi y Hualde (2006, p. 60) para México.

#### 4.2.4 Estrategias de producción de las ETN en la región

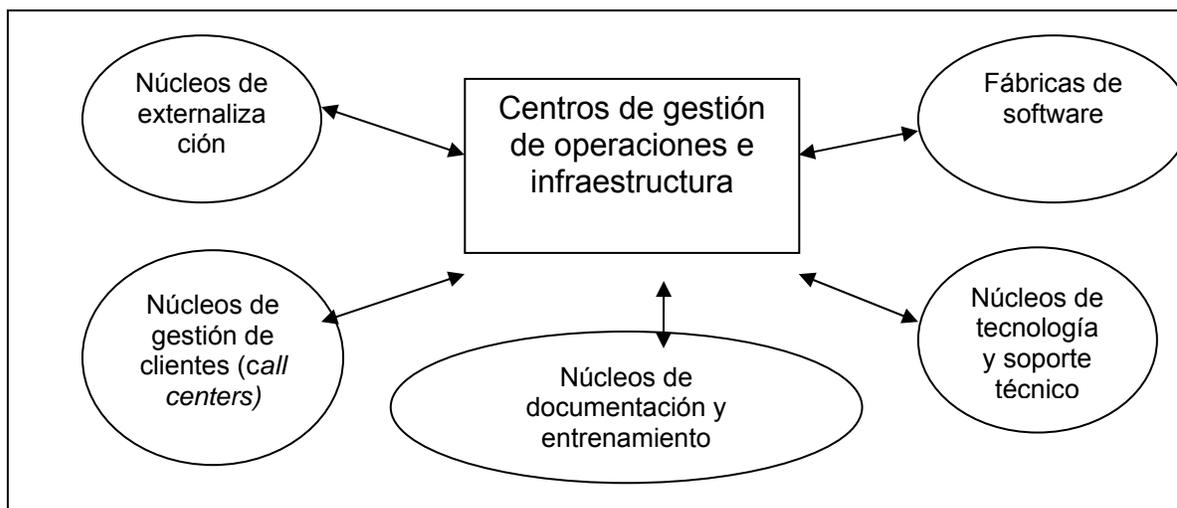
##### *Grupo I. Empresas prestadoras de servicios*

Las empresas de este grupo se caracterizan por la exclusiva dedicación a la prestación de servicios, incluso de *outsourcing* en escala global. En general, sirven a sus principales clientes mundiales mediante operaciones ubicadas próximas a las bases productivas de los mismos. Así como los proveedores globales de partes para automóviles, que construyen unidades productivas cerca de las principales fábricas de automóviles alrededor del mundo, las ETN de servicios mantienen operaciones descentralizadas para dar soporte a sus clientes globales donde sea necesario. La capilaridad de sus operaciones permite que las actividades de *outsourcing* se distribuyan en varias localidades para aprovechar la disponibilidad de recursos humanos. En muchos casos, las operaciones cuentan con bocas de conexión (*hubs*) regionales que coordinan la gestión de operaciones e infraestructura y distribuyen tareas a diversos núcleos de *outsourcing*. En otras palabras, estas ETN deciden la localización de sus operaciones con base en una jerarquía de centros regionales, definiendo su aglomeración geográfica según la posición ocupada por cada región en sus estrategias globales (Arcibugi y Iammarino, 2001, p. 117).

En los servicios de externalización, los proveedores necesitan estar capacitados en las diferentes tecnologías adoptadas por los clientes. Para eso, la tendencia es que determinados núcleos de externalización se especialicen en ciertos tipos de operaciones.

En la figura 1, se ilustra la relación entre núcleos de gestión e infraestructura con núcleos operacionales especializados. Así, la empresa se deja de organizar nacionalmente para abarcar un conjunto de operaciones o módulos ubicados en cualquier parte del mundo.<sup>83</sup>

**Figura 1**  
**Distribución de servicios en módulos**



Fuente: Tigre y Marques (2007).

Al analizar el ITL, se mostró que las empresas del Grupo I presentaban una fuerte intensidad de empleo en la región (véase el cuadro 6), lo que también se comprueba con su EPL de 2,4 que indica que la razón empleo/ventas en la región es más del doble que la razón correspondiente al total de la empresa. Las principales empresas de este grupo con presencia importante en la región son las estadounidenses EDS y Accenture y Tata Consultancy Services (TCS) de la India.<sup>84</sup> En conjunto emplean el 8% de su mano de obra

<sup>83</sup> Así IBM, empresa que del Grupo II usa un modelo de operaciones integradas globalmente, que reúne profesionales en centros de competencia (grupos de personas con habilidades específicas) distribuidos por el mundo. En ese modelo, cada unidad de negocio no necesita disponer de una mano de obra con todo tipo de competencias; cuando debe solucionar un problema convoca a personas con las habilidades requeridas desde los centros donde desarrollan sus funciones.

<sup>84</sup> EDS: Especializada en servicios de *outsourcing*, se destaca por una fuerte presencia en la región, donde emplea 9% de su fuerza de trabajo internacional. Tiene 10 500 funcionarios, ubicados principalmente en Brasil, México y Argentina. La empresa genera 14 empleos por millón de dólares de ventas en América Latina, destacando Argentina, donde el ITL llega a 68,1 y cerca de 400 funcionarios se dedican exclusivamente a la exportación de servicios. Su EPL 2,4 indica que la región es una base productiva para la empresa.

Accenture: Tradicional empresa de consultoría en sistemas, tiene 7 800 empleados en la región, lo que corresponde a cerca de 8% de su fuerza de trabajo global. Ha desarrollado el concepto de *delivery centers* integrados a las operaciones globales. Su EPL de 3,4 es el mayor de las 9 empresas estudiadas, indicando un fuerte esfuerzo productivo local en relación con su actuación en el mundo. Su ITL en la región es 19,7, indicando una buena generación de empleos, principalmente en Argentina, donde el índice alcanza cerca de 30 empleos por millón de dólares de ventas y donde cerca de 50% de las ventas se destinan al exterior.

(21.300 personas) en la región, contra 4,4% de las ETN especializadas de sistemas y servicios (Grupo II) y 2,9% de las empresas de software producto (Grupo III).

### **Grupo II. Empresas proveedoras de servicios y sistemas**

Estas empresas se desarrollaron inicialmente como proveedores de hardware; sin embargo, debido a la tendencia a la *commoditization* de los equipos a partir de 1990, empezaron a orientarse también hacia la venta de servicios. Su estrategia comercial se basa en la oferta de soluciones completas para clientes corporativos, incluyendo hardware, software y servicios operacionales, como el *business process outsourcing* (BPO). El ITL del grupo es de 4,8 y se ubica en un nivel intermedio entre los otros dos grupos; el ELP tiene una ubicación similar.

IBM se destaca en este grupo por su importancia y rápido crecimiento reciente en la región, principalmente en servicios a clientes, área que ya responde por cerca de 60% de sus ventas. En este aspecto, se distingue de las demás empresas del Grupo II. Mientras IBM emplea 17.700 personas en la región (ITL = 7,1), HP emplea 3.000 (ITL = 1,7) y Unisys, 2.200 (ITL = 5,1). La importancia de América Latina como base de producción también es diferente para cada empresa. IBM tiene un EPL 2,1 mientras que en las otras empresas ese indicador es inferior a 1, lo que indica que para HP y Unisys la región es más importante como mercado consumidor que como polo productivo.<sup>85</sup>

Tata Consultancy Systems: Concreta la entrada reciente de India en el mercado internacional de SSI. Su presencia en la región es resultado de la necesidad de dar soporte local a sus clientes globales. Concentra cerca de dos tercios de su personal en Chile y Uruguay, es decir que seguiría una estrategia de buscar acceso a recursos humanos calificados sin relación directa con el tamaño del mercado local. Tata es, entre las empresas investigadas, la más intensiva en uso de mano de obra: su ITL global es de 18,6, mientras que en la región alcanza 27. Por otro lado, su EPL es de apenas 1,4, indicando un esfuerzo productivo aún pequeño en América Latina.

<sup>85</sup> IBM: Establecida en la región desde el inicio del siglo XX, como fabricante de equipos de contabilidad, emplea directamente 17 700 personas en la región (5,3% de su mano de obra mundial), donde realiza 2,4% de sus ventas globales. El EPL de 2,1 indica una contribución positiva ligeramente por encima del promedio general (1,9). IBM está tradicionalmente orientada para atender a grandes usuarios y, por ello, tiene una presencia relativamente mayor en países que son base de grandes empresas. Aunque atiende principalmente a los mercados locales, las exportaciones de servicios con base en el *offshore outsourcing* de la empresa son cada vez mayores. Debido al crecimiento de su producción de servicios, ha diversificado sus sitios de operación buscando recursos humanos calificados. El ITL en la región (7,1) es más que el doble del ITL promedio mundial (3,4), lo que indica que la misma es más un centro productivo que consumidor.

Unisys: Es la empresa que más se enfoca a la región en términos de ventas, donde obtiene 8,3% de sus ingresos globales. En términos de empleo, la participación de la región en el total mundial es de 6,1%, lo que resulta en un EPL de 0,8 (el menor entre las 9 empresas). Unisys concentra sus operaciones en Brasil (6,5% de sus ventas globales) y se orienta esencialmente hacia el mercado interno. La empresa es relativamente grande en el país por motivos históricos: cuando aún se llamaba Burroughs, implantó una fábrica en Veleiros (São Paulo) en los años 1960 y se mantuvo en el segundo lugar en el mercado nacional (luego de IBM) por varias décadas. En México, Unisys factura cerca de 60 millones de dólares (1% del total). En Colombia, sus ingresos son 36 millones de dólares (0,6% del total). En Argentina y México, emplea menos de 150 personas. El ITL de 5,1, aunque superior al de las empresas de software producto y al de HP, es inferior al promedio mundial de la compañía (6,3).

Hewlett Packard: Está todavía orientada a la producción de *hardware*; los servicios crecen rápidamente

### ***Grupo III. Empresas de software producto***

Grupo III está constituido por empresas que licencian paquetes de software desarrollados de forma centralizada, buscando aprovechar economías de escala y alcance en sus actividades de investigación y desarrollo en el mercado global. La centralización les permite mantener control sobre las innovaciones, garantizando una trayectoria tecnológica compatible y coherente entre diferentes módulos. Como consecuencia, el esfuerzo productivo fuera de sus países de origen es generalmente mínimo, limitado a la mayor o menor necesidad de traducción y adaptación de paquetes genéricos a los usuarios locales. Las tres principales empresas que actúan en este segmento son las estadounidenses Microsoft y Oracle y la alemana SAP (OECD, 2006, p. 53). Estas empresas emplean 4.300 personas en la región, donde obtienen ingresos de 1 700 millones de dólares. Su ITL promedio es de 2,6 (el menor de los tres grupos). Su esfuerzo productivo local de 1,1 es prácticamente igual al promedio mundial.

En términos de generación local de empleos, hay diferencia entre las empresas que venden paquetes genéricos de uso general, incluso a personas físicas, los que prácticamente no exigen adaptación, y las empresas especializadas en productos dirigidos a corporaciones, como los sistemas *enterprise resource planning* (ERP). En este último caso, los usuarios operan con sistemas ligados al proveedor y que son difíciles de sustituir por nuevos sistemas. Eso implica la necesidad de incorporar servicios de programación para integrar los sistemas entre sí y al resto de la organización, a partir de la creación de *interfaces*. Por eso, aunque se encuentren en la categoría software producto, las empresas de este grupo tienen tendencia a emplear relativamente más recursos humanos, sea directa o indirectamente. El empleo indirecto se da en los distribuidores locales y empresas acreditadas para la prestación de servicios a los clientes.<sup>86</sup>

---

en la estructura de sus ventas globales. Presenta un EPL de 0,9 en la región, lo que indica que la misma es más un mercado consumidor que un polo productivo. Debido a la naturaleza de sus actividades, emplea relativamente poco en relación a sus ventas, como muestra el ITL de 1,7 frente a 1,8 de promedio mundial). En la región, la empresa es relativamente más importante en Ecuador y México.

<sup>86</sup> Microsoft: Líder mundial en el mercado de software producto, comercializa sistemas operacionales y aplicaciones para microcomputadores prácticamente sin contenido local. La naturaleza de su producto, reproducido a bajos costos marginales, dispensa la necesidad de emplear mano de obra local, con excepción de actividades comerciales y administrativas. Emplea en la región cerca de 1 300 personas (2% del total mundial), con un EPL de 0,9. Para la empresa, América Latina es esencialmente un mercado consumidor de paquetes cerrados. A pesar de mantener una red de distribuidores locales y promocionar la certificación de profesionales en la operación de sus sistemas, tiene poca interacción tecnológica con agentes locales debido a la naturaleza cerrada de sus productos y a su estrategia global de integración vertical en dirección hacia las aplicaciones. Debido a las características de sus productos y a su estrategia de centralización tecnológica, Microsoft presenta el más bajo ITL de la SSI latinoamericana (1,4). Entre los países de la región, emplea relativamente más en Argentina y Ecuador. SAP: Líder mundial en sistemas ERP para clientes corporativos, mantiene fuerte presencia en los grandes usuarios de la región. Esas operaciones son esencialmente comerciales, ya que los productos se desarrollan de forma centralizada. Sin embargo, recientemente, SAP ha empezado a descentralizar operaciones de desarrollo con el objetivo de atender las diferentes necesidades de sus clientes a nivel global. Creó 9 laboratorios (*SAP Global Service Centers*), uno de los cuales en São Leopoldo (Brasil), y un centro de servicios compartidos (*SAP Shared Services Centers*) en Buenos Aires. Para integrar sus

En síntesis, las empresas multinacionales de SSI adoptan modelos operacionales distintos según el segmento del mercado donde actúan. Empresas prestadoras de servicios presentan indicadores de generación de empleos mucho mejores que aquellos observados en los proveedores de productos. Las primeras (grupo I) tienen un esfuerzo productivo local 2,4 veces mayor que el total mundial, indicando que la región es realmente un polo de producción. Para las empresas del Grupo III, no hay diferencia entre esfuerzos regionales y globales. El Grupo II se encuentra en una posición intermediaria; la principal empresa del grupo (IBM) tiene características más próximas del Grupo I, mientras que las demás tienen indicadores más parecidos a los del Grupo III.

#### 4.2.5 Las empresas nacionales líderes

Las empresas de SSI de capital latinoamericano se dirigen principalmente hacia sus respectivos mercados nacionales, aunque buscan aumentar sus operaciones en el exterior. Su principal restricción es su tamaño, relativamente pequeño con relación a las empresas líderes internacionales, que facturan por lo menos 10 veces más.<sup>87</sup> A pesar de ser consideradas grandes en sus países de origen, las mayores empresas nacionales son medianas o pequeñas a nivel internacional. Otro problema es su poca visibilidad en el exterior, lo que perjudica su competitividad en las actividades de externalización, para las que la reputación es un activo intangible de gran valor.

En el cuadro 8, se muestran datos sobre las tres empresas más grandes de capital mayoritariamente nacional de las SSI en cinco países de la región.<sup>88</sup> Esas 15 empresas vendían en total más de 1 400 millones de dólares y empleaban 24 mil personas. Eso significa que facturaban cerca de un quinto y empleaban la mitad del personal de las 9 filiales de ETN, lo que indica una mayor generación relativa de empleo, característica que se refleja en sus ITL. Mientras que en las empresas nacionales el ITL total es de 16,8, en las ETN alcanza apenas 6,5. Se puede explicar esta diferencia por el hecho que las empresas nacionales desarrollan la mayoría de sus productos y servicios en la propia región. Por ejemplo, la brasilera Microsiga, proveedora de sistemas ERP, presenta un ITL de 11, mientras que su competidora directa en su mercado nacional (SAP) tiene un ITL de apenas 3,3 en el ese mercado.

---

productos a los sistemas ya utilizados por sus clientes, debe emplear consultores durante la implementación. En general, este tipo de servicio es subcontratado a empresas locales acreditadas. En la región, SAP tiene una presencia relativamente mayor en México y Ecuador, donde compró la firma local Maint. Su generación de empleo local es el doble del índice de Microsoft (ITL de 3,7 contra 1,4), pero su esfuerzo productivo local es apenas igual al promedio mundial.

Oracle: Es el principal competidor de SAP en software de gestión empresarial; actúa en bancos de datos, herramientas y software para segmentos verticales, como finanzas, comercio minorista y telecomunicaciones. Esta actuación más diversificada y la necesidad de contacto con clientes empresariales hacen que genere más empleo que las otras dos empresas de software producto: ITL de 4,5 contra 3,7 de SAP y 1,4 de Microsoft; tiene una mano de obra de 1 900 personas en la región frente a 1 200 de Microsoft y 1 000 de SAP. No obstante, su esfuerzo productivo en la región (1,1) supera apenas en 0,1 el promedio mundial.

<sup>87</sup> Mientras la chilena Sonda, la mayor empresa de software y servicios de la región, facturó 350 millones de dólares en 2005, Tata vendió 2 900 millones de dólares y EDS, 20 400 millones de dólares.

<sup>88</sup> Argentina, Brasil, Chile, México y Uruguay.

Argentina es el país donde las ETN tienen mayor presencia relativa, respondiendo por 55% de las ventas y 22% del empleo. Entre las 15 mayores empresas de la SSI, apenas tres tienen capital nacional. Entre ellas, destaca la minorista Anectis, especializada en la venta de software a terceros (7° lugar en facturación). Las otras dos, el Grupo ASSA (9°) y DATCO (14°), están especializadas en servicios. (López y Ramos, 2006)

**Cuadro 8**  
**Principales empresas nacionales de la SSI, 2005**

Empresa	País de origen	Ingreso total (millones de dólares) (a)	Personal ocupado (b)	ITL (empleo por millón de dólares de venta) (b)/(a)	Principales segmentos de actuación
Anectis	Argentina	28	-	-	Comercialización de software de terceros
Grupo ASSA	Argentina	24 <sup>a</sup>	600	24,9	Servicios profesionales
DATCO	Argentina	19 <sup>a</sup>	280 <sup>a</sup>	14,7	Servicios profesionales
CPM	Brasil	255	2.600	10,2	Integración de sistemas, <i>outsourcing</i>
Politec	Brasil	196	6.500	33,2	Integración de sistemas, <i>outsourcing</i>
Microsiga	Brasil	162	1.779	11,0	Software producto (ERP)
Sonda	Chile	350	4.500	12,9	Integración, desarrollo, consultoría
Coasin	Chile	60	950	15,8	Consultoría, desarrollo, software producto
Adexus	Chile	50	400	8,0	Consultoría, desarrollo, comercialización
Softtek	México	140	4.000	28,6	Servicios profesionales, <i>outsourcing</i>
Hildebrando	México	94	> 1.300	> 13,8	Servicios profesionales
Aspel	México	7	200	28,6	Software producto (administrativo)
Grupo Canam	Uruguay	20	446	22,3	Servicios profesionales
ARTEch	Uruguay	> 15	100	< 6,7	Software producto (herramienta)
Infocorp	Uruguay	6	197	32,8	Soluciones en plataforma Microsoft
TOTAL		> 1.420	> 23.852	~ 16,8	

Nota.: Empresas ordenadas por país de origen e ingresos totales

<sup>a</sup> Datos para 2004.

Fuente: López y Ramos (2006, p. 18) para Argentina; Marques (2006, p. 20-21) para Brasil; Álvarez (2006, p. 46) para Chile; Mochi y Hualde (2006, p. 60) para México; y González (2006, p. 50) para Uruguay.

En Brasil, CPM, especializada en servicios para el área financiera, es la mayor empresa nacional de la SSI en términos de facturación. Politec, con 6.500 empleados, es la empresa nacional de SSI con más intensidad de empleo en la región, generando 33 empleos por millón de dólares en ventas; esta empresa es la sexta en el mercado brasileño de servicios, detrás de IBM, EDS, Unisys, Accenture y HP, y tiene presencia en Estados Unidos, Francia, Bélgica, Alemania, Japón, China e India. Microsiga se destaca como la cuarta empresa de productos de software, detrás de Microsoft, IBM y Oracle. Con la adquisición de dos empresas (RM Sistemas y Logocenter), se volvió líder de ventas en el mercado brasileño de ERP, superando al líder mundial SAP. (Marques, 2006)

En Chile, Sonda se destaca como la mayor empresa latinoamericana de la SSI; habiendo facturado 350 millones de dólares en 2005, de los cuales 54 millones de dólares

en Brasil y 8 millones de dólares, en México y Ecuador. En su país de origen es líder en ventas, antes incluso de Microsoft y Tata, siendo la tercera en facturación en Ecuador, con 9% del mercado.<sup>89</sup> Opera en Argentina, Brasil, Chile, Colombia, Costa Rica, Ecuador, México, Perú, Uruguay y Venezuela. Con 4 500 funcionarios, es la segunda en empleo entre las 15 empresas latinoamericanas analizadas. Sonda es seis veces mayor que las otras dos empresas nacionales que se destacan, Coasin y Adexus, también especializadas en servicios. (Álvarez, 2006)

En México, las empresas nacionales Hildebrando y Softtek lideran el mercado de desarrollo de software bajo demanda, cuotas de mercado de 23,6% y 16,7% respectivamente. Hildebrando se concentra en desarrollo de software, área en la cual obtiene más de la mitad de sus ingresos, mientras que Softtek actúa intensamente en la subcontratación (tercerización) de otros servicios principalmente para Estados Unidos, bajo el modelo llamado de *near shore*.<sup>90</sup> Esta empresa es la tercera con mayor empleo entre las empresas nacionales latinoamericanas, con cerca de 4 mil empleados distribuidos en Argentina, Brasil, Chile, Colombia, España, Estados Unidos, México, Perú, Puerto Rico y Venezuela. Aspel es la mayor empresa nacional especializada en software producto y la décima en México; sus ventas se concentran en software para tareas administrativas. (Mochi y Hualde, 2006)

En Uruguay, el Grupo Canam, con 7,5% de las ventas de la SSI, es la principal empresa nacional. Especializada en servicios, tiene presencia en 9 países del continente y exporta más de dos tercios de su producción. ARtech desarrolla una herramienta de desarrollo de software GeneXus de gran aceptación, exportada a más de 30 mercados en todo el mundo. Infocorp es una empresa de consultoría con creciente actuación internacional. (González, 2006)

En América Latina, existe pues un conjunto de empresas nacionales que no sólo compiten en sus mercados nacionales, sino también buscan la internacionalización, principalmente en el ámbito de la región. Esas empresas presentan la ventaja de emplear relativamente más que las ETN y de mantener fuertes relaciones entre proveedor y usuario en sus países de origen.

#### 4.2.6 Consideraciones de política

En América Latina, el desarrollo de la industria de software y servicios conexos se ha dado de forma esencialmente espontánea y apenas en los últimos años se han puesto en marcha políticas públicas de estímulo al sector. Estas políticas y las que se diseñen en el futuro tienen diferentes objetivos económicos y sociales. La creación de una masa crítica de agentes calificadas es la clave para la provisión e integración de software adecuado en

---

<sup>89</sup> En Brasil, es la 38ª en servicios y en México, la 39ª.

<sup>90</sup> Este modelo está basado en el aprovechamiento de diferentes estructuras de costos y las ventajas de los acuerdos de libre comercio entre países cercanos, en este caso, el Tratado de Libre Comercio de América del Norte (TLCAN). Esos elementos originan menores costos indirectos, facilitan la gestión de contratos y fortalecen la protección legal de los derechos de propiedad intelectual y otros.

los procesos económicos domésticos. Desde el punto de vista de la creación de empleos y exportaciones, es necesario atraer inversiones de las grandes empresas, habiendo dos factores determinantes para la localización de sus operaciones: costos (influidos por el tipo cambio, el nivel salarial y tratamiento tributario) y la oferta de recursos humanos calificados.

El tipo de cambio ejerce un papel incisivo en las decisiones empresariales de inversión en operaciones de *offshore outsourcing* debido a su impacto sobre los costos de producción. Así, por ejemplo, la devaluación del peso en Argentina en 2002 impulsó fuertemente las exportaciones de SSI, mientras que la valoración del real en Brasil a partir de 2003 ha dificultado el aumento de las ventas de SSI al exterior.

La tributación de las actividades de la SSI es poco eficaz porque sus productos son intangibles y sus operaciones difíciles de fiscalizar. En países donde las cargas sociales son excesivas, aumenta la informalidad de los profesionales. En las transacciones comerciales donde incide algún tipo de tributo indirecto, las empresas, sobre todo las pequeñas, tienden a desarrollar mecanismos para escapar de la tributación. En las transacciones internacionales, la fijación de precios de transferencia de software y servicios entre empresas y países escapa al control de las autoridades fiscales nacionales. Servicios prestados en diferentes subsidiarias de una misma empresa pueden ser administrados de manera de concentrar los ingresos y las utilidades en países con regímenes tributarios más favorables. Por eso, las cifras de exportaciones e importaciones subestiman las operaciones efectivamente realizadas. En este contexto, la racionalización de la estructura impositiva que impacta directa o indirectamente sobre las exportaciones de software contribuiría a estimular y formalizar esas actividades sin incurrir en un costo fiscal importante.

Las políticas para educación y desarrollo de infraestructura técnica y científica son probablemente las que tienen mayor potencial para el desarrollo del sector a mediano y largo plazo. Ningún país puede aspirar a jugar un papel importante en la industria global de software sin fuertes inversiones en la formación de recursos humanos. El eje de esas políticas debe ser no sólo aumentar la oferta y mejorar la calidad de los cursos técnicos superiores, sino también preparar y motivar a los jóvenes para el estudio de las TIC, ampliando la base de profesionales.<sup>91</sup> Para ello, hay que mejorar el nivel de educación en disciplinas como matemáticas, informática e inglés en las escuelas secundarias.

Finalmente, los programas de educación en SSI se deben asociar a las estrategias nacionales de desarrollo del sector. En los países con gran población, la disponibilidad de recursos humanos puede sostener una estrategia de atracción de operaciones intensivas en trabajo. Para eso, es importante motivar a los estudiantes para que sigan programas de

---

<sup>91</sup> El mercado de trabajo muestra que los profesionales calificados en TIC encuentran empleos formales, crean nuevas empresas o actúan de forma independiente. Por eso, es una inversión con retorno seguro, aunque siempre puede haber fuga de talentos por la emigración.

educación técnica, tener niveles realistas de cargas sociales y ofrecer diferentes formas de entrenamiento, incluso a distancia, para masificar la oferta de profesionales. En países con menor oferta y que ya presentan un coeficiente de exportaciones de software relativamente elevado, la estrategia de desarrollo debe enfatizar la agregación de valor. Eso incluye la formación de recursos humanos de alto nivel, inversiones en actividades de investigación y estímulo a la cooperación internacional.

## 5. Operadores de telecomunicaciones

### 5.1 Introducción

En el ámbito global, luego de una fuerte expansión provocada por el desarrollo de los servicios móviles y de acceso a banda ancha, los servicios de telecomunicaciones han comenzado a mostrar una pérdida de dinamismo. Esto es particularmente claro en el segmento de la telefonía fija, donde la disminución del número de líneas, el tráfico y las tarifas han afectado los ingresos de las operadoras de telecomunicaciones.<sup>92</sup> A este hecho, se suman indicios de saturación en el segmento de telefonía móvil en economías industrializadas, en particular en Europa y Japón. En la actualidad, el motor de crecimiento mundial de los servicios de telecomunicaciones son los servicios de datos y acceso a Internet. En los países en desarrollo se registra un panorama similar aunque con una fuerte sustitución hacia los servicios móviles.

La inversión en el sector continúa creciendo y, en general, los consumidores están pagando menos por más y mejores servicios, aunque los avances tecnológicos presentan nuevos desafíos a los operadores. Así, el aumento del tráfico asociado a la masificación de la banda ancha es una de las principales áreas de crecimiento para los operadores y uno de sus mayores desafíos. En este escenario proliferan ofertas comerciales convergentes de “paquete múltiple” o *Multi-Pack*,<sup>93</sup> que están derribando las tradicionales fronteras entre segmentos de la industria. Los países de América Latina y el Caribe no están al margen de estos cambios; los mayores operadores comienzan a tomar posiciones acordes a las tendencias globales, extendiendo sus áreas de acción hacia nuevos segmentos. La región vive aún un periodo de transición, pero avanza en la misma dirección que la industria global: la convergencia.

### 5.2 El mercado global

#### 5.2.1 Erosión de las fuentes tradicionales de ingresos

Durante los años noventa, el sector registró importantes cambios derivados de la innovación tecnológica, el incremento de la competencia y la expansión internacional de los principales operadores. Con la irrupción de la Internet, registró un auge sin precedentes; no obstante, al inicio de la presente década, su irracional sobrevaloración se

---

<sup>92</sup> El término “operadores” indica a los operadores de telecomunicaciones. Se dividen en dos grupos, los tradicionalmente instalados en la industria o incumbentes (*incumbents*) y los de nuevo ingreso, que desafían ese dominio (desafiantes o *challengers*). Los términos industria o sector hacen referencia al total de la industria de telecomunicaciones, al tiempo que a los componentes de la misma se denominan segmentos.

<sup>93</sup> Bajo el término *Multi-Pack* se incluyen alternativas *Triple-Pack* (televisión por cable, acceso a Internet y telefonía fija) y *Quadruple-Pack* (los anteriores más telefonía móvil).

revirtió bruscamente,<sup>94</sup> afectando a la mayoría de los agentes vinculados a las TIC. A partir de entonces, el sector está en un fuerte proceso de transformación. Los cambios tecnológicos y el desarrollo de nuevos servicios están afectando al corazón del negocio de los operadores y su desafío es reorientarse hacia servicios emergentes de alto valor agregado para los que se requieren significativas inversiones en nuevas tecnologías de redes.

En la actualidad, los servicios de voz continúan siendo el principal impulsor del mercado de las telecomunicaciones; sin embargo, ese segmento y la estructura de los ingresos de la industria están cambiando; primero, con el espectacular crecimiento de la telefonía móvil y más recientemente como resultado del desarrollo de la Internet. En 2006, los servicios de telefonía móvil representaban cerca de la mitad de los ingresos de la industria mundial de telecomunicaciones y los suscriptores móviles más que duplicaban a los de la telefonía fija. Los países desarrollados, aunque han perdido peso, dominan el mercado mundial de servicios de telecomunicaciones. Entre 2002 y 2006, los tres mercados más importantes (Estados Unidos, Unión Europea y Japón) disminuyeron su importancia relativa en los ingresos globales del sector de 72% a 64%. En el mismo período, los países en desarrollo aumentaron su participación de 20% a casi 30%. Más aún, en 2006, cerca del 80% del crecimiento de esos ingresos tuvo su origen en los países en desarrollo (IDATE, 2007).

En los países desarrollados, los servicios de telecomunicaciones han perdido dinamismo debido a la caída de los ingresos de telefonía fija y la saturación de los mercados de telefonía móvil. Detrás de la declinación de la telefonía fija está la reducción en el número de líneas fijas, del tráfico y de las tarifas. Básicamente, esta disminución es resultado de la proliferación del acceso de banda ancha a Internet y de la creciente sustitución fijo-móvil. Así, con la difusión de las tecnologías ADSL<sup>95</sup> y de cable módem, se ha dado una sistemática eliminación de las líneas fijas y, con el avance de la voz sobre IP (VoIP, *Voice over Internet Protocol*), los precios de los servicios de voz han sido presionados fuertemente a la baja. El impacto de la VoIP ha sido particularmente intenso en los servicios de telefonía de larga distancia y en el segmento corporativo. Por otro lado, con la disminución de las tarifas de la telefonía móvil es cada vez más común que las personas privilegien esta tecnología por sobre las alternativas fijas. Esta tendencia es consecuencia de la saturación de mercados y la inclusión de segmentos sociales más pobres. Todo esto ha significado la caída del ingreso medio por usuario (ARPU<sup>96</sup>) de los

---

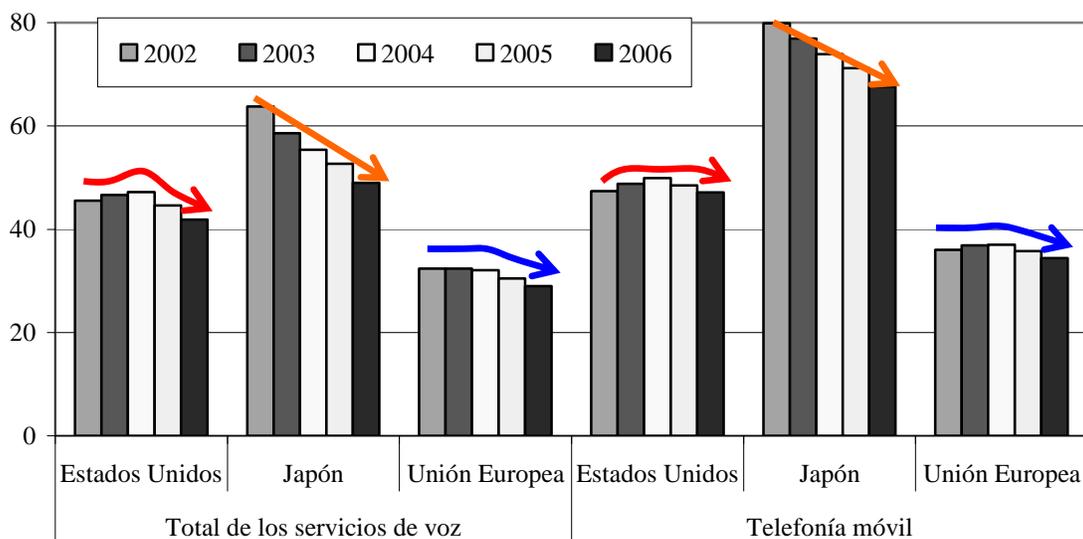
<sup>94</sup> El desplome del sector en 2001 resultó en bancarrotas, fraudes y pérdidas del orden de 1 millón de millones (*one trillion*) de dólares para los inversionistas (The Economist, 2006).

<sup>95</sup> ADSL (*Asymmetric Digital Subscriber Line*, línea de abonado digital asimétrica) es una tecnología de acceso a Internet de banda ancha que permite una conexión digital de alta velocidad, apoyada en el par simétrico de cobre de la línea telefónica convencional. Esta tecnología se denomina asimétrica debido a que la velocidad de descarga (desde la red hasta el usuario) y de subida de datos (en sentido inverso) no coinciden, siendo la primera mayor que la segunda. En una línea ADSL se establecen tres canales de comunicación: envío de datos, recepción de datos y servicio telefónico normal. Se están implementando versiones mejoradas de esta tecnología (ADSL2 y ADSL2+) con capacidad de suministro de televisión y video de alta calidad por el par telefónico.

<sup>96</sup> El ARPU (*Average Revenue per User*) es un indicador muy utilizado por los operadores de

servicios de voz en las economías desarrolladas, particularmente en aquellas donde la incorporación de las nuevas tecnologías ha sido más intensa, como Japón (véase el gráfico 1).

**Gráfico 1**  
**INGRESOS PROMEDIO POR USUARIO (ARPU) PARA SERVICIOS DE VOZ Y**  
**TELEFONÍA MÓVIL EN ESTADOS UNIDOS, JAPÓN Y LA UNIÓN EUROPEA**  
**2002-2006**  
*(dólares por mes)*



**Fuente:** Comisión Económica para América Latina y el Caribe, con base en información del *Institut de l'Audiovisuel et des Télécommunications en Europe* (IDATE).

En los países en desarrollo, el número de suscriptores de telefonía fija continúa aumentando, aunque con tendencia a estancarse. Asimismo, frente a las limitaciones de la infraestructura básica se refuerza la sustitución fijo-móvil. Entre 2002 y 2005, la penetración de las telecomunicaciones (fija y móvil) en esos mercados se ha duplicado, pasando de 20% a 40%, siendo los servicios móviles responsables de más del 80% del incremento (IDATE, 2007).

En telefonía móvil, la mayor parte del crecimiento en la base de suscriptores se ha operado en los países en desarrollo, donde, a fines de 2006, se ubicaban dos tercios de los suscriptores mundiales de telefonía móvil (esa participación era de 50% en 2003). En 2006, estos países generaron cerca del 85% del incremento neto de la base de suscriptores

---

telecomunicaciones. Es el promedio de los ingresos por usuario que obtiene una compañía de servicios con amplia base de suscriptores en un periodo de tiempo. Se calcula dividiendo el total de ingresos obtenidos en un periodo por el número de clientes activos de la empresa.

a nivel global. Un crecimiento particularmente fuerte se dio en grandes economías emergentes de Asia (China, India, Indonesia y Pakistán) y América Latina (Brasil, México y Colombia).

Entre los países industrializados, la brecha entre Estados Unidos y la Unión Europea (UE) refleja en parte el uso más amplio de servicios de prepago en la última, cuyos países continúan exhibiendo unas de las tasas de penetración más altas del mundo, las que en algunos exceden el 100% (Italia, Reino Unido, Suecia y República Checa).

Con la rápida expansión de los servicios de banda ancha, estimulada por el aumento de los usuarios y la oferta de servicios, se ha consolidado el crecimiento del mercado de servicios de datos e Internet. Esta dinámica ha sido particularmente intensa en las economías industrializadas, en especial en Estados Unidos, algunos países de Asia (Japón, República de Corea) y en el norte de Europa (Países Bajos, Dinamarca y Alemania). Entre las regiones en desarrollo, América Latina es la que presenta más avance, destacando Chile, Brasil, México y Argentina. En la actualidad, este segmento representa poco más del 16% del total de ingresos del mercado de servicios de telecomunicaciones y podría llegar a cerca del 20% en 2010 (IDATE, 2007).

En el segmento de datos, el aumento en el tráfico es compensado por una caída constante de los precios y el impacto de la migración hacia soluciones de banda ancha en tecnología IP. Así, el mayor número de conexiones de alta velocidad a Internet es una de las razones principales por las que tecnologías como VoIP han tenido un gran impacto en el mercado. Además, las tecnologías de transmisión son cada día más eficientes, lo que ha permitido mejorar la calidad de los servicios de voz. En la actualidad, la tecnología más utilizada es ADSL, la que se ha transformado en el principal medio para el crecimiento en el número de suscriptores de servicios de acceso a Internet de banda ancha en el mundo, incluso en Estados Unidos, donde los operadores de televisión por cable son actores relevantes.

En síntesis, el mercado mundial de los servicios de telecomunicaciones sigue creciendo, aunque comienza a mostrar cierto estancamiento, en especial en las economías industrializadas. Así, mientras el crecimiento del conjunto del mercado sigue siendo impulsado por los servicios móviles, los nuevos ingresos asociados a los servicios de acceso de banda ancha han ayudado a compensar el descenso en los servicios telefónicos fijos. En una industria liderada por un pequeño grupo de grandes operadores, la difusión de los servicios de VoIP y la generalización de la movilidad, ambos forzados por el proceso de convergencia (voz/datos, fijo/móvil), han cuestionado el modelo de negocio de esas empresas e introducen nuevos retos.

### 5.2.2 Fin de la segmentación de la industria y nuevos competidores

Los operadores han sido los protagonistas centrales en el proceso de transformación de la industria. En poco más de veinte años, se han transformado de monopolios locales de telefonía básica —en muchos casos bajo control estatal— en empresas privadas integradas, proveedoras de una amplia gama de servicios de telecomunicaciones y multimedia, algunas de ellas con una fuerte presencia internacional. Estas

transformaciones estuvieron marcadas por fuertes cambios regulatorios y un intenso proceso de consolidación geográfico y sectorial, concretado por una ola sin precedentes de fusiones y adquisiciones. En la actualidad, un grupo pequeño de compañías estadounidenses, europeas y asiáticas responden por gran parte de los ingresos, ganancias, clientes e innovaciones de la industria. En 2006, los diez mayores operadores tenían cerca del 53% de los ingresos del sector a nivel mundial (cuadro 1).

No obstante, la irrupción de la Internet y su transformación en el medio básico para la provisión de servicios sobre redes fijas e inalámbricas ha significado que la segmentación tradicional de la industria, con diferentes redes entregando distintos servicios, comience a diluirse. La progresiva transición desde sistemas de telecomunicaciones de circuitos conmutados (*circuit-switched telecommunications*) a redes sobre Internet está eliminando esas barreras. En este contexto, la supremacía de los operadores incumbentes comienza a verse cuestionada por la irrupción de otros actores que provienen de líneas de negocios similares que se mantenían completamente separadas hasta hace poco tiempo. Los primeros fueron los operadores de televisión por cable, que anticipando la evolución de la industria concretaron tempranas inversiones en infraestructura para ofrecer simultáneamente televisión, acceso a Internet y más recientemente servicios de voz, proceso que se ha dado con especial fuerza en Estados Unidos.<sup>97</sup>

En un breve lapso, los principales proveedores de contenidos y aplicaciones basados en Internet —Yahoo!, Google, MSN de Microsoft, America Online (AOL), eBay y Amazon— se han convertido en agentes claves de las industrias de telecomunicaciones e informática. En ese segmento, las empresas de Estados Unidos son particularmente fuertes (Fransman, 2007) pues, además de tener una marca fuerte, fueron las primeras en desarrollar una ventaja significativa en el área del contenido, agregando valor tecnológico a los servicios y aplicaciones ofrecidos por la Internet. Para acelerar su crecimiento, esas empresas han tenido que ofrecer nuevos servicios desarrollados internamente o adquiridos de terceros. Dado que los servicios inéditos y exclusivos son escasos, varias empresas han replicado estrategias de sus competidores para así arrebatarles parte del mercado,<sup>98</sup> al mismo tiempo que han realizado alianzas para proteger segmentos de mercado.<sup>99</sup>

---

<sup>97</sup> En Estados Unidos, los dos principales operadores de televisión por cable, Comcast (que se fusionó con AT&T Broadband en 2002) y Time Warner Cable, tienen más del 50% del mercado de acceso de alta velocidad vía cable módem.

<sup>98</sup> MSN y Yahoo! han invertido en motores de búsqueda para competir con Google, que ha lanzado un servicio de mensajería con mayor capacidad que sus competidores (Gmail). Asimismo, MSN y Google han comenzado a competir con eBay en el segmento de los anuncios clasificados.

<sup>99</sup> MSN y Yahoo en mensajería electrónica y Google y AOL en motores de búsqueda.

**Cuadro 1**  
**MAYORES COMPAÑÍAS DE TELECOMUNICACIONES, POR VENTAS, 2000-2006**  
**(en millones de dólares)**

		<b>País</b>	<b>2000</b>	<b>2001</b>	<b>2002</b>	<b>2003</b>	<b>2004</b>	<b>2005</b>	<b>2006</b>
1	Verizon Communication	Estados Unidos	64707	67190	67625	67752	71563	75112	93221
2	Nippon Telegraph and Telephone (NTT)	Japón	103235	93425	97340	100669	100545	94869	91998
3	Deutsche Telekom	Alemania	37834	43261	56282	69442	71989	74062	76969
4	Telefónica	España	26325	27807	28783	35319	38188	48833	66372
5	France Télécom	Francia	31122	38529	48882	57357	58652	60933	65899
6	AT&T Inc.	Estados Unidos	51476	45908	43138	40843	41098	43863	63055
7	Vodafone	Reino Unido	22196	32713	36653	61473	62971	65314	59811
8	Sprint Nextel	Estados Unidos	23613	26071	27180	26202	27428	34680	43531
9	Telecom Italia	Italia	27832	28670	31868	38366	39228	39765	40150
10	British Telecom (BT)	Reino Unido	30799	29958	32985	33671	34673	34808	38248
11	China Mobile Comm.	China	15045	17406	18551	19355	23958	28778	35914
12	KDDI	Japón	20519	22664	23914	25822	27170	27034	28515
13	China Telecom.	China	20813	22272	...	...	21562	22736	24791
14	América Móvil	México	3125	3848	5510	7886	12364	16719	21487
15	Korea Telecom (KT)	República de Corea	8173	12149	13711	13453	14901	16749	18598
16	Telstra	Australia	12477	11776	11411	16201	15193	17043	17257
17	Bell Canada Enterprises	Canadá	14859	13650	12541	15726	14842	16506	16483
18	Telmex	México	13079	11890	10823	10722	12737	14956	16054

Fuente: Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), sobre la base de *Fortune Global 500*, varios números.

Como parte del proceso de convergencia, los gigantes de Internet han buscado ampliar su ámbito de acción abordando segmentos dominados por los operadores tradicionales de telecomunicaciones y los medios. De este modo, se han vuelto una amenaza cada vez más importante para esos operadores en los servicios de voz.<sup>100</sup> Asimismo, están tomando posiciones en el segmento de la televisión, otro de los componentes de los paquetes de servicios convergentes (*Multi-Pack*), mediante el desarrollo de motores de búsqueda de videos y servicios de videos bajo demanda (*Video on Demand, VoD*).<sup>101</sup> De este modo, los gigantes de Internet se han convertido en competidores directos (mediante VoD) o destructores de valor (mediante VoIP) para los operadores tradicionales, utilizando la infraestructura de esos operadores para ofrecer sus servicios.

En algunos segmentos donde esos gigantes son pioneros, los operadores han sido obligados a concretar alianzas como forma de limitar las inversiones propias y

<sup>100</sup> Destaca la compra de Skype (la empresa líder en VoIP) por e-Bay en 2 600 millones de dólares y el lanzamiento de nuevos servicios de voz de PC a teléfono por MSN y AOL.

<sup>101</sup> Un ejemplo es la adquisición de YouTube por Google en 1 650 millones de dólares.

aprovechar la posición dominante de sus socios en los servicios de referencia (Yahoo! y SBC; MSN y Vodafone; iTunes y Cingular; Google y T-Mobile, Skype y Eplus). Las compañías de Internet se han beneficiado de estas alianzas, obteniendo ventajas frente a sus competidores mediante el acceso a nuevos segmentos de mercado. En este contexto, se habría producido una relativa división de tareas entre los operadores de telecomunicaciones y los gigantes de Internet: los primeros desarrollan el acceso y obtienen sus beneficios de este mercado, y los segundos aportan valor a los contenidos de Internet y se benefician de la publicidad (Fundación Telefónica 2007, p. 36).

En resumen, la progresiva transición hacia redes sobre IP ha roto muchas de las definiciones tradicionales del mercado. En el pasado, los operadores ofrecían solamente telefonía fija; hoy se enfrentan a la necesidad de proporcionar nuevos servicios integrados, siendo la transmisión de voz sólo uno de ellos, en un entorno cada vez más competitivo. Este renovado escenario ha dado lugar a nuevos desafíos para los principales actores de la industria: operadores, agencias reguladoras y autoridades políticas de los gobiernos nacionales, y usuarios de los servicios.

### **5.3 La respuesta de los operadores globales**

A principios de la presente década, se pensaba que la crisis significaría un reordenamiento del sector, al tiempo que se esperaba una profundización de la estructura oligopólica del mercado que traería mayores ingresos para los operadores incumbentes (Fransman, 2007). Sin embargo, su difícil situación financiera, derivada de las arriesgadas apuestas realizadas antes de la crisis,<sup>102</sup> y los cambios en la estructura del mercado llevaron a resultados diferentes.

En un contexto caracterizado por la dificultad para obtener recursos frescos, principalmente por la desconfianza de los mercados bursátiles, los operadores adoptaron medidas para reducir su endeudamiento que involucraron mejoras operacionales, disminución de inversiones y desprendimiento de activos no estratégicos. Así, en un período relativamente breve, la mayoría de ellos redujo significativamente su grado de endeudamiento, al tiempo que los operadores integrados se apoyaron en sus subsidiarias móviles, que todavía experimentaban un rápido crecimiento de sus ingresos y utilidades. Sin embargo, dada la trayectoria de los mercados y los avances tecnológicos, estos beneficios no fueron duraderos. El crecimiento de las ventas y la caída de los precios de la telefonía móvil condujeron a la disminución de los ingresos de la telefonía fija, dándose un proceso de sustitución fijo-móvil. Por otro lado, el cambio tecnológico tuvo un efecto negativo sobre los ingresos de la telefonía fija como consecuencia de diversos factores:

- La VoIP permitió a los consumidores acceder a servicios de voz a precios muy bajos, lo que erosionó rápidamente los ingresos de la telefonía fija. A pesar que la

---

<sup>102</sup> Básicamente asociadas a grandes fusiones y adquisiciones, y al costo de la toma de posición en nuevos segmentos de mercado, como fue el caso de las onerosas licencias de tercera generación de telefonía móvil (3G) en Europa.

primera versión comercial de VoIP había aparecido en 1995, su amplia difusión debió esperar un cambio tecnológico complementario: el acceso de banda ancha a Internet. Gracias a la mayor velocidad de conexión se pudieron realizar comunicaciones en tiempo real, lo que permitió comparar favorablemente la calidad de este servicio con la telefonía fija.

- La profundización del proceso de convergencia en redes y servicios, la que ha llevado a que diferentes tipos de redes —telecomunicaciones, televisión y medios de comunicación masiva (*broadcasting*)— comiencen a interconectarse y que los consumidores puedan obtener los mismos servicios en diferentes plataformas. Rápidamente, operadores de telecomunicaciones, compañías de televisión por cable, proveedores de contenido, y empresas de Internet comenzaron a ofrecer paquetes de servicios combinados (*Multi-Pack*). La convergencia incrementó la intensidad de la competencia deteriorando aun más los ingresos y las utilidades de los operadores.
- Un tercer elemento que afectó negativamente los resultados de los operadores fue la regulación, en particular la obligación de que facilitaran el acceso a sus redes por parte sus competidores (Fransman, 2007). En varios países industrializados, la liberalización del acceso al bucle local (*local loop unbundling*)<sup>103</sup> ha cambiado el ambiente competitivo permitiendo que varios proveedores vendan servicios de telecomunicaciones sobre la misma red. Además, la competencia basada en diversas infraestructuras, típicamente entre la de cable y las de telecomunicaciones (fija e inalámbrica), ha estimulado a los operadores a entrar a los territorios de sus rivales y reducir los precios a los consumidores.

La situación se complicó aun más cuando, en muchos países desarrollados, los mercados de telefonía móvil comenzaron a saturarse, lo que afectó a los ingresos y utilidades de los incumbentes. En este escenario, los principales operadores comenzaron a desarrollar nuevas estrategias que les permitieran mantener e incluso aumentar su presencia en el mercado.

### 5.3.1 Aprovechamiento de economías de escala y búsqueda de componentes para una oferta integrada de servicios

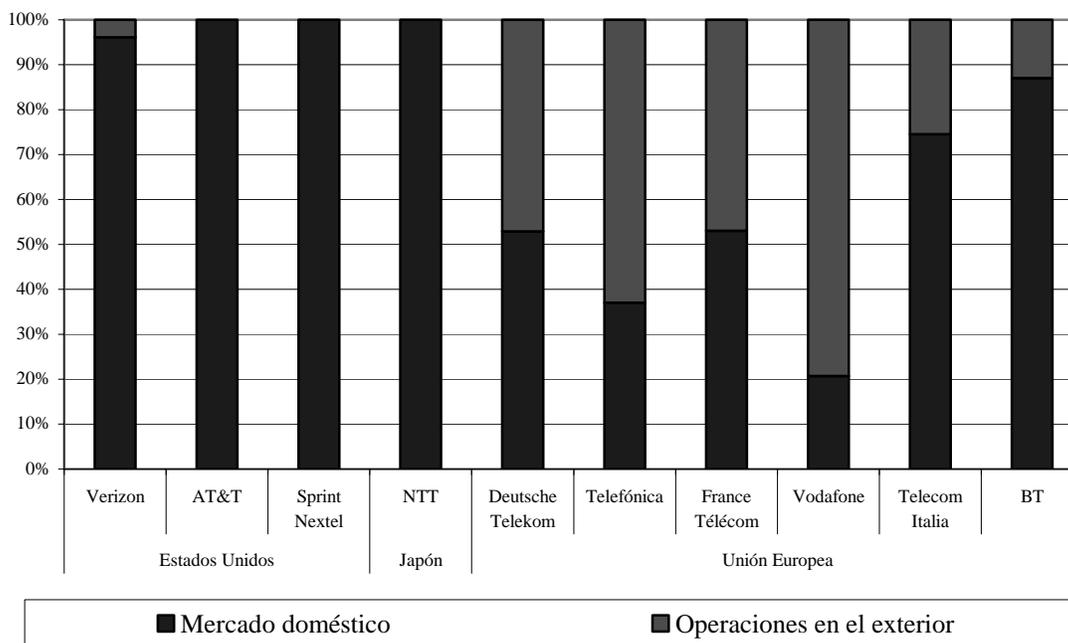
A partir de 2003, aprovechando una mejor situación financiera y la “amnesia” de los mercados, los operadores comenzaron una nueva ofensiva para aprovechar economías de escala y completar su oferta de servicios. De esta manera, se estaría frente a una nueva ola de fusiones y adquisiciones, principalmente en los países industrializados. Mientras las empresas de Estados Unidos y Japón centraron sus esfuerzos en fortalecer su posición

---

<sup>103</sup> El bucle local es el cableado que existe entre la central telefónica (conmutador) y el usuario. Bucle local frecuentemente se utiliza como sinónimo de conexión de la “última milla” al usuario. El acceso desagregado al bucle local (*unbundled local loop*) consiste en la apertura del par de cobre de los operadores dominantes a otras empresas competidoras para la prestación, en diferentes modalidades, de servicios de telefonía y acceso a redes de datos.

en sus mercados domésticos, en Europa hay una tendencia de los operadores a fortalecer su posición en el ámbito regional, profundizando su mayor propensión histórica hacia la internacionalización de sus actividades (véase el gráfico 2).

**Gráfico 2**  
**10 MAYORES OPERADORES MUNDIALES: VENTAS POR MERCADO, 2006**  
*(en porcentajes)*



**Fuente:** Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), sobre la base de información de las compañías.

En Estados Unidos, luego de un intenso proceso de consolidación, se ha dado una significativa transformación del mercado: la desaparición de los grandes operadores de larga distancia y la revitalización de los operadores regionales de telefonía (*Regional Bell Operating Companies, RBOC*),<sup>104</sup> donde destaca la resurrección de la emblemática AT&T y el reforzamiento de Verizon Communications.<sup>105</sup> En la misma dirección, ha aumentado la concentración en el segmento de telefonía móvil, donde subsidiarias de las mismas compañías (AT&T Inc. y Verizon), controlan más de 50% del mercado.<sup>106</sup> Esto

<sup>104</sup> Las siete operadoras regionales originales formadas a partir de AT&T para proveer servicios telefónicos eran Ameritech, Bell Atlantic, BellSouth, Nynex, Pacific Telesis, Southwestern Bell y US West.

<sup>105</sup> En 2005, fueron adquiridos los dos operadores líderes del segmento de larga distancia: MCI Inc. por Verizon Communications y AT&T por SBC que finalmente se rebautizó como AT&T Inc. En marzo de 2006, AT&T Inc. adquirió a BellSouth, tercer operador de telefonía local. La compra de BellSouth dio a AT&T Inc. el control total sobre el mayor operador estadounidense de telefonía móvil, Cingular Wireless. Es curioso que la compra de MCI por Verizon implicó la desaparición del demandante en los juicios antimonopolio que llevaron a la reestructuración de AT&T en 1992.

<sup>106</sup> Como se señaló, la adquisición de BellSouth dio a AT&T Inc. el control sobre el mayor operador de

refleja la reacción de los operadores a la intensa competencia de los proveedores de televisión por cable, que se mantienen como líderes en el acceso a banda ancha y en ofertas *Triple Play*. Con esos movimientos, los operadores han ampliado y completado su oferta de servicios, aprovechado sinergias y ganado a sus competidores en la provisión de paquetes convergentes más complejos (*Quadruple-Pack* de telefonía fija, banda ancha, televisión y telefonía móvil).

Por su parte, los operadores incumbentes europeos, que enfrentaban mayor competencia en sus mercados domésticos, buscaron nuevas oportunidades de crecimiento fuera de sus fronteras.<sup>107</sup> Con distintas trayectorias, su objetivo estratégico ha sido alcanzar participaciones relevantes en el mercado continental europeo.

- En una primera fase, con estrategias audaces pero con un trasfondo defensivo, los incumbentes mediterráneos (Telefónica de España y en menor medida France Télécom y Telecom Italia) fueron los más activos, centrando su atención en activos fijos en mercados emergentes, principalmente en América Latina.
- Posteriormente, con la revolución de la telefonía inalámbrica, Deutsche Telekom (T-Mobile), Vodafone y France Télécom (Orange) ampliaron su presencia en Europa, Estados Unidos y algunos mercados en África y Asia, a través de sus filiales móviles. Deutsche Telekom ha tenido la estrategia más cauta, evitando mercados emergentes extra continentales; así ha concentrado sus operaciones en Estados Unidos, el Reino Unido y la mayoría de los nuevos estados miembros de la UE de Europa Central y del Este. Luego de una experiencia negativa en América Latina, France Télécom concentró sus operaciones en España, el Reino Unido y Polonia. La empresa más activa ha sido Vodafone, que se ha convertido en la compañía europea de telecomunicaciones más globalizada, siendo el mayor operador de telefonía móvil del mundo. No obstante, con la profundización del proceso de convergencia ha comenzado a tener dificultades debido a su alta concentración en el segmento de telefonía móvil.<sup>108</sup>
- En la actualidad, los incumbentes estarían buscando una presencia continental más equilibrada combinando activos fijos y móviles. Tal es el caso de Telefónica, que, con una amplia y sólida presencia en todos los segmentos en América Latina,

---

telefonía móvil, Cingular Wireless. Además, Verizon Communication (55%) y la firma británica Vodafone (45%) crearon la empresa conjunta Verizon Wireless. Por otro lado, Sprint, previamente el tercer operador de larga distancia, concentró sus esfuerzos en el mercado de la telefonía móvil. Para ello, concretó una fusión con Nextel, estableció una nueva empresa centrada en la telefonía móvil denominada Sprint Nextel, y transfirió sus activos de telefonía fija (básicamente de tráfico local) a una compañía llamada Embarq. Otro agente relevante es la subsidiaria de la empresa alemana Deutsche Telekom, T-Mobile.

<sup>107</sup> El grado de internacionalización de los principales operadores europeos es heterogéneo. Mientras Deutsche Telekom, France Télécom y Telefónica obtienen más de un tercio de sus ingresos fuera de sus países de origen, BT y Telecom Italia siguen concentrados en sus mercados locales (véase el gráfico 6).

<sup>108</sup> Vodafone estaría revertiendo sus ambiciones globales al vender su subsidiaria japonesa, Softbank, a un operador de banda ancha local por 17 528 millones de dólares.

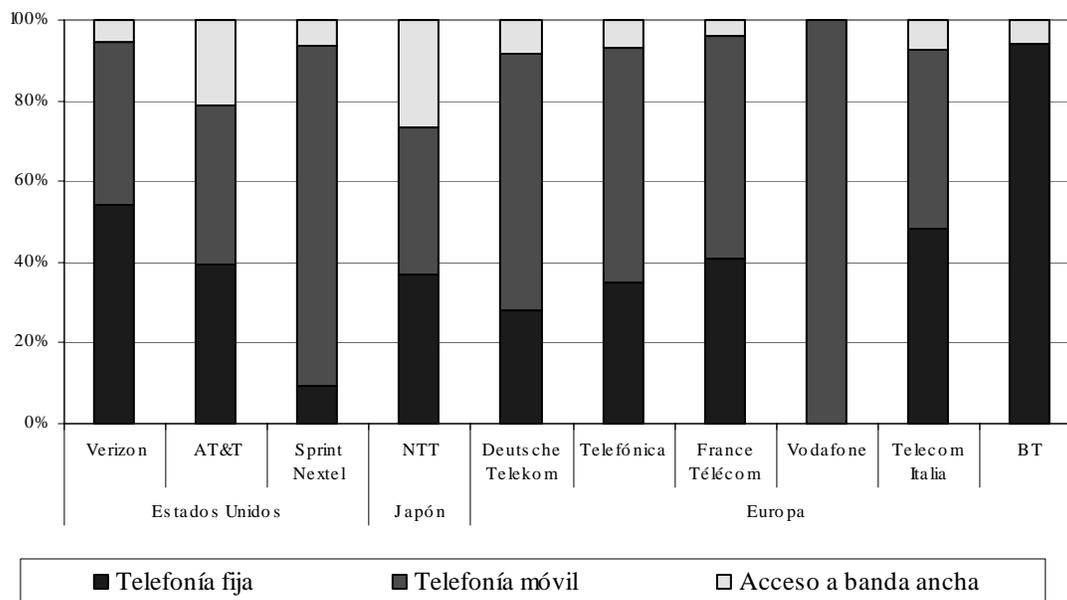
luego de la fallida apuesta en la telefonía móvil 3G ha reiniciado la ofensiva sobre el mercado europeo, con fuertes adquisiciones en la República Checa, el Reino Unido e Italia. Por otro lado, hay movimientos de empresas de menor tamaño que buscan disputar cuota de mercado a los incumbentes, ofreciendo alternativas de *Multi-Pack*. Tal es caso del operador de cable británico NTL que compró la empresa de telefonía móvil Virgin Mobile, lo que podría ser la primera muestra de un rápido proceso de consolidación de empresas mutuamente vinculante.

En síntesis, las empresas estadounidenses y japonesas han concentrado sus esfuerzos en fortalecer su posición en sus mercados domésticos. En cambio, en Europa los principales operadores han seguido profundizando su proceso de internacionalización, poniendo el énfasis en el continente europeo. Así, la presente ola de fusiones y adquisiciones ha revalorizado a los incumbentes de telefonía local que han asumido un nuevo papel como articuladores de las ofertas de paquetes de servicios *Multi-Pack*. De esos grandes operadores, sólo Telefónica tiene presencia significativa en América Latina, siendo la principal operadora de la región.

### 5.3.2 Redefinición del negocio principal

En materia la organización corporativa, los grandes operadores están revirtiendo la segmentación implementada hacia fines de los años 1990 y avanzando hacia una mayor integración entre las diferentes líneas de negocio. Actualmente, es plausible pensar que las compañías que sobrevivirán a los cambios serán las que logren aprovechar sinergias y crear un equilibrio entre los servicios de voz, datos y video (véase el gráfico 3). De este modo, podrán hacer frente a la demanda creciente por servicios *Multi-Pack*.

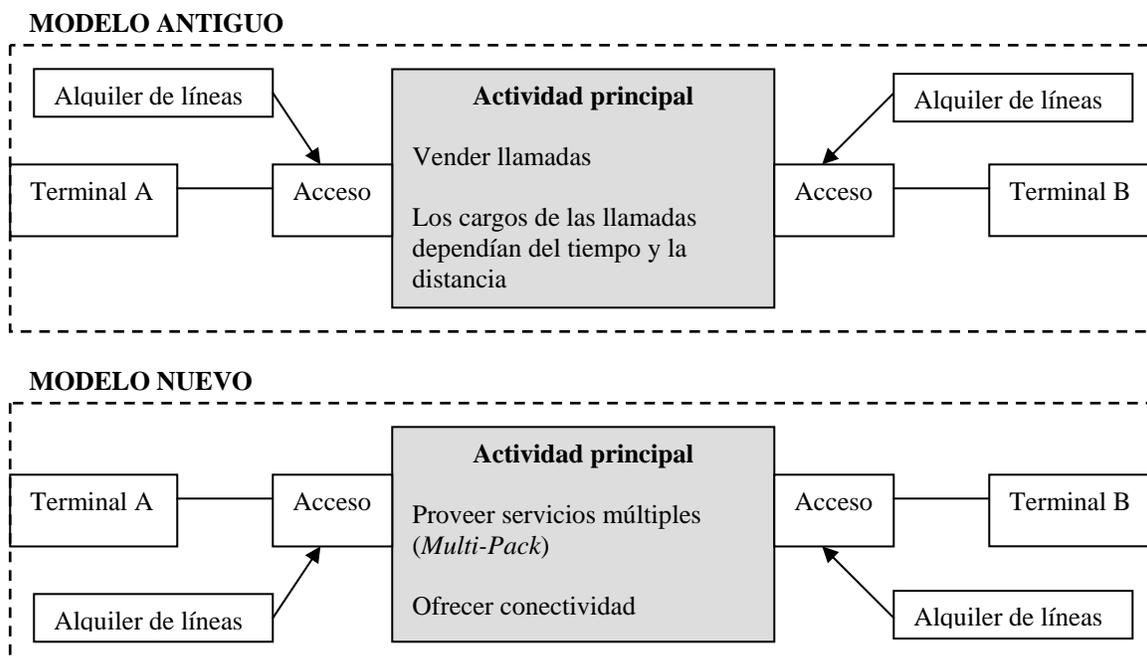
**Gráfico 3**  
**10 MAYORES OPERADORES MUNDIALES: VENTAS POR SEGMENTO, 2006**  
*(en porcentajes)*



Fuente: Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), sobre la base de información de las compañías.

En la actualidad, muchos grandes operadores piensan que el futuro de la industria es ofrecer una amplia gama de servicios de valor agregado sobre sus conexiones de “última milla” o en redes inalámbricas, y depender menos de los ingresos de las conexiones propiamente tales (figura 1). Comienzan a considerar la transmisión de voz como un *commodity*, reconociendo que deben encontrar nuevas fuentes de ingresos para reemplazarla. La tendencia de la industria muestra que la generación de valor está en proveer la infraestructura de conexión y el contenido que se moviliza a través de las redes. Las empresas que hagan esa elección tendrán que desarrollar rápidamente redes de próxima generación (*Next Generation Networks, NGN*), reposicionando su negocio en torno a las aplicaciones sobre IP, incluyendo los servicios de voz, convirtiéndose en operadores de servicios *Multi-pack*.

**Figura 1**  
**EVOLUCIÓN DEL MODELO DE NEGOCIO DE LOS OPERADORES DE TELECOMUNICACIONES**



Fuente: Comisión Económica para América Latina y el Caribe, sobre la base de una presentación de John Horrocks sobre "NGN and Convergence Models, Myths, and Muddle".

Otros operadores, por el contrario, han decidido estructurar sus activos para concentrarse en la oferta de conectividad sobre infraestructuras fijas o inalámbricas, y ahí obtener sus ingresos. Esto significa abandonar el mercado de aplicaciones, incluyendo telefonía, y reducir su negocio al de proveedor de acceso o de transporte de paquetes y aplicaciones. Esa estrategia supone que existe valor en el desarrollo de redes de alta capacidad para transportar contenido y focalizarse en proveer servicios de datos al menor costo. Entre los riesgos de esta opción, está la dificultad de sostener la rentabilidad en contextos en los que el acceso y el transporte están sujetos a fuerte presión competitiva.

Estos puntos de vista sobre el futuro del mercado de las telecomunicaciones conducirán a las empresas en diferentes direcciones, con los consiguientes cambios en patrones de inversión. La época en que había servicios telefónicos y operadores públicos de telecomunicaciones similares en todo planeta está cerca de su fin (OCDE, 2007).

### 5.3.2.1 Hacia la oferta múltiple de servicios

El acceso de banda ancha a Internet ha cambiado la manera de acceder y valorar los servicios de telecomunicaciones. La telefonía se ha convertido en sólo una aplicación más sobre Internet y cualquier proveedor de aplicaciones IP puede ofrecer a sus usuarios

servicios de VoIP, independiente del tipo de acceso que posea (UMTS,<sup>109</sup> ADSL o cable). Por ello, los operadores han debido buscar nuevas soluciones para frenar la caída de ingresos de los servicios tradicionales, avanzar hacia nuevas ofertas de mayor valor agregado generadoras de recursos, y mantener —y en lo posible aumentar— su base de clientes. Los primeros pasos en esta dirección han sido los planes de tarifas planas (*flat-rate packages*)<sup>110</sup> y aplicaciones en la convergencia fijo-móvil.<sup>111</sup>

Los mayores éxitos se están obteniendo en ofertas *Multi-Pack*, que han resultado atractivas para los consumidores por su sencillez: una cuenta consolidada, menos costosa que pagar los diferentes servicios separadamente. En la actualidad, la mayoría de los operadores están ofreciendo o se están preparando para lanzar este tipo de servicios. De este modo, los operadores tradicionales buscan expandir la gama de servicios ofrecidos, primero hacia el acceso a Internet y luego a la televisión.<sup>112</sup> Por su lado, los operadores de cable, centrados básicamente en televisión, han avanzado hacia la prestación de servicios de acceso a Internet, para luego ofrecer telefonía,<sup>113</sup> al tiempo que los operadores de telefonía móvil también están ofreciendo paquetes combinados (*Quadruple-Pack*). Finalmente, los proveedores de servicios de Internet gradualmente están orientando sus esfuerzos hacia los sectores de telefonía y televisión. Con el desarrollo de los *Multi-Pack*, los operadores de telecomunicaciones, los operadores de televisión por cable y los proveedores de servicios de Internet enfrentan fuerte competencia en todos los frentes.<sup>114</sup> En este contexto, han surgido operadores alternativos que comienzan a desafiar el liderazgo de las incumbentes.

---

<sup>109</sup> *Universal Mobile Telecommunications System* (UMTS), la tecnología que sucedió a la GSM, es utilizada por la telefonía de 3G.

<sup>110</sup> Existen planes de tarifas planas para llamadas domésticas e internacionales desde líneas fijas y llamadas ilimitadas para clientes de telefonía móvil a un grupo de números preseleccionados. Las estructuras de tarifas planas también son comunes en el caso del acceso de banda ancha a Internet.

<sup>111</sup> Varios operadores ofrecen teléfonos que funcionan como móviles mientras el usuario se desplaza, pero cambian a teléfono fijo en el hogar. Esas ofertas están en sus primeras etapas, pero muestran la disminución de la separación entre telefonía fija y móvil.

<sup>112</sup> Los operadores estadounidenses Verizon y AT&T, presionados por la competencia de los operadores de cable, han sido los primeros en ofrecer *Quadruple-Pack* a través de sus subsidiarias de telefonía móvil.

<sup>113</sup> En la mayoría de los países, los operadores de televisión por cable que proveen acceso a Internet se han movido más fácilmente hacia ofertas *Triple-Pack* que los que utilizan ADSL debido a sus fuertes vínculos con los contenidos audiovisuales. Los operadores tradicionales han tenido que luchar para conseguir contenido para sus ofertas de televisión, lo que ha implicado que hayan sido más lentos en lanzarlas y ganar cuotas de mercado.

<sup>114</sup> Entre los operadores alternativos que han lanzado paquetes destacan los operadores de televisión por cable también activos en el mercado de telefonía fija, como Auna, principal rival de Telefónica en España, Telewest en el Reino Unido y proveedores de acceso a banda ancha quienes han ampliado el alcance de sus servicios sobre la base de ADSL a televisión y voz. A finales de 2003, el operador francés Free lanzó un servicio ADSL que incluía VoIP y televisión sobre IP (IPTV) para los suscriptores situados en las zonas liberalizadas de la “última milla”. Abordando el mercado de acceso de banda ancha con un *Triple-Pack* de bajo costo, Free se ha convertido en el principal competidor de France Télécom.

Frente a la necesidad de ofrecer servicios convergentes, las empresas han tomado medidas para reducir costos y asegurar la viabilidad de la migración de las redes. Esto les ha permitido ofrecer alternativas *Multi-Pack* a sus clientes:

- El mayor uso de VoIP ha obligado a los incumbentes a ofrecer también ese servicio (Deutsche Telekom, AT&T, Telecom Italia, Telefónica y British Telecom). Aunque parezca una estrategia de auto canibalismo, el rápido descenso de los ingresos de la telefonía tradicional los ha presionado a asegurarse una posición en el mercado de VoIP residencial.
- La televisión sobre IP (IPTV) ha superado la etapa experimental. A menudo, los operadores alternativos han sido los primeros en lanzar servicios de IPTV sobre redes ADSL, generalmente como parte de ofertas *Multi-Pack* (Free en Francia, Fastweb en Italia y HomeChoice en el Reino Unido). A partir de 2005, los incumbentes han llevado adelante estrategias más agresivas en IPTV, en las que destacan Telecom Italia y France Télécom. En Estados Unidos, los principales operadores de telefonía (Verizon, AT&T, Qwest y Sprint Nextel) han concretado acuerdos con operadores satelitales, aunque, con el desarrollo de las redes de nueva generación, tendrán capacidad para distribuir contenido audiovisual sobre sus propias redes, en la forma de IPTV.
- Algunos operadores sin capacidad para ofrecer telefonía móvil tradicional han desarrollado soluciones tipo de operadores virtuales móviles (MVNO),<sup>115</sup> con el propósito competir en los *Quadruple-Pack*.<sup>116</sup>

No obstante, los operadores enfrentan fuertes obstáculos para concretar sus estrategias basadas en *Multi-Pack*.

- En mercados con poca competencia, los incumbentes procuran retrasar la introducción de VoIP para sostener sus ganancias en el tráfico de voz conmutada. Mientras sigan percibiendo a la VoIP como una amenaza y no como una oportunidad, no se darán las sinergias de conectar eficientemente la telefonía local con la Internet (Beca, 2007).<sup>117</sup>

---

<sup>115</sup> Un *Mobile Virtual Network Operators* (MVNO) es una compañía que, pese a no poseer infraestructura de red propia para ofrecer el servicio de telefonía móvil, lo comercializa bajo su propia marca usando la red de otro operador.

<sup>116</sup> A principios de la presente década, varios operadores vendieron sus negocios de telefonía móvil en un esfuerzo por revertir la complicada situación financiera que enfrentaban. Tal fueron los casos de AT&T en Estados Unidos y de British Telecom en Europa. El caso de BT es emblemático ya que, por haberse desprendido de su subsidiaria de telefonía móvil, su participación de mercado en el segmento de acceso a Internet en banda ancha es significativamente menor que el del resto de los principales operadores incumbentes del mundo. Así, ha tenido problemas para operar *Multi-Pack*, los que, en la actualidad, ofrece a través de BT Mobile, un MVNO (Beca, 2007).

<sup>117</sup> En este sentido, Verizon tiene actualmente al borde de la quiebra a la principal proveedora de servicios de VoIP, Vonage, en un juicio por utilización fraudulenta de software para la provisión de esos servicios. Es más, se especula que muchos otros proveedores de servicios de VoIP estarían incurriendo

- En algunos segmentos con altas barreras de entrada, los incumbentes no han podido ganar presencia relevante. Así, BT y Deutsche Telekom han sido incapaces de contrarrestar la supremacía de los operadores de cable en sus mercados domésticos, reduciendo sus perspectivas de crecimiento en el mercado de televisión de pago.
- La regulación sigue siendo un obstáculo. En Europa, las autoridades regulatorias tienen poder para limitar las posibilidades de operadores con significativo poder de mercado de ofrecer *Multi-Pack*.<sup>118</sup> En Estados Unidos, en varios estados los operadores de telecomunicaciones deben obtener una licencia de televisión por cable en cada ciudad o municipio donde desean ofrecer los servicios. Ese costoso procedimiento ha trabado el despliegue de paquetes de servicios. En Japón, NTT no tiene la autorización para distribuir directamente su oferta de televisión, aunque lo puede concretar a través de una plataforma IP.

Los *Multi-Pack* son la primera etapa hacia servicios convergentes. El próximo paso sería unificar las redes mediante las cuales estos servicios son entregados. No obstante, una dificultad para crear una red unificada ha sido asegurar cobertura continua para los usuarios. En el periodo reciente, se han realizado importantes progresos para mejorar la cobertura, el ancho de banda y los problemas de movilidad. En los países industrializados, los operadores están ampliando rápidamente sus redes de tercera generación de telefonía móvil (3G) lo que proporcionaría mayor velocidad de acceso y navegación.

Finalmente, los consumidores se están beneficiando del desmantelamiento de las barreras entre los mercados, permitiéndoles escoger entre servicios ofrecidos por un número importante de proveedores. Al mismo tiempo, la caída de las barreras tecnológicas está obligando a los reguladores reexaminar cómo regular mercados específicos.

### 5.3.2.2 El “cuello de botella”: la capacidad de las redes

En respuesta a la obsolescencia de las tecnologías dominantes para acceder a Internet, como la ADSL, y los mayores requerimientos de tráfico, es necesario avanzar hacia redes de fibra óptica.<sup>119</sup> Sin embargo, la difícil situación por la que han atravesado los operadores de telecomunicaciones en los últimos años les ha obligado a postergar inversiones y frenado una migración rápida hacia las redes de próxima generación. De hecho, para los diez mayores operadores mundiales, la inversión en infraestructura como

---

en fraudes de la misma índole.

<sup>118</sup> En Italia, Telecom Italia no puede ofrecer paquetes. En Francia, France Télécom ha tenido dificultades para concretar ofertas de *Triple-Pack*.

<sup>119</sup> El mayor inconveniente de las tecnologías basadas en cobre es que el máximo ancho de banda es 8 Mbps para descarga y 4 Mbps en canal ascendente; valores que disminuyen rápidamente a medida que aumenta la distancia entre el usuario y la central.

porcentaje del total del volumen de negocio disminuyó de 20,5% a 10,9% entre 1996 y 2005 (Fundación Telefónica, 2007).

En el período reciente, esta tendencia parece revertirse; así, a pesar del estancamiento de los ingresos, especialmente en telefonía fija, los operadores han reforzado sus planes de inversión, que alcanzan a 150 000 millones de euros a escala mundial (Fundación Telefónica, 2007). La razón de esta inversión es anticiparse al avance de la fibra óptica y desarrollar la infraestructura necesaria para mantener su posición competitiva (OECD, 2007). Esta es una decisión clave, ya que las redes de próxima generación pueden transferir mucho más información, lo que es crucial para los nuevos usos y servicios—televisión de alta definición (HDTV) o VoD— que requieren mucho mayor ancho de banda que la que pueden proporcionar las redes actuales. La mayoría de los operadores están evaluando proyectos para el despliegue de nuevas redes alta velocidad. Los pioneros en la materia son los operadores de Asia y Estados Unidos, mientras que en Europa hay menor avance. Estos nuevos emprendimientos cambiarán el panorama de la banda ancha en los próximos años.

Altas densidades demográficas, precios competitivos y voluntad política han contribuido a que Japón y la República de Corea hayan tomado la delantera en esa materia;<sup>120</sup> en ambos países, la tecnología ADSL ha perdido terreno como resultado del despliegue de redes de próxima generación, particularmente del tipo FTTx.<sup>121</sup> Además, en Japón no sólo se ha instalado fibra óptica en las redes básicas, como en Estados Unidos y Europa, sino también en la red de acceso, llegando incluso a los hogares (FTTH, *Fibre to the Home*) (Fransman, 2007). En ese país las principales compañías, lideradas por el incumbente NTT que tiene 67,5% del mercado, han invertido más de 38 000 millones de euros en nuevas arquitecturas de redes.<sup>122</sup> En 2007, las redes de fibra óptica superaron a las líneas ADSL como el método más usado para el acceso de banda ancha vía NTT.

La gran ventaja de los países asiáticos podría comenzar a reducirse luego que la agencia regulatoria de Estados Unidos (*Federal Communications Commission*, FCC) aclaró que la nueva infraestructura de fibra óptica no necesita ser compartida con los competidores (Bauer, 2005). Esta medida dio un fuerte impulso a las inversiones de los operadores estadounidenses, que comenzaron a implementar diversas soluciones de redes

---

<sup>120</sup> La estrategia de la República de Corea ha estado apoyada en políticas de formación de recursos humanos, de competencia basada en la duplicación de infraestructuras y en la reorganización de los servicios estatales en torno a las TIC. De este modo, en ese país la difusión de la banda ancha es una de las más altas del mundo. Asimismo, se encuentra a la vanguardia en innovación en servicios y terminales móviles. Para estos resultados ha sido central la operación del triángulo de operadores de telefonía móvil, fabricantes de equipos (Samsung y LG) y gobierno, que ha estimulado el desarrollo de la industria de telefonía móvil.

<sup>121</sup> FTTx (*Fiber to the x*) es un término genérico para cualquier arquitectura de redes que usa fibra óptica para reemplazar total o parcialmente el tradicional bucle local de pares de cobre utilizado para las telecomunicaciones.

<sup>122</sup> En Japón, los suscriptores de fibra óptica pueden hacer descargas a 100 Mbits por el segundo —diez veces más rápido que el promedio de los países desarrollados— y al precio más bajo de los países de la OCDE. Además, pueden subir información (*upload*) a la misma velocidad que la descargan (*download*), lo que es imposible con ADSL y la mayoría de las opciones de cable módem (OECD, 2007).

FTTx para ofrecer servicios competitivos y hacer frente a la posición dominante de los operadores de cable en el mercado residencial de Internet. Por un lado, Verizon invirtió más de 20 000 millones de dólares, concentrándose en la arquitectura FTTH, para conectar a unos 14 millones de hogares antes del 2010. Por otro, AT&T Inc., a través de BellSouth y SBC, ha invertido unos 10.000 millones de dólares, priorizando como sistema principal a la tecnología FTTN en combinación con la VDSL2.<sup>123</sup> Al mismo tiempo que utiliza FTTH en el despliegue de nuevas redes en mercados como el de edificios de departamentos recién construidos. En los próximos 5 años, la compañía espera conectar unos 8 millones de hogares.

Los mercados nacionales en Europa han mostrado avances desiguales, básicamente por la situación heterogénea de la competencia en la “última milla” y la existencia de competidores potencialmente desafiantes.<sup>124</sup> La fibra óptica está experimentando un crecimiento moderado y se estima que las redes del tipo FTTN y VDSL2, como las utilizadas por AT&T Inc., serán las más comunes en los próximos años. Los países más comprometidos con la tecnología FTTx son Suecia, Dinamarca, Países Bajos e Italia; en muchos casos, con proyectos de autoridades municipales o compañías locales de electricidad y gas.

Los operadores incumbentes más importantes de Europa han anunciado planes de inversión para construir sus propias redes de FTTx para sustituir su actual infraestructura fija. Incluso, algunos planean profundizar la instalación de fibra óptica en la red de acceso, llegando a los hogares. Tal es el caso de France Télécom que habría optado por una arquitectura de red de fibra óptica hasta el hogar (FTTH) para proporcionar sus futuros servicios de banda ancha. Asimismo, operadores alternativos, como Free, han anunciado nuevos proyectos de FTTx. Además, resoluciones reglamentarias permitieron a Deutsche Telekom concretar inversiones por 3 000 millones de euros, para convertirse en la compañía europea con un mayor despliegue de VDSL2, con el que podrá ofrecer IPTV.

Un pionero en este ámbito ha sido British Telecom (BT) con su proyecto *21st Century Network*, que implica reemplazar la red telefónica básica por una de fibra óptica e inalámbrica, completando la migración antes de 2008, para lo que ha invertido unos

---

<sup>123</sup> FTTN significa *Fiber to the Node* o *to the Neighborhood*. La VDSL2 (*Very High Speed Digital Subscriber Line 2*) aprovecha la infraestructura telefónica de pares de cobre, siendo el estándar de comunicaciones DSL más reciente y avanzado. Está diseñada para soportar paquetes de servicios combinados, incluyendo voz, video, datos, HDTV y juegos interactivos. Además, permite a empresas y operadores actualizar gradualmente las líneas xDSL existentes, sin un costo muy elevado.

<sup>124</sup> Actualmente, en Europa se está en un proceso de revisión de las directrices comunitarias sobre la liberalización de los mercados de las telecomunicaciones. En este contexto se analizan: (a) la multiplicación de los nuevos servicios de convergencia y la consiguiente superposición de mercados de referencia, y (b) las condiciones de aplicación de las obligaciones de apertura de redes. Detrás de este segundo punto están las bases de un modelo de competencia con incentivos a la inversión. Así, se plantea la disyuntiva entre un modelo basado en distintas infraestructuras de acceso (*facilities-based competition*), y el reconocimiento del carácter definitivo y sistemático del monopolio natural en el campo del acceso.

18 500 millones de dólares (*The Economist*, 2006). Para la empresa, esa decisión es clave debido a su vulnerabilidad después de la venta de su subsidiaria de telefonía móvil que, como ya se señaló, limitó en su capacidad de ofrecer productos *Multi-Pack*.

Finalmente, es relevante el debate respecto al financiamiento y propiedad de las nuevas redes de fibra óptica. Recientemente en los países desarrollados, redes municipales se han incorporado al competitivo panorama de las telecomunicaciones: varias ciudades y pueblos han construido o anunciado la construcción de redes de acceso inalámbricas o de fibra óptica para mejorar la conectividad de sus residentes (“ciudades iluminadas”). Algunas de esas redes se han construido bajo las reglas de libre-acceso, que obligan al operador a ofrecer acceso a cualquier proveedor de servicios en igualdad de condiciones. En otras zonas, se están promoviendo redes de bajo costo, tipo Wi-Fi o WiMax, como manera de mejorar los servicios públicos y reducir la brecha digital.

En síntesis, los operadores saben que es fundamental avanzar en esta dirección ya que la infraestructura existente no será capaz de soportar la futura demanda de servicios multimedia; las grandes preguntas son cuándo y cómo hacerlo. El motor principal de las redes FTTx serán los servicios de video, proporcionados y demandados por los usuarios. Los operadores saben que esos servicios serán populares, pero aún no han dimensionado la magnitud del negocio ni cuánto podrán obtener de él. Esta situación aumenta la incertidumbre de los operadores, ya que saben que crear un negocio en torno al acceso por fibra óptica puede ser extremadamente difícil. Asimismo, mientras no se resuelva la incertidumbre regulatoria asociada a la desagregación del bucle local, los operadores tendrán reparos en encarar las inversiones necesarias. En este contexto, los organismos reguladores evalúan las características de las nuevas redes y están en un proceso de diseño de normas que tendrán un impacto decisivo en el despliegue de infraestructura FTTx.

### 5.3.2.3 El desafío de la movilidad sin límites

De manera paralela, las compañías de telecomunicaciones han mejorado sus plataformas inalámbricas y han avanzado en nuevas soluciones para la provisión de servicios convergentes. Los principales operadores concentran esfuerzos en completar la migración hacia tecnologías de tercera generación (3G),<sup>125</sup> que ofrecen una mayor calidad de red a menor costo para brindar servicios de voz, multimedia y datos en banda ancha. En la actualidad, en los países desarrollados, un tercio de los operadores de telefonía móvil ofrecen servicios 3G, tecnología que concentra dos tercios de los gastos totales en infraestructura, mientras que la inversión en redes de 2G, como GSM,<sup>126</sup> continúa disminuyendo (IDATE, 2007).

---

<sup>125</sup> Entre los estándares utilizados para la telefonía móvil 3G destacan CDMA-2000, EV-DO (*Evolution Data Optimized*), HSDPA (*High-Speed Downlink Packet Access*) y su estándar anterior el UMTS (*Universal Mobile Telecommunications System*).

<sup>126</sup> *Global System for Mobile Communications* (sistema global para las comunicaciones móviles), anteriormente conocida como *Group Special Mobile* (GSM, Grupo Especial Móvil), es el estándar mundial más utilizado para teléfonos móviles.

A mediados de 2007, la telefonía móvil de 3G alcanza unos 200 millones de abonados en todo el mundo,<sup>127</sup> los que llegarían a cerca de 1 200 millones en 2010, es decir 41% de la base mundial (*3G World Update*, septiembre de 2006). Esos servicios tienen mayor desarrollo en Asia, particularmente en Japón y la República de Corea.<sup>128</sup> En ambos países, en un periodo muy breve, los abonados a servicios 3G han superado a los que operan con las tecnologías precedentes. Además, para mejorar y ampliar sus servicios, los operadores de telefonía móvil han avanzado hacia la provisión de acceso a banda ancha. Así, con el despliegue de la 3G, los operadores continuaron ampliando la oferta de servicios de mayor valor sobre la nueva red (por ejemplo, *i-mode* de NTT DoCoMo, y más recientemente servicios de descarga de música).

Estados Unidos, luego de cierta inercia, producto de la escasez de licencias, se está convirtiendo en uno de los mercados más dinámicos y competitivos para servicios inalámbricos avanzados. Los principales operadores (Verizon Wireless, Sprint Nextel y Cingular Wireless) han desplegado agresivas estrategias de mejoramiento de sus redes, para comenzar a ofrecer servicios de 3G.<sup>129</sup> La reciente alianza entre AT&T y Apple para lanzar el i-Phone es una muestra de esa tendencia.

A partir de 2004, con un largo retraso respecto al calendario original, producto de la incertidumbre generada por los altos precios pagados por las licencias, la mayoría de los operadores europeos comenzaron a ofrecer telefonía móvil de 3G. Pese a la saturación en telefonía móvil, la migración hacia tecnologías 3G podría dar nuevo dinamismo al mercado. El líder en este ámbito es Italia, donde un tercio de los suscriptores ya han migrado a 3G, seguido por el Reino Unido, Austria y Francia. En 2005, France Télécom lanzó una red nacional EDGE<sup>130</sup> como complemento a sus redes Wi-Fi. La masiva adopción de la tecnología HSDPA ha permitido aumentar el ancho de banda de la tecnología 3G; al tiempo que la estandarización de las plataformas de servicios IP favorecería una oferta más variada de servicios. No obstante, el impacto sobre el ingreso de los operadores se mantiene limitado, en la medida que el acceso a Internet desde teléfonos móviles es poco utilizado debido a su costo (Fundación Telefónica, 2007). Más recientemente, varios operadores han anunciado el inicio de servicios de telefonía móvil de 3,5G con tecnología HSDPA: Vodafone y T-Mobile en el Reino Unido, Telefónica en

---

<sup>127</sup> Algunas estadísticas incluyen a los abonados que utilizan la tecnología CDMA 2000 1x como si fueran usuarios de 3G, lo que llevaría el total mundial a 350 millones (CDG, 2007).

<sup>128</sup> En 2001, la introducción de la tecnología 3G dio un nuevo dinamismo al mercado de telefonía móvil. A través de licencias gratuitas, NTT DoCoMo, Japan Telecom y KDDI comenzaron a prestar servicios 3G, con la obligación de ofrecer cobertura al 50% de la población en un plazo de 5 años.

<sup>129</sup> A fines de 2003, Verizon Wireless inició la actualización de su red EV-DO y comenzó a ofrecer servicios 3G en todo el país a mediados del 2006. A fines de 2005, Cingular Wireless comenzó a utilizar tecnología EDGE y a ofrecer servicios 3,5G con tecnología HSDPA, que promete velocidades de datos más altas. La fuerte competencia continuará a medida que se incorporan nuevas mejoras tanto para EV-DO como para HSDPA, permitiendo a los operadores penetrar más profundamente el mercado de banda ancha.

<sup>130</sup> EDGE (*Enhanced Data rates for GSM of Evolution*) es una tecnología de telefonía móvil celular que actúa como puente entre las redes de segunda y tercera generación. Funciona con redes TDMA y GSM. Las ventajas de EDGE se pueden apreciar en aplicaciones que requieren gran velocidad de transferencia de datos o amplio ancho de banda, como video y otros servicios multimedia.

España, la alemana T-Mobile en los Países Bajos, Vodafone en Portugal y Orange en Francia, entre otros.

En la actualidad, en Japón se está experimentando con las tecnologías de cuarta generación, 4G.<sup>131</sup> NTT DoCoMo está en la vanguardia del tema, habiendo realizado exitosamente las primeras pruebas (alcanzó 100 Mbps a 200 Km/h); esa empresa espera lanzar comercialmente los primeros servicios de 4G en 2010, los que podrían estar en operación en el resto del mundo alrededor de 2020.

Finalmente, la convergencia fijo-móvil y la actual sustitución fijo-móvil han obligado a los operadores de telecomunicaciones a explorar sinergias entre ambos segmentos. Los MVNO podrían ser la respuesta a estos cambios estructurales en el caso de empresas no integradas (operadores de televisión por cable y proveedores de aplicaciones y contenidos basados en Internet) que desean ofrecer servicios móviles. En este contexto, las autoridades reguladoras han desempeñado un rol clave estimulando e incluso obligando a los operadores móviles a dar acceso a sus redes a los operadores virtuales. Más aún, la creación de ofertas de *Quadruple-Pack* podría ser la fuente de crecimiento y sobrevivencia de los operadores móviles en los próximos años. De hecho, los MVNO podrían convertirse en una seria amenaza para los operadores móviles tradicionales.<sup>132</sup>

## **5.4 Dinámica de la industria en América Latina**

### **5.4.1 Características del mercado**

América Latina no ha estado al margen de los cambios del mercado mundial de las telecomunicaciones. En los últimos 20 años, la mayoría de los mercados de los países de la región se liberalizaron, al tiempo que se privatizó a los operadores estatales, siendo algunos de los principales operadores internacionales de la industria protagonistas en ese proceso. Esas reformas tuvieron fuerte impacto en inversiones en infraestructura, transferencia de tecnología, disminución de precios y mejoría en la calidad de los servicios.

A finales de los años noventa, la telefonía fija registró elevadas tasas de crecimiento convirtiéndose en un negocio muy atractivo para los operadores. De hecho, las compañías cumplieron e incluso superaron las exigencias impuestas en los procesos

---

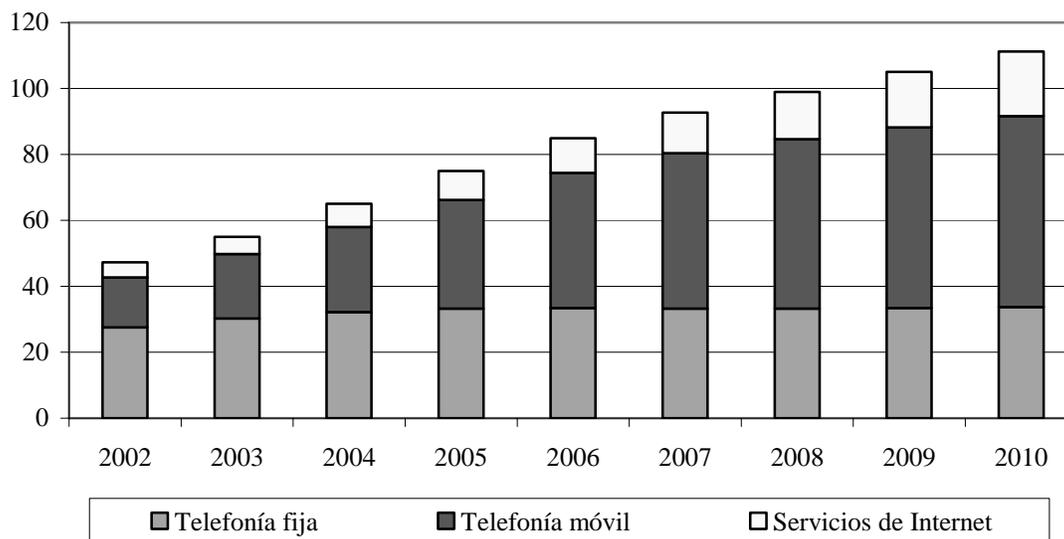
<sup>131</sup> La 4G estará basada totalmente en IP siendo un sistema de sistemas y una red de redes. El despliegue de esta tecnología se alcanzaría luego de la convergencia entre las redes fijas e inalámbricas, computadores, dispositivos eléctricos y tecnologías de la información. Podría proveer velocidades de acceso entre 100 Mbps en movimiento y 1 Gbps en reposo, manteniendo una calidad de servicio de punta a punta (*end-to-end*) de alta seguridad para ofrecer servicios de todo tipo, en cualquier lugar y momento.

<sup>132</sup> En Estados Unidos, este fenómeno podría darse con más fuerza dada la sólida posición de los operadores de televisión por cable. En el futuro, la arremetida de los MVNO, actualmente en plena expansión en ese país y en el Reino Unido, podría cambiar las condiciones de competencia en el mercado global de telefonía móvil, aun si los operadores tradicionales continuasen controlando la cadena de valor.

de privatización, al tiempo que se dieron fuertes aumentos de productividad. Los flujos de caja permitían financiar las inversiones realizadas en un período de tres años (Beca, 2007), desempeño que llevó a que los operadores fueran favorablemente evaluados por los mercados de capitales, lo que les permitió obtener recursos para financiar sus planes de expansión y diversificación, particularmente hacia el segmento inalámbrico. En este escenario, la base de clientes de telefonía fija se incrementó de 25 millones en 1990 a 72 millones en 2000.

La crisis de principios de la presente década afectó fuertemente a los operadores, al punto que frenaron prácticamente toda la inversión en telefonía fija. Al igual que en los países desarrollados, aunque con menor velocidad, se dio una significativa desaceleración del crecimiento del número de abonados e ingresos, bajo la presión de la disminución de las tarifas y la competencia de los servicios móviles. De este modo, rápidamente la telefonía fija perdió importancia, cayendo de 60% a 40% del total entre 2000 y 2006 (véase el gráfico 4).

**Gráfico 4**  
**AMÉRICA LATINA: MERCADO DE SERVICIOS DE TELECOMUNICACIONES,**  
**INGRESOS POR SEGMENTO, 2002-2010**  
*(en miles de millones de dólares)*



**Fuente:** Comisión Económica para América Latina y el Caribe, sobre la base del *Institut de l'Audiovisuel et des Télécommunications en Europe* (IDATE).

Por otro lado, también al igual que el resto del mundo, hubo un crecimiento explosivo de la telefonía móvil, evidenciándose una creciente sustitución fijo-móvil. La expansión de los servicios móviles se sustentó en gran medida en el sistema de prepago, que representa más del 80% de la base de abonados, y en la estrategia de los operadores de subvencionar los equipos terminales. No obstante, ese crecimiento fue acompañado de

una considerable disminución del ARPU de los operadores, como resultado de las características de las cuentas (prepagado) y la mayor competencia. Con todo, la industria latinoamericana de telefonía móvil estuvo obligada, al igual que sus pares en el resto del mundo, a reducir costos y suprimir subsidios cruzados (Beca, 2007).

Desde fines de los años noventa, la telefonía móvil ha liderado la inversión de los mayores operadores regionales, orientada principalmente a acelerar la migración entre tecnologías de segunda generación (de TDMA a GSM) y la ampliación y mejoramiento de las redes. La supremacía europea en esos operadores contribuyó al predominio de la tecnología GSM, que en la actualidad abarca 72% de los clientes. Dado que esa tecnología hace factible la migración hacia nuevas generaciones de telefonía móvil, varios operadores han puesto en marcha servicios 2,5G y algunos, pese a la escasez de frecuencias y el costo de los teléfonos, servicios 3G.<sup>133</sup>

Aunque la región está rezagada en materia de acceso a Internet en banda ancha, este segmento está creciendo a una tasa dos veces superior al promedio mundial. Inicialmente, los operadores no tuvieron incentivos para ofrecer acceso con tecnologías como ADSL pues aumentaba el riesgo de sustitución de tráfico telefónico conmutado por VoIP; la ausencia de ofertas de paquetes tipo *Triple-Pack* tampoco ayudó a dinamizar la oferta de acceso. Sin embargo, ante la caída en sus ingresos tradicionales y el surgimiento de operadores alternativos, se han visto obligados a invertir en la modernización de sus redes e incorporar tecnologías de acceso a banda ancha. En la actualidad, las conexiones ADSL representan el 74% de los accesos de banda ancha en la región (Fundación Telefónica, 2007).<sup>134</sup>

#### 5.4.2 El camino hacia el duopolio regional

En la medida que se concretaban las transformaciones del mercado latinoamericano, hubo un intenso proceso de consolidación entre los principales operadores. Mientras algunas empresas —en particular estadounidenses—<sup>135</sup> abandonaron la región como respuesta a la competencia global, otras aprovecharon la coyuntura para fortalecer su posición. En este grupo, destacan Telefónica de España y la mexicana Telmex/América Móvil, seguidas a gran distancia por la italiana Telecom Italia<sup>136</sup> y la luxemburguesa Millicom (véase el cuadro 2).<sup>137</sup>

---

<sup>133</sup> Entre los operadores que han lanzado al mercado redes 3G, destacan Telefónica en Argentina, Brasil, México y Uruguay; América Móvil en Argentina, Brasil, México, Paraguay, Perú y Uruguay, y Entel PCS de Chile.

<sup>134</sup> Sin embargo, el mercado de cable módem debería seguir creciendo y constituirse una alternativa al acceso ADSL controlado por los incumbentes. Las soluciones inalámbricas, como WiMax podrían favorecer un mayor despliegue de la banda ancha en el futuro cercano.

<sup>135</sup> BellSouth, Verizon y AT&T vendieron sus activos en América Latina.

<sup>136</sup> Telecom Italia ha centrado su presencia en Brasil en el segmento de telefonía móvil donde ocupa el segundo lugar del mercado. Entre 2004 y 2006, vendió sus activos en telefonía móvil en Perú, Chile y Venezuela. Además, en abril de 2007, el gobierno de Bolivia anunció la nacionalización parcial de ENTEL Bolivia. En Argentina posee una participación en Telecom Argentina.

<sup>137</sup> Millicom se ha concentrado en la telefonía móvil en América Central (El Salvador, Guatemala y

**Cuadro 2**  
**AMÉRICA MÓVIL, TELEFÓNICA Y TELECOM ITALIA:**  
**OPERACIONES EN AMÉRICA LATINA, PRIMER SEMESTRE DE 2007**  
(miles de clientes)

	Telefónica de España				Telecom Italia		Telmex / América Móvil	
	Fijo	Móvil	Banda ancha	TV de pago	Fijo	Móvil	Fijo	Móvil
Argentina	4 633	12 409	1 070	-	4 138	9 881	-	11 695
Brasil	12 031	30 241 <sup>a</sup>	4 032	-	-	27 478	2 206	26 252
Bolivia	-	-	-	-	74	1 443	-	-
Chile	2 174	5 928	636	171	-	-	-	2 694
Colombia	2 331	7 612	125	28	-	-	-	20 607
Ecuador	-	2 645	-	-	-	-	-	6 216
Paraguay	-	-	-	-	-	1 405	-	444
Perú	2 606	6 365	582	600	-	-	-	4 357
Uruguay	-	963	-	-	-	-	-	596
Venezuela	-	9 747	-	-	-	-	-	-
<b>América del Sur</b>	<b>23 775</b>	<b>75 910</b>	<b>6 445</b>	<b>799</b>	<b>4 169</b>	<b>38 510</b>	<b>2 206</b>	<b>72 861</b>
<b>México</b>	<b>-</b>	<b>10 233</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>18 202</b>	<b>46 114</b>
El Salvador	...	...	-	-	-	-	837	1 426
Guatemala	...	...	-	-	-	-	1 015	2 979
Honduras	-	-	-	-	-	-	-	927
Nicaragua	-	...	-	-	-	-	262	1 440
Panamá	-	...	-	-	-	-	-	-
Cuba	-	-	-	-	<b>973</b>	<b>153</b>	-	-
Puerto Rico	-	-	-	-	-	-	<b>971</b>	<b>574</b>
Rep. Dominicana	-	-	-	-	-	-	<b>739</b>	<b>2 339</b>
<b>América Central y Caribe</b>	<b>119<sup>b</sup></b>	<b>4 469<sup>b</sup></b>	<b>22</b>	<b>-</b>	<b>973</b>	<b>153</b>	<b>3 824</b>	<b>9 685</b>
<b>Total</b>	<b>23 895</b>	<b>90 611</b>	<b>6 467</b>	<b>799</b>	<b>5 142</b>	<b>38 663</b>	<b>24 232</b>	<b>128 660</b>

Fuente: Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), sobre la base de información de Telefónica (<http://www.telefonica.es>), Telecom Italia (<http://www.telecomitalia.it>) y América Móvil (<http://www.americamovil.com>).

<sup>a</sup> Operación conjunta con Portugal Telecom, donde Telefónica posee el 50%.

<sup>b</sup> Telefónica posee operaciones en El Salvador, Guatemala, Nicaragua y Panamá.

Las empresas líderes del sector en América Latina tienen semejanzas: ambas fueron vendidas como empresas verticalmente integradas con el objetivo de crear un “campeón nacional” capaz de competir con operadores extranjeros en sus respectivos mercados domésticos (España y México) y las dos basaron su estrategia de crecimiento en la internacionalización de sus operaciones, concentrándose en América Latina. Pero también, exhiben diferentes. Por un lado, en una primera etapa, Telefónica privilegió activos de telefonía fija en los países del Cono Sur, para luego avanzar hacia el norte al tiempo que ingresaba en los nuevos segmentos (móvil, Internet y más recientemente a la televisión de pago). Por su parte, Telmex/América Móvil se focalizó desde un inicio en los segmentos más dinámicos (telefonía móvil, servicios corporativos e Internet, y más

---

Honduras) y en países pequeños de América del Sur (Bolivia y Paraguay). Recientemente, fortaleció su posición mediante la adquisición de Colombia Móvil por 480 millones de dólares, lo que le dio acceso a ese mercado con una base de clientes de 2,2 millones.

recientemente en televisión de pago) y en los mercados más grandes (Brasil y México) para luego extenderse a prácticamente toda la región.

En la segunda mitad de los años noventa, mientras la operadora estatal de telecomunicaciones de España se privatizaba, la competencia en el mercado local se intensificaba. Adelantándose a este proceso, y aprovechando las oportunidades surgidas de las privatizaciones latinoamericanas, Telefónica adquirió activos en Argentina, Chile, Perú y Venezuela. Además, suscribió acuerdos de cooperación con importantes operadores europeos para realzar su capacidad para operar y sobrevivir en un mercado cada vez más competitivo. En 1998, Telefónica dio un paso clave en su estrategia de internacionalización al participar exitosamente en la privatización de las telecomunicaciones en Brasil. Entre otros activos, en este proceso adquirió el control de la operadora de telefonía fija (Telesp) de la ciudad de São Paulo.

A comienzos de la presente década, Telefónica intercambió activos en el mercado brasileño con Portugal Telecom (PT) y presentó ofertas públicas de adquisición de acciones (OPA) sobre las cuotas de capital de sus subsidiarias latinoamericanas que aún no controlaba; así, en la “Operación Verónica”, desembolsó cerca de 20 000 millones de dólares, cerca del doble de lo que había invertido en la región.<sup>138</sup> Además, ingresó al mercado mexicano, luego de adquirir las operaciones de Motorola en ese país. De este modo, Telefónica se consolidaba como el primer operador de telecomunicaciones de América Latina. Simultáneamente, realizó ambiciosos planes de inversión, especialmente en el segmento de telefonía móvil, incorporando nuevos productos y servicios.

Al igual que Telefónica años antes, frente a la mayor competencia en su país de origen,<sup>139</sup> TELMEX decidió que tenía que competir en los mercados de sus potenciales rivales para sobrevivir. De este modo, de manera bastante temprana definió la internacionalización de sus operaciones como un elemento central de su estrategia de crecimiento y consolidación. A finales de la década de los noventa, después de un frustrado intento de ingresar al mercado de Estados Unidos, la compañía mexicana adquirió activos en telefonía móvil e Internet en Brasil, Ecuador y Guatemala. Paralelamente, en el mercado doméstico, implementó novedosos sistemas para la incorporación de nuevos clientes en telefonía móvil, segmento en que la escala es muy importante. TELMEX lo entendió tempranamente incorporando a clientes de bajos ingresos mediante el mecanismo de prepago.

De este modo, aprovechando su sólido liderazgo en el mercado mexicano, expandió su estrategia de internacionalización, particularmente en telefonía inalámbrica.

---

<sup>138</sup> Esa operación consistió en que Telefónica hizo una oferta pública de acciones en Telefónica de Argentina, Telesp y Tele Sudeste (Brasil), y Telefónica del Perú. Eso abrió la puerta a su proceso de articulación por líneas de negocio de ámbito global, al permitir la reordenación de los activos por negocios en lugar de por países.

<sup>139</sup> Mientras TELMEX tenía el monopolio en telefonía fija hasta fines de la década de los noventa, operadores internacionales comenzaron a desafiar su posición en otros segmentos, particularmente telefonía móvil. Para ello, invirtió más de 13 000 millones de dólares en modernización, expansión y diversificación de la planta telefónica en México.

Para ello, en septiembre de 2000, creó América Móvil como una escisión de algunos de sus activos.<sup>140</sup> La nueva compañía comenzó a desarrollar una estrategia propia, buscando crecer fuera del país aprovechando la baja penetración que aún tenía la telefonía móvil en América Latina.

América Móvil inició su participación en el negocio de las telecomunicaciones en un panorama particularmente favorable. En primer término, contaba con cerca de 2 000 millones de dólares en caja para nuevas adquisiciones. En segundo lugar, fue pionera en el desarrollo de nuevos instrumentos de financiamiento en el mercado mexicano —los llamados certificados bursátiles— lo que le permitió conseguir el capital adicional necesario para financiar su expansión internacional. En una primera etapa, buscó establecer alianzas con otros operadores internacionales para adquirir la experiencia necesaria y diversificar el riesgo de operar fuera de México. En noviembre de 2000, América Móvil, junto con Bell Canada Inc. y SBC Inc., creó Telecom Américas, la que, mediante aportes de los socios y nuevas adquisiciones, comenzó a consolidar una importante presencia en varios países de la región, particularmente en Brasil. Sin embargo, tuvo corta existencia, básicamente por las divergentes visiones estratégicas de los participantes.

Por otro lado, Telefónica, ante el éxito de su expansión en América Latina, se animó a abordar el mercado europeo, participando en la licitación de licencias de 3G, donde logró buenos resultados en Alemania, Austria e Italia (CEPAL, 2001). No obstante, el deterioro de la situación económica global y regional y la difícil situación del sector le obligaron a replantearse el ritmo y la profundidad del proceso de expansión internacional.

En el nuevo escenario marcado por la crisis de la industria, tanto Telefónica como Telmex/América Móvil iniciaron una nueva fase de su posicionamiento regional. En primer término, la relativamente buena situación financiera de ambas compañías les permitió aprovechar las oportunidades que dejaban otros operadores. En segundo lugar, Brasil se transformó en el principal “campo de batalla”, el que posteriormente se extendió al conjunto de la región.

- En 2002, América Móvil adquirió las participaciones de sus socios y reestructura Telecom Américas para concentrarse exclusivamente en Brasil.<sup>141</sup> A partir de ese momento, compró otras empresas y licencias, donde destacan los activos brasileños de BellSouth, lo que le permitió tener cobertura nacional. A fines de 2003, integró sus operadoras regionales mediante una marca unificada: Claro. Además, TELMEX adquirió la participación de MCI en la empresa de larga distancia brasileña EMBRATEL. Simultáneamente, Telefónica creó una empresa

---

<sup>140</sup> TELCEL en México, TELGUA en Guatemala, Consorcio Ecuatoriano de Telecomunicaciones S.A. (CONECEL) en Ecuador y Algar Telecom Leste (ATL) en Brasil.

<sup>141</sup> Asimismo, América Móvil se quedó con la operación de Colombia. A partir de ese momento, adquirió otras empresas, las que finalmente se fusionan bajo el nombre de COMCEL en diciembre de 2004. Actualmente, COMCEL proporciona servicios inalámbricos a cerca del 80% de la población de Colombia.

con Telefónica Portugal, que le permitió tomar nuevas medidas para ampliar su cobertura geográfica en el mercado brasileño: adquirieron la mayor compañía de telefonía celular del centro-oeste y norte del país (Tele Centro Oeste, TCO) y concretaron el lanzamiento de la marca Vivo, que unificaba todas las operaciones de telefonía móvil de ambas empresas en Brasil. De este modo, la nueva empresa se convirtió en la mayor operadora móvil del hemisferio sur (CEPAL, 2007b).

- Entre 2003 y 2006, América Móvil adquirió los activos de Verizon en Argentina, República Dominicana, Puerto Rico y Venezuela; la participación de France Télécom en la Compañía de Telecomunicaciones de El Salvador (CTE); la subsidiaria de Telecom Italia en Perú; y una empresa formada por Endesa España en Chile (Smartcom). Además, TELMEX adquirió los activos de AT&T en América Latina y otras empresas en Argentina, Chile y Ecuador, logrando presencia inmediata en telefonía fija, larga distancia y transmisión de datos en algunos de los principales mercados de América del Sur. Por otro lado, Telefónica compró todas las operaciones de telefonía móvil de BellSouth en América Latina, lo que le permitió sumar 10,5 millones de clientes y ampliar su cobertura a Colombia, Ecuador, Uruguay y Venezuela. A partir de entonces, Telefónica unificó todas sus operaciones —salvo Brasil— bajo la marca que ya tenía en España y en otros países como México: Movistar. Además, reforzó su posición en el sector de telefonía fija con la adquisición de Colombia Telecomunicaciones (TELECOM) en 2006.

De este modo, ambas empresas han conseguido una fuerte y amplia presencia regional (véase el gráfico 5). A partir de ella, han concentrado sus esfuerzos principalmente en la rehabilitación y homogenización de la infraestructura. Los avances más importantes se han operado en telefonía móvil, donde se han dado migraciones masivas a la tecnología GSM. Esa opción les permite incorporar más fácilmente los nuevos avances y les otorga una escala que facilita la negociación con proveedores de equipos y tecnología. En este ámbito, América Móvil tendría cierta ventaja respecto a Telefónica, ya que la compañía mexicana desde un inicio definió un patrón tecnológico básico a nivel hemisférico (GSM), mientras que la empresa española ha tenido que abordar un intenso proceso de migración de sus antiguas redes y de las recientemente adquiridas, como los activos de BellSouth, donde primaba TDMA.

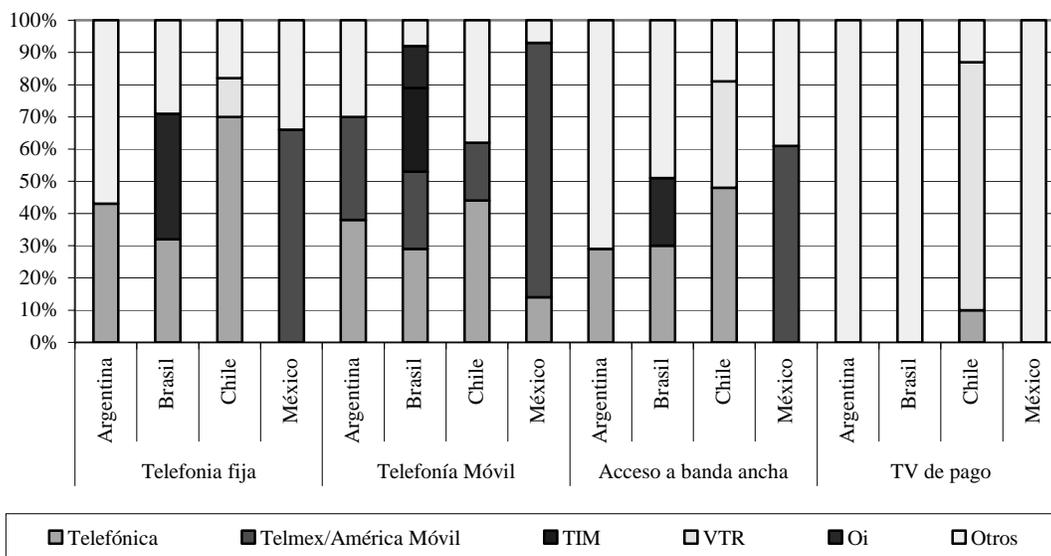
Por su parte, Telefónica ha abordado con mejores resultados el mercado europeo, luego de su fracaso en la apuesta por las licencias de 3G. En 2005, adquirió el 51% de la empresa estatal checa Cesky Telecom en alrededor de 2 750 millones de euros y concretó una OPA sobre el 100% de la empresa inglesa O<sub>2</sub>, valorada en 26 000 millones de euros, lo que le dio acceso a los mercados de Alemania y el Reino Unido. A comienzos de 2007, Telefónica continuaba intentando adquirir el control del 50% de Vivo en Brasil, operación que se ha sido dificultada por la intervención de Telmex/América Móvil.<sup>142</sup> En

---

<sup>142</sup> El controlador de América Móvil, Carlos Slim, adquirió el 3,4% de PT evitando que se concretara una OPA sobre la empresa portuguesa que hubiera permitido a Telefónica tomar el control del 50% de Vivo.

otro capítulo de esta disputa, la compañía española resultó victoriosa en la pugna por el control de Telecom Italia.<sup>143</sup>

**Gráfico 5**  
**AMÉRICA LATINA: PARTICIPACIÓN DE MERCADO DE LOS PRINCIPALES**  
**OPERADORES EN LOS MAYORES MERCADOS REGIONALES, POR SEGMENTOS,**  
**2007**  
*(en porcentajes)*



**Fuente:** Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), sobre la base de información de las compañías.

En términos de infraestructura física, particularmente fija, Telefónica posee una gran ventaja pues es el operador incumbente en varios de los mayores mercados regionales (véanse cuadro 2 y el gráfico 5). No obstante, presionada por la competencia de operadores alternativos, como los de televisión por cable, ha agilizado la comercialización del acceso a banda ancha mediante ADSL y entrado directamente en el segmento de la televisión, inclinándose por la alternativa satelital, de modo de ofrecer diferentes opciones de servicios integrados, principalmente *Triple-Pack*.

Por otro lado, Telmex/América Móvil, mediante una explícita división de sus áreas de negocio, ha alcanzado alta participación en algunas de las actividades de mayor dinamismo de la industria (móvil, acceso en banda ancha y segmento corporativo), pero ha tenido problemas a la hora de integrar sus actividades. En este sentido, es probable que

<sup>143</sup> En abril de 2007, Telefónica formó parte del consorcio que adquirió el 23% que tenía la sociedad Olimpia en Telecom Italia. Esto permitió a la empresa española superar la oferta de AT&T y América Móvil, y fortalecer un nuevo eje estratégico.

la compañía mexicana avance en completar su oferta de servicios, como televisión, y en la integración de sus operaciones para ofrecer nuevos paquetes de servicios conjuntos. En México, donde tiene un altísimo poder de mercado no ha logrado extender su presencia hacia la televisión de pago, único elemento que le falta para ofertas *Triple-Pack*. No obstante, esta situación podría revertirse como resultado de las nuevas medidas precompetencia adoptadas por las autoridades mexicanas básicamente en el campo de la portabilidad numérica y la interconexión de redes.<sup>144</sup>

En síntesis, América Latina ha sido escenario de profundos cambios. Durante los años noventa, se privatizaron prácticamente todas las compañías estatales de telecomunicaciones y empresas privadas, mayoritariamente extranjeras, se convirtieron en los principales operadores. Luego del entusiasmo inicial, la falta de competencia y el deterioro de las condiciones económicas en muchos países frenaron el ímpetu de las inversiones, particularmente en líneas fijas. No obstante, la creciente demanda por servicios de telecomunicaciones permitió un rápido desarrollo de los segmentos más dinámicos, en especial la telefonía inalámbrica y más recientemente el acceso de banda ancha a Internet.

En un poco más de 15 años, gracias a su agresiva estrategia de internacionalización centrada inicialmente en América Latina, Telefónica se ha convertido en uno de los mayores operadores integrados del mundo (véase el cuadro 1). Por otro, en menos de una década, América Móvil ha evolucionado hacia una empresa más grande y fuerte de lo previsto al momento de su creación. De esa forma, se ha consolidado un duopolio en el mercado latinoamericano, en el que ambos jugadores deben parte de su éxito a su adecuado desempeño en el marco de políticas de fomento a “campeones nacionales”.

#### 5.4.3 Los servicios convergentes: el papel de las empresas desafiantes

Pese a que el despliegue de ofertas *Multi-Pack* son aún incipientes en América Latina, parecieran estar plenamente presentes en las dinámicas empresariales. Sus primeras manifestaciones se han dado en los países que lideraron los procesos de reforma y han sido desarrolladas por operadores de telefonía fija o de televisión por cable. La existencia de mercados donde la competencia ha alcanzado mayores niveles de profundidad y consolidación ha permitido el surgimiento de esas ofertas. Sin embargo, aún subsisten obstáculos estructurales que inhiben la configuración de este tipo de paquetes en la mayoría de los países (Beca, 2007).<sup>145</sup>

---

<sup>144</sup> TELMEX pretende ofrecer servicios de video, para lo que tendría que flexibilizar su posición respecto a la portabilidad numérica y acceso de otros operadores a sus redes.

<sup>145</sup> La experiencia de Estados Unidos, donde restricciones estructurales de la misma naturaleza tuvieron corta duración, permitiría suponer que algo similar sucederá en América Latina. Más aún, la obligación de formular ofertas de facilidades para mayoristas no discriminatorias, propiciado por el Acuerdo Mundial de las Telecomunicaciones de la Organización Mundial del Comercio (OMC) y reforzado por los tratados de libre comercio que algunos países de la región han firmado con Estados Unidos, contribuye a eliminar las restricciones que impiden a algunos jugadores a acceder a ciertos servicios necesarios para configurar sus ofertas conjuntas.

En América Latina, las primeras experiencias con *Triple-Pack* fueron concretadas por operadoras de televisión por cable, lo que obligó a los incumbentes de telefonía fija a reaccionar, acelerando el despliegue de la tecnología ADSL para equiparar ofertas y mitigar la pérdida de clientes. Hasta el presente, otros agentes no han sido capaces de articular opciones de este tipo. Mientras la telefonía móvil esté sustentada en abonados de prepago, será difícil el *upgrading* del servicio original. Además, el mejor desempeño financiero de los operadores fijos respecto a los móviles lleva a que tengan mayor capacidad y más recursos para articular emprendimientos de esta naturaleza.<sup>146</sup>

La primera experiencia en este ámbito se concretó en Chile. En 2000, la compañía de televisión por cable VTR, articuló un *Triple-Pack*, suscitando de inmediato el interés de los usuarios, lo que llevó a que los operadores de telefonía fija, encabezados por la subsidiaria de Telefónica, buscaran estructurar ofertas al menos comparables. Así, Telefónica aceleró el despliegue de tecnología ADSL para la oferta de acceso a Internet en banda ancha. Sin embargo, a todos los agentes relevantes les faltaban al menos dos de los cuatro elementos para poder configurar una oferta integral: telefonía móvil o televisión de pago. En este escenario, las autoridades chilenas fueron estableciendo disciplinas claras para la provisión de estos servicios<sup>147</sup> y, para aumentar la competencia, formularon exigencias en términos de cable módem y operadores virtuales de telefonía móvil.<sup>148</sup>

En otros países de la región, la concreción de este tipo de ofertas ha demorado más, fundamentalmente por la resistencia de los operadores incumbentes y restricciones reglamentarias. En el primer aspecto, destaca México, donde la escasa capacidad de desafiar al incumbente (Telmex/América Móvil) habría retrasado el proceso de convergencia en relación a otros países de la región como Brasil, Chile y Perú (*América Economía*, 2007). En este panorama, era esperable que el incumbente no hiciera mayores esfuerzos de lanzamiento de ofertas *Multi-Pack*, sino que aprovechara su ventaja para observar y aprender de otras experiencias. Sin embargo, esto no ha sucedido plenamente y Telmex/América Móvil, junto con Televisa, se ha jugado en favor de la ratificación del Acuerdo de convergencia tecnológica,<sup>149</sup> destinado a viabilizar la configuración de estas

---

<sup>146</sup> En promedio, los operadores de telefonía fija presentan márgenes EBITDA (*Earnings Before Interests, Tax, Depreciation and Amortization*) más del doble que los de telefonía móvil (Beca, 2007). El EBITDA al ser obtenido a partir del estado de pérdidas y ganancias, prescindiendo de variables financieras, tributarias y asientos contables (depreciación y amortización), es un buen indicador de la rentabilidad del negocio.

<sup>147</sup> La Subsecretaría de Telecomunicaciones y el Tribunal de Defensa de la Libre Competencia han venido estableciendo disciplinas que obligan progresivamente a los proveedores de los cuatro servicios básicos a formular ofertas de facilidades de mayoristas para la provisión de los mismos. Así, los operadores están obligados a formular ofertas de facilidades de mayoristas para la provisión de servicios de telefonía fija y la utilización del bucle de abonado por terceros.

<sup>148</sup> Por un lado, se obligó a VTR, luego de su fusión con el operador de cable Metrópolis, a formular una oferta de facilitación de mayoristas para la provisión de accesos en banda ancha a Internet mediante cable módem. Por otro, se autorizó a Telefónica, como resultado de la fusión de sus activos móviles con los de BellSouth, la prestación de servicios de telefonía móvil por parte de operadores virtuales.

<sup>149</sup> El Acuerdo de convergencia tecnológica reconoce la interoperabilidad de las redes cuando sea ello sea técnicamente posible. El acuerdo es un conjunto de las reglas de operación para que las empresas de

opciones. Así, se despejaría el camino para que Telmex/América Móvil ofreciera servicios de televisión de pago a través de las redes telefónicas y con ello la configuración de *Multi-Pack* en el mercado mexicano.

Por su lado, en Brasil existen restricciones estructurales que impiden a los incumbentes prestar simultáneamente los servicios de telefonía móvil y televisión de pago. No obstante, las principales empresas estarían concretando movimientos que les permitirían cambiar esa situación y alinearse con la tendencia internacional. Oi y Brasil Telecom han anunciado su intención de fusionarse, operación que contaría con el respaldo del gobierno para así establecer un actor nacional sólido que pudiera competir con los gigantes regionales. En una primera fase, ambas empresas han avanzado en la convergencia de sus servicios, particularmente en el ámbito fijo-móvil.<sup>150</sup>

Finalmente, la situación de la televisión de pago presenta un cariz diferente. Telefónica habría optado por configurar sus ofertas conjuntas incluyendo un servicio de TV satelital, estrategia particularmente exitosa en Chile, donde tiene 10% del mercado; estrategia que podría extenderse a Argentina, donde ha presentado la solicitud correspondiente. De este modo, habría dejado de lado, al menos temporalmente, el servicio de IPTV, cuya convergencia con la telefonía y la Internet es sustancialmente mayor que la de la televisión tradicional. Además, no está claro si el mercado preferirá, en definitiva, un servicio de televisión con una parrilla programática al estilo tradicional o un servicio más interactivo programable.

Por otro lado, se especula que Telmex/América Móvil estaría analizando la posibilidad de desplegar redes convergentes de voz, datos e imágenes con cobertura nacional en algunos países de la región, partiendo en Argentina, Brasil y Chile. En este sentido, el operador mexicano ha adquirido una participación en el mayor operador de televisión por cable de Brasil (NET) y estaría interesado en las mayores cadenas de ese tipo en Argentina y Chile: la formada por la fusión de Multicanal y CableVisión, en el primero, y VTR en el segundo. Además, recientemente adquirió al operador de televisión satelital Zap y al productor de contenidos deportivos Canal del Fútbol (CDF), ambos en Chile.

En síntesis, dado el avance aún limitado de los mercados latinoamericanos hacia soluciones convergentes, es poco probable que el centro de la discusión se radique en las

telecomunicaciones (telefónicas, de televisión por cable y de Internet) puedan ofrecer todos los servicios. Este acuerdo abarca una materia latamente consagrada en muchas normativas nacionales e internacionales. Contrariamente a lo que varios operadores de telefonía local se han opuesto en todo el mundo, consagra el derecho a prestar servicios de VoIP (Beca, 2007).

<sup>150</sup> En 2005, Oi y Brasil Telecom obtuvieron concesiones de telefonía móvil en las mismas áreas geográficas en las que son operadores incumbentes de telefonía local, lo que les permitió ofrecer conjuntamente los servicios de telefonía fija y móvil. En este contexto, Brasil Telecom lanzó al mercado un producto fijo-móvil denominado "Teléfono Único". Se trata de un teléfono dual que opera en principio como móvil, pero cuando el usuario está en el ámbito de su hogar, se transforma automáticamente en un teléfono inalámbrico de la red fija. Como una respuesta a esta iniciativa, TIM lanzó el plan "Mi Casa", consistente en que todas las llamadas cursadas desde el entorno del hogar son valoradas a una tarifa preferencial.

características de las redes, como se da en los países desarrollados. En la actualidad, el foco de la atención está en los cambios regulatorios que permitan la concreción de opciones *Multi-Pack*. No obstante, la creciente demanda de tráfico que demandarán esas opciones obligara a los operadores a plantearse la necesidad de avanzar hacia redes de fibra óptica de la próxima generación.

## 6. Regulación de las telecomunicaciones

### 6.1 Introducción

Como se ha mostrado en la segunda parte de este libro, las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) han tenido un efecto positivo sobre el crecimiento económico de los países de América Latina y el Caribe, siendo la inversión en la infraestructura de telecomunicaciones y servicios vinculados una parte importante de la formación de capital en las TIC.<sup>151</sup>

Por su parte, los mercados con mayor competencia, entendiendo por tales aquellos en que existe una fuerte rivalidad entre los actores participantes,<sup>152</sup> tienden a tener más y mejores servicios de telecomunicaciones a precios eficientes, así como mayores niveles de inversión y penetración de TIC. Para desarrollar un mercado fuertemente competitivo se requiere una institución regulatoria fuerte y eficaz; mientras, por el contrario, la ausencia de una institución con esas características puede derivar en prácticas que perpetúen estructuras oligopólicas o monopólicas, con efectos negativos sobre la eficiencia estática y dinámica del sector. Por ello, la regulación es una piedra angular para el adecuado desempeño del sector.

En este capítulo, se analiza la evolución de los esquemas regulatorios y su influencia en el desarrollo de las telecomunicaciones en los países de la región, poniendo el énfasis en sus momentos más relevantes: los procesos de nacionalización y privatización. Asimismo, identifica el papel y los retos de la regulación y los reguladores, especialmente en lo referente a la universalización del servicio, en un contexto de cambio y convergencia tecnológica, entendida ésta como la oferta generalizada de servicios a través de la plataforma IP (*IP enabled services*).

---

<sup>151</sup> La infraestructura de telecomunicaciones presenta externalidades positivas de red. Para alcanzar esos efectos, una red debe superar cierta masa crítica, que se da a niveles cercanos al servicio universal (Röller y Waverman, 2001; Waverman y otros, 2005). Por ello, más allá de su importancia social, perseguir un objetivo de acceso universal tiene impacto sobre el crecimiento económico.

<sup>152</sup> En el pensamiento económico hay dos grandes concepciones sobre la competencia. Por un lado, la visión clásica y evolucionista de la competencia como un *proceso* de rivalidad —de precios, diferenciación de productos, esfuerzos de innovación, etc.— entre empresas. Por otro, la perspectiva neoclásica, que concibe a la competencia como un *estado* que conduce a resultados óptimos en términos de eficiencia (Andrews, 1964). En este libro, se utiliza el primer concepto, es decir la visión dinámica de la competencia.

## 6.2 Evolución del sector en América Latina

El desarrollo del sector telecomunicaciones en la región ha tenido tres etapas. En la primera, que comprende desde su creación hasta la Segunda Guerra Mundial, el sector era básicamente privado y estaba dominado por compañías extranjeras. La segunda etapa, que comprende desde los años cincuenta a finales de los años ochenta, se caracteriza por los procesos de nacionalización y el monopolio estatal de las telecomunicaciones. La tercera etapa, que inicia a principios de la década de 1990 y continúa hasta la actualidad, es un periodo de reformas, reprivatizaciones y cambios en las formas tradicionales de regular el sector.

### 6.2.1 El monopolio estatal

El auge de las nacionalizaciones de las telecomunicaciones en la región se dio en las décadas de los años cincuenta y los sesenta, aunque el proceso tuvo lugar antes en países como México (años treinta) y Argentina (años cuarenta). A comienzos de los años setenta, prácticamente todas las compañías de telecomunicaciones en el continente eran monopolio estatal (Noll, 2000).

Aunque la nacionalización y subsiguiente monopolización del sector fue resultado de diversos factores,<sup>153</sup> el elemento dominante fue la visión sobre la naturaleza social y económica del sector, incluida la percepción de que operaba en condiciones de monopolio natural, es decir, un mercado en el que la minimización de costos permitía la operación de un solo oferente. Las telecomunicaciones eran consideradas un servicio público con importantes beneficios sociales y cuya provisión debía estar a cargo del Estado. Por ello, un objetivo fundamental de la nacionalización fue expandir el servicio para aumentar los impactos positivos del sector en el resto de la economía. Por su parte, la concepción de que el servicio de telecomunicaciones era un monopolio natural no era exclusiva de América Latina; siendo compartida en otros países en desarrollo (Wallsten 2001), así como en Europa (Gerardin y Kerf 2003) y, en menor medida, Estados Unidos.<sup>154</sup>

Las nacionalizaciones y el monopolio estatal tuvieron efectos significativos en los niveles de penetración. En 1981, la penetración telefónica en América Latina promediaba

---

<sup>153</sup> En muchos países en desarrollo, dominaba la visión de que las compañías extranjeras de telecomunicaciones servían fundamentalmente a las elites, en particular de extranjeros, y a las compañías que hacían negocio con ellos. Para una discusión en detalle de éstas y otras circunstancias alrededor de los procesos de nacionalización, véase Noll (2000).

<sup>154</sup> En Estados Unidos, se compartía la visión del monopolio natural, aunque no sin debate. Sin embargo, el gobierno enfrentaba el problema de manera distinta. En primer lugar, el monopolio no era del Estado sino de una compañía privada (AT&T) regulada por el Estado. La regulación se enfocaba en tres áreas: (i) el servicio público, (ii) la prevención de comportamientos monopólicos y (iii) garantizar que se invirtiera en el sector. El primer aspecto fue normado mediante la imposición de obligaciones de servicio público, tales como el servicio universal. El segundo aspecto fue regulado mediante la imposición de una tasa de retorno. El tercer aspecto fue manejado garantizando a AT&T una tasa de retorno sobre sus inversiones. Este estilo de regulación es conocido como regulación por tasa de retorno. Véase Economides (2004) y Oldale y Padilla (2004).

5.5 teléfonos por cada 100 habitantes, superior al 0.8 de África, aunque muy inferior al 83.7 de Estados Unidos e incluso al 33.1 de Europa donde la gran mayoría de los operadores eran también propiedad del Estado (Saunders y otros, 1983).<sup>155</sup> Pese a estos resultados, el monopolio estatal presentó fuertes problemas.

- Ineficiente asignación de recursos pues los objetivos sociales frecuentemente implicaban subsidios cruzados que distorsionaban el mercado.<sup>156</sup> Por ejemplo, el uso de precios promedio daba lugar a un subsidio de las zonas urbanas a las rurales, donde el costo de provisión del servicio era más caro. Para aumentar la penetración, el precio de acceso generalmente era menor al costo de provisión del servicio, lo que se compensaba con precios más altos por llamada, generando así un subsidio de los usuarios de alto volumen a los de bajo volumen.<sup>157</sup>
- Ineficiencia productiva. La combinación de falta de presión competitiva y la búsqueda de múltiples objetivos resultó frecuentemente en precios que tenían poca relación con el costo de provisión del servicio y, por lo tanto, en pocos incentivos para reducir costos o mantenerlos bajos.<sup>158</sup>
- Costos de equipo dos o tres veces más elevados que en los países desarrollados. Para desarrollar la producción local de bienes de capital, se fabricaban componentes, bajo esquemas de protección comercial, que requerían de grandes volúmenes de producción para alcanzar una escala mínima eficiente. Esto resultaba en elevados costos de producción y altos precios para los operadores de telecomunicaciones.<sup>159</sup>
- Ineficiencia dinámica. Las decisiones referentes a la calidad del servicio o las inversiones en nuevas tecnologías eran usualmente decididas por políticas públicas, no por la demanda o esfuerzos de innovación para la competitividad. Un problema adicional fue la falta de fondos para inversión que llevaba al inadecuado reemplazo y a la no expansión de las instalaciones.
- Deficiente calidad del servicio. En varios países, el tiempo de espera para restaurar una línea con servicio irregular podía tomar meses, en lugar de las horas o días que se requeriría en países desarrollados. El tiempo de espera para obtener una línea telefónica podía demandar años en Argentina (4,1), Chile (5,7), Jamaica (9,0), México (4,9) o Venezuela (2,5) (Galal y Nauriyal, 1995). Más aun, la

---

<sup>155</sup> El promedio de Europa fue calculado con base en datos de Noll (2000) para 16 países.

<sup>156</sup> Los subsidios cruzados no son ineficientes *per se*; así, subsidios al acceso pueden ser eficientes en la presencia de externalidades de red (Oldale y Padilla, 2004).

<sup>157</sup> Estos subsidios interferían con el papel que juegan los precios para asegurar que los consumidores sólo compren algo cuando el beneficio que reciben es mayor al costo de adquirirlo.

<sup>158</sup> En algunos casos, los gobiernos utilizaban a las empresas del sector para generar empleo, frecuentemente para sus clientelas políticas. En algunos países en desarrollo, el número de empleados por línea telefónica era mucho mayor que en países desarrollados o países en desarrollo con buenas prácticas (Noll, 2000).

<sup>159</sup> Noll (2000) reporta este problema especialmente para Brasil y Argentina.

probabilidad de recibir tono de marcado o completar una llamada exitosamente después de recibir tono era inferior a 80%, siendo la situación peor en las llamadas internacionales (Noll, 2000).

En resumen, aunque las nacionalizaciones fueron seguidas por aumentos de inversión y mejoras en el servicio, éstas fueron de corta duración. El periodo de la nacionalización se caracterizó por deterioro del sector e ineficiencia. Los beneficios del monopolio estatal fueron superados por sus deficiencias, situación que, aunada a las crisis económicas de los años ochenta, obligó a reformar el sector.

## 6.2.2 Reforma y privatización

La reforma del sector en la región fue la respuesta a tres factores: (i) las crisis económicas que atravesaron varios países en la década de los ochenta, aunadas a la presión de instituciones internacionales sobre los países en desarrollo para que reformaran sus economías,<sup>160</sup> (ii) el mal desempeño del sector y (iii) los desarrollos tecnológicos que hacían cada vez menos sostenible la visión de que el servicio de telecomunicaciones era un monopolio natural (Wallsten, 2001).

Aunque las crisis económicas de los años ochenta se dieron fundamentalmente en los países en desarrollo, la insatisfacción con el desempeño del sector era general en el mundo. La necesidad de un cambio era evidente; pero, para que ocurriera, era necesario superar tres retos. El primero era desafiar la idea de que las telecomunicaciones eran un monopolio natural, lo que posteriormente llevaría a la introducción de la competencia. El segundo era el cuestionamiento de la propiedad estatal como la forma más eficiente de proveer los servicios, lo que desencadenaría la ola de privatizaciones.<sup>161</sup> El tercero era encontrar nuevos enfoques en materia de economía de la regulación, lo que llevó al nacimiento de la regulación basada en incentivos (Oldale y Padilla, 2004). Si bien, estas cuestiones no fueron inicialmente planteadas ni resueltas en América Latina, sino en Europa y Estados Unidos, los resultados fueron importantes para comprender la forma en que se intentaría reformar el sector en la región.

A medida que los avances tecnológicos reducían el costo de las redes, la noción de competencia entre compañías con redes distintas comenzó a parecer viable, al menos en algunos mercados.<sup>162</sup> Un evento que contribuyó a desvirtuar la concepción del monopolio natural fue el desmembramiento, como resultado de un largo proceso legal, de la compañía estadounidense AT&T en 1984. Esa empresa fue obligada a desinvertir sus

---

<sup>160</sup> Li y otros (2000) usan datos panel para 167 países de 1980 a 1998 y encuentran evidencia empírica de que la reforma del sector telecomunicaciones se llevó a cabo en respuesta al mal desempeño del sector y préstamos en el área de telecomunicaciones de parte del Banco Mundial.

<sup>161</sup> El proceso de privatización que comenzara en el Reino Unido y se extendiera rápidamente al mundo durante la década de los 80s no fue exclusivo del sector telecomunicaciones.

<sup>162</sup> Originalmente la idea detrás del monopolio natural en telecomunicaciones era la presencia de economías de escala en *switches* y *transmission links* para larga distancia nacional e internacional. La justificación de la existencia de un monopolio natural quizás nunca fue precisa; los avances tecnológicos la hicieron insostenible (Noll, 2000).

operadores locales, dando lugar a la creación de siete compañías telefónicas regionales, conocidas como las *Baby Bells*. Con este paso, se separaron las partes de la empresa que permanecerían como monopolios regulados de las partes donde la competencia era considerada posible; por ejemplo, larga distancia, manufactura, investigación y desarrollo (Economides 2004).

En Europa, la tendencia apuntaba en la misma dirección. El *Reporte Littlechild* de 1983 concluía que, dados los avances tecnológicos, los mercados de llamadas nacionales e internacionales no deberían ser considerados monopolios naturales y deberían ser abiertos a la competencia.<sup>163</sup> Este reporte sugería que la competencia era la forma más efectiva de proteger al consumidor contra el poder del monopolio y que la regulación podría prevenir sus abusos hasta que la competencia operara eficazmente. A medida que la concepción de monopolio natural se volvía insostenible, la tarea de introducir competencia en el sector pasaba a ser prioritaria.

Uno de los objetivos de los procesos de privatización fue el mejorar la eficiencia a partir del argumento que las empresas privadas tendrían un incentivo más claro para maximizar ganancias, minimizar costos y acelerar la inversión en el sector, al mismo tiempo que se disminuía la probabilidad de que fueran presionadas a perseguir otros objetivos.<sup>164</sup> Sin embargo, aun cuando la privatización podía resultar en aumentos de eficiencia, la transición de un monopolio público a uno privado no cambiaba el hecho que el servicio de telecomunicaciones era provisto por una sola compañía con un poder significativo de mercado. Como se argumenta en Vickers y Yarrow (1988), los cambios en la propiedad son sólo uno de los posibles factores que influyen sobre la estructura de incentivos de una empresa y el marco competitivo en el que opera. Los regímenes regulatorios también tienen efectos importantes en la estructura de incentivos. Más aun, el impacto de un cambio en cualquiera de estos factores (propiedad, competencia y regulación) sobre la eficiencia dependerá de los dos restantes.

El mensaje era claro: en la transición de un monopolio estatal a una estructura de mercado competitiva, la regulación y la promoción de la competencia eran necesarios para evitar abusos del poder de mercado, crear un clima favorable a la inversión y asegurar que las mejoras en eficiencia fueran transferidas a los consumidores bajo la forma de más y mejores productos a menores precios.

Las fallas del monopolio estatal, las consiguientes privatizaciones y las deficiencias del sistema clásico de regulación dieron nueva fuerza a la pregunta sobre cómo regular el sector.<sup>165</sup> La respuesta surgió del esfuerzo de aplicar principios económicos a esta pregunta. Avances en el análisis microeconómico, derivados de

---

<sup>163</sup> Littlechild (1983).

<sup>164</sup> Estudios que analizan el desempeño financiero y operacional de empresas antes y después de la privatización muestran que las mejoras en desempeño no se debieron a incrementos de precio posteriores a la privatización o a abuso de poder de mercado, sino a mejoras en la eficiencia resultado de mejores esquemas de incentivos (véase, por ejemplo, D'Souza y Megginson, 1999).

<sup>165</sup> En Estados Unidos, el sistema clásico de regulación por tasas de retorno también generaba insatisfacciones (Oldale y Padilla, 2004).

incorporar las teorías de la información incompleta y los de contratos, finalmente llevarían a una nueva economía de la regulación, también conocida como regulación basada en incentivos.<sup>166</sup> Mientras que la regulación tradicional suponía que el regulador estaba plenamente informado sobre los costos de las empresas y los efectos de los incentivos que recibían, los nuevos enfoques empezaron a considerar la posibilidad más realista de que el regulador trabaja en condiciones de racionalidad e información limitadas. En lugar de suponer que éstos podían vigilar esfuerzos y dinámicas de costos, comenzaron a buscar formas para asegurar que el esquema regulatorio recompensara e indujera comportamientos deseados (Oldale y Padilla, 2004).

### 6.2.3 Impactos de la reforma

Las evoluciones que tuvieron lugar en Europa y Estados Unidos no solo fueron importantes para la reestructuración de sus respectivos sectores; también jugaron un papel crucial en la forma y fondo de la reforma del sector en América Latina. La privatización se convertiría en el elemento central, seguida o acompañada por la regulación gubernamental para introducir la competencia y liberalizar el sector en los mercados donde fuera posible.

La privatización de las telecomunicaciones en la región comenzó a principios de la década de los noventa, con excepciones, como Chile que aprobó su programa de reforma del sector en 1982 y lo privatizó en 1987. El proceso no fue homogéneo: los países de la región adoptaron diferentes estrategias con resultados consecuentemente distintos. En particular, siguieron diferentes secuencias de privatización y regulación (véase el cuadro 1). Mientras algunos (Bolivia, Perú y Venezuela) privatizaron y crearon el regulador simultáneamente, otros (México y Argentina) crearon el regulador varios años después de privatizar. Por su parte, en Costa Rica y Uruguay las telecomunicaciones han permanecido en manos del Estado, aunque se ha creado un organismo para regular el sector.

---

<sup>166</sup> Esta regulación se basa en la teoría del principal y el agente, y está relacionada con el diseño de incentivos para promover la eficiencia en condiciones de asimetría de información. En este contexto, la autoridad regulatoria es el principal y la empresa operadora es el agente. Bajo esta perspectiva, el sistema de regulación puede ser catalogado como un mecanismo de incentivos. La empresa tiene mejor información que el regulador, por ejemplo en costos, y el regulador intenta inducir un comportamiento en la firma que promueva un esquema de precios, producción e inversiones de acuerdo con el interés público y las condiciones de costos existentes. La asimetría de la información puede dar lugar a incentivos imperfectos y, por ende, ineficiencia en el sistema. Véase Sappington y Weis (1996) o Laffont y Tirole (1993).

**Cuadro 1**  
**Reforma de las telecomunicaciones: privatización**  
**y establecimiento de un regulador independiente**

País	Establecimiento de un regulador independiente	Privatización del incumbente
Argentina	1996	1990
Bolivia	1995	1995
Brasil	1997	1998
Chile	-	1987
Colombia	1994	-
Costa Rica	1996	-
Ecuador	1995	-
El Salvador	1996	1998
Guatemala	1996	1998
Honduras	1995	2003
México	1996	1990
Nicaragua	1997 (TELCOR) 2005 (SISEP)	2001
Panamá	1996	1997
Paraguay	1995	-
Perú	1994	1994
República Dominicana	1998	1930
Uruguay	2001	-
Venezuela	1991	1991

Fuente: Wallsten (2001), Teleco, Rivera (2007), Rozas (2005), URSEC, Perellano y Herrera Abogados e Indotel.

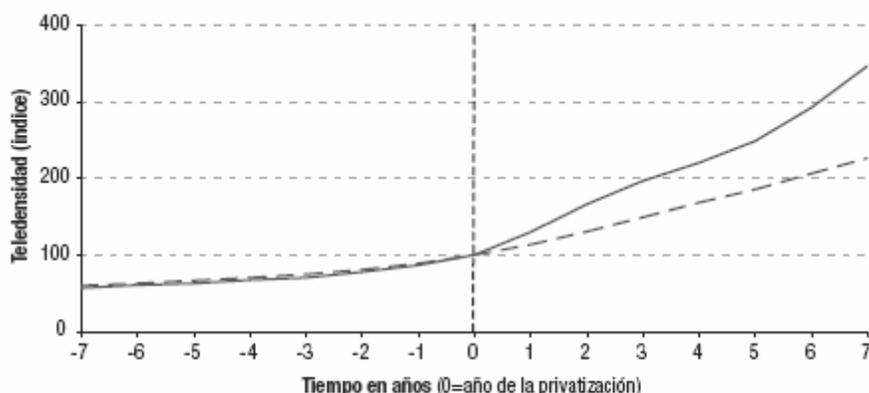
Otra diferencia en los procesos de reforma, fue la concesión de diferentes periodos de exclusividad a los adquirentes de las compañías estatales privatizadas. En algunos países (Argentina, México, Nicaragua, Panamá, Perú y Venezuela), la privatización fue acompañada de un periodo tal para consolidar a la empresa como paso previo a la liberalización del mercado. Por otra parte, en Brasil, Chile, El Salvador y Guatemala, se optó por privatizar y liberalizar el sector sin otorgar periodos de exclusividad.

La concesión de periodos de exclusividad a las empresas privatizadas tuvo importantes efectos en el desempeño del sector. Si bien llevaron a aumentos significativos del precio de venta de la empresa detentadora del monopolio estatal, también implicaron reducciones en las inversiones en la red, teléfonos públicos y penetración telefónica (Wallsten, 2004). Largos periodos de exclusividad en América Latina resultaron en altos precios del servicio doméstico e internacional y dificultaron el surgimiento de nuevos servicios, incluso en casos en los que posteriormente se abrió el mercado a la competencia (Wellenius y Townsend, 2005). En general, los países que acompañaron la privatización con periodos de exclusividad han tenido más dificultades que otros para crear un mercado competitivo (Rivera, 2007).

Después de la privatización, la calidad del servicio y la inversión en el sector aumentaron. Aunque también crecieron los niveles de conectividad per capita (véase la figura 1), no es posible atribuir todo el efecto a la privatización, pues un crecimiento similar se dio en Costa Rica y Uruguay, donde los operadores incumbentes siguen siendo de propiedad estatal. Adicionalmente, la competencia en el sector ha aumentado la

eficiencia del sector y reducido los precios de las llamadas locales e internacionales (Ross, 1999;<sup>167</sup> Wallsten, 2001;<sup>168</sup> Rossotto y otros, 2004). Por ejemplo, en 1995 una llamada a Estados Unidos desde Argentina (monopolio privado) o Brasil (monopolio público) costaba de cuatro a siete veces más caro que hacerla de Chile (mercado abierto a la competencia). Una llamada de Argentina, Brasil o México a Chile costaba dos o tres veces más que llamar en el sentido contrario (Wellenius y Townsend, 2005).

**Figura 1**  
**Líneas telefónicas y privatización**  
(índice per cápita)



Nota: El año 0 es el año de la privatización del operador titular; la escala de densidad telefónica está normalizada a 100 en el momento de la privatización. Se contabilizó el promedio de datos para los países en los que la privatización ocurrió por lo menos siete años antes y se contaba con datos para el período posterior a la privatización (Argentina, Belice, Bolivia, Brasil, Chile, El Salvador, Guatemala, Guyana, México, Panamá, Perú y Venezuela).

Fuente: Centro de Desarrollo de la OCDE (2007); con base en datos de UIT (2006).

Fuente: Centro de Desarrollo de la OCDE (2007), con base en datos de UIT (2006).

La mejora del servicio y el aumento de la penetración de la telefonía fija fueron objetivos iniciales de la reforma; los avances tecnológicos en el sector en el ámbito mundial hicieron que la penetración de telefonía móvil se convirtiera en el siguiente reto.<sup>169</sup> En materia de acceso, el reto reciente más importante es aumentar la penetración de Internet y de banda ancha, tema que obviamente no fue parte del paquete de reforma.<sup>170</sup> No fue sino hasta la creación y diseminación del *hypertext transfer protocol*

<sup>167</sup> Usando un modelo de efectos fijos para analizar los efectos de la privatización y la competencia en el sector, ese documento encuentra evidencia de que una mayor competencia está relacionada con mejoras en eficiencia, medida por el número de empleados por línea telefónica.

<sup>168</sup> Ese estudio explora los efectos de la privatización y la competencia con modelos de regresión de efectos fijos para evaluar el desempeño de 30 países africanos y latinoamericanos entre 1984 y 1997.

<sup>169</sup> Como se mostró en el capítulo 2, el fuerte aumento de la penetración telefónica a partir de fines de los años noventa se debió al acelerado crecimiento de la telefonía móvil. A partir de 2001, el número de líneas móviles por cada cien habitantes en la región superó el número de líneas fijas, diferencia que se ha incrementado a través del tiempo.

<sup>170</sup> Hacia finales de los años noventa la mayoría de los principales donantes de ayuda internacional y las

(http) y de la *world wide web* a partir de 1994 que los analistas de la industria comenzaron a reconocer la revolución que la Internet implicaría. Como se indicó en el capítulo 2, la penetración de Internet en la región ha sido rápida aunque los niveles de acceso, especialmente en banda ancha, son muy bajos en comparación con los países desarrollados. Una de las principales razones para esa dinámica son los costos asociados a este proceso, tanto para operadores como para consumidores. Los costos de las inversiones para expandir la red y mejorar su capacidad no fueron tenidos en cuenta en los compromisos asumidos en las privatizaciones. Por otra parte, la incertidumbre sobre la rentabilidad a corto plazo de este tipo de inversiones generaba escepticismo entre los empresarios y, por lo tanto, menos inversión. Los costos de conexión al *backbone* global de Internet y los costos de adquisición de hardware y software aumentaban la complejidad del problema.<sup>171</sup>

#### 6.2.4 La concentración del sector

Como se señaló en el capítulo 5, en la última década el mercado de telecomunicaciones el ha evolucionado hacia una estructura cada vez más cercana a un duopolio de Telmex - América Móvil (Grupo Carso) y Telefónica. Los índices de concentración del mercado de telefonía, que son particularmente altos en algunos países, reflejan esta situación (véase la figura 2).<sup>172</sup> Aunque, por sí misma, una alta concentración no implica abuso del poder de mercado, puede facilitararlo, lo que ha preocupado a los reguladores y a las autoridades de defensa de la competencia.

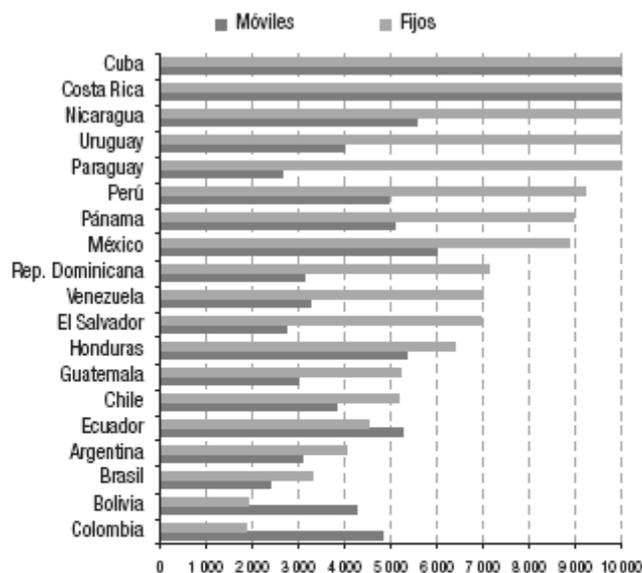
---

instituciones que brindaban asistencia técnica, como el Banco Mundial, la UTI y la OMC, tendían a considerar el acceso a Internet como una capacidad secundaria y de lujo, y no como una parte fundamental de la infraestructura de telecomunicaciones.

<sup>171</sup> Para una discusión sobre la evolución de Internet y algunos factores que limitaban su expansión en países en desarrollo, véase Wellenius y Townsend (2005).

<sup>172</sup> El índice utilizado, el Herfindahl-Hirschman (HHI), puede interpretarse como un promedio ponderado del *mark up* ((precio – costo)/precio) de una industria. Por ende, está asociado con la habilidad de una firma de imponer un precio superior a su costo marginal. Este indicador es usado como una primera evaluación para identificar mercados en los que pudiera haber problemas y no señala la presencia de poder de mercado. Los índices presentados en la figura 2 pueden sobrestimar o subestimar la verdadera concentración en mercados geográficos subnacionales; por lo tanto hay que usarlos con cautela.

**Figura 2**  
**Concentración del mercado de telefonía a fines de 2005, según segmento**  
 (índice Herfindahl-Hirschman)



Nota: El índice de concentración Herfindahl-Hirschman se calcula sumando las participaciones de mercado en cada segmento expresadas en porcentajes, donde 0 corresponde a un mercado atomizado y 10 000 a un monopolio.

Fuente: Centro de Desarrollo de la OCDE (2007), con base en informes anuales de las operadoras y los reguladores.

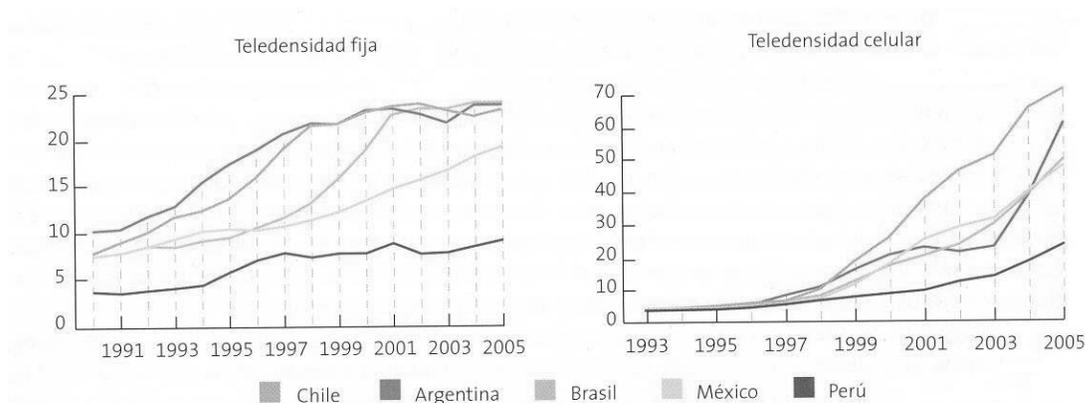
Fuente: Centro de Desarrollo de la OCDE (2007), con base en informes anuales de la operadoras y los reguladores.

Los altos niveles de concentración pueden llevar a una oferta de servicios inferior a la óptima, limitar los niveles de penetración y dar lugar a altos precios. En la figura 3, se muestra la evolución de la densidad de la telefonía fija y móvil en cinco países de la región entre 1990 y 2005. Las tasas de penetración de telefonía fija eran más bajas en México y Perú, donde el índice de concentración (HHI) era mucho más alto que en Argentina, Brasil y Chile.<sup>173</sup> Un elemento adicional es que el crecimiento de la densidad de la telefonía fija en México se aceleró un año después de la apertura del mercado a la competencia en 1998.<sup>174</sup>

<sup>173</sup> Mientras los niveles de concentración de México y Perú están alrededor de 9.000, la concentración en los otros tres países se encuentra en el rango de 3.000-5.000 (véase la figura 2). El nivel de concentración es una aproximación del nivel de competencia en el mercado, sin embargo no es evidencia suficiente de ejercicio de un poder de mercado.

<sup>174</sup> En una comparación de países de la OCDE, México es uno de los más caros en términos del costo de una canasta de servicio de telecomunicaciones, siendo superado sólo por Hungría, Portugal y Turquía (Rivera 2007).

**Figura 3**  
**Densidad de la telefonía fija y móvil**  
**1993-2005, líneas/100 habitantes**



Fuente: Fundación Telefónica, IDATE y ENTER, *DigiWorld América Latina 2007*, Editorial Ariel, 2007.

En el caso de la telefonía móvil, Perú presenta la menor penetración entre los países considerados, mientras que México, pese a tener un alto nivel de concentración, presenta niveles de penetración similares a los de Argentina y Brasil. Aunque, como se vio en los capítulos 2 y 3, el determinante fundamental del grado de penetración de las TIC es el ingreso per capita de cada país, los datos de concentración pueden contribuir a la explicación de esa dinámica. Comparando países con PIB per capita relativamente similares, en el cuadro 2 se muestra que el ingreso promedio por usuario (*average revenue per user*, ARPU) en México es más alto que el de Argentina y Chile, donde, en promedio, los consumidores usan más el servicio. Esto sugiere que es necesario mayor competencia en ese mercado para reducir los precios.

**Cuadro 2**  
**Concentración, uso y ARPU en telefonía celular**  
**en países seleccionados en 2005**

País	Concentración (HHI)	Uso (minutos por usuario por mes)	ARPU (dólares por usuario por mes)
Argentina	3270	125	13
Brasil	2394	79	13
Chile	3794	112	15
México	6154	109	19

Fuente: Elaboración propia con base en Fundación Telefónica, IDATE y ENTER, *DigiWorld América Latina 2007*, Editorial Ariel, 2007.

Si bien sería necesario hacer análisis exhaustivos para determinar el estado de la competencia en cada mercado relevante del sector (geográfico y de producto), la evidencia indica que hay un amplio espacio para aumentar la competencia en el sector y, por ende, su desempeño en términos de mayor penetración, mejores servicios y menores precios.

### **6.3 Las agendas regulatorias**

#### **6.3.1 Regulación y convergencia tecnológica**

El sector telecomunicaciones ha experimentado innovaciones radicales en los últimos años. Una década atrás, telefonía móvil, banda ancha, TV digital y WiFi eran productos de nicho o simplemente no existían; hoy son productos de mercados de masas. Las innovaciones tecnológicas y la convergencia digital están transformando a un sector relativamente estable, con altas barreras de entrada y estructura monopólica en un mercado con rápidos cambios, mayor competencia y mucho más abierto.

Las nuevas tendencias en servicios y tecnologías y los cambios en la regulación han estimulado la competencia, no sólo en una misma plataforma sino entre ellas. Esto plantea un reto importante para los modelos de negocio en el sector y para los reguladores que deben adaptar sus funciones a la nueva realidad. Así, las agendas regulatorias deben combinar esfuerzos en favor de la competencia con el apoyo a la convergencia tecnológica.

En la promoción de agendas públicas de regulación procompetencia en contextos de convergencia tecnológica, las experiencias recientes de los países desarrollados muestran actitudes fuertemente preactivas, bajo fuerte coordinación estatal en Europa y Japón o con una orientación más basada en el mercado en Estados Unidos. En contraposición, en los países latinoamericanos hay posturas básicamente reactivas, en particular en los cinco estudiados en detalle en este capítulo (México, Perú, Chile, Argentina y Brasil). Las experiencias de estos países pueden ser analizadas distinguiendo casos con agendas definidas (los primeros tres) y casos con agendas en gestación (los últimos dos).

En los casos con agendas definidas, el liderazgo en la incorporación de la convergencia en la agenda regulatoria puede tener dos orígenes: la autoridad de defensa de la competencia (Chile) o la política del poder ejecutivo (México y Perú). Esos liderazgos han puesto en marcha no sólo agendas, sino que también buscan la reducción de los impedimentos legales para la actuación en terceros mercados, antes cerrados.<sup>175</sup>

#### **6.3.2 Agenda liderada por la autoridad de defensa de la competencia**

En Chile, el desencadenante de la aplicación de las normas orientadas hacia la convergencia fue el fallo del Tribunal de la Defensa de la Competencia (TDLC) en el proceso de la empresa Voissnet contra la Compañía de Teléfonos de Chile (CTC).<sup>176</sup> Ese

---

<sup>175</sup> Además de las decisiones usuales de los reguladores, en una agenda proconvergencia hay decisiones institucionales relativas a la disminución de las barreras a la entrada en determinados mercados. Este sería el caso de la suspensión de la prohibición de actuación de un determinado operador (en general de telecomunicaciones) en un mercado de TV cable, el cual es distinto de su área de concesión (licencia original). En general, los operadores de telecomunicaciones estaban impedidos de actuar en el área de TV cable debido a las reservas de mercado existen a favor de los operadores de TV cable.

<sup>176</sup> Sentencia No 45/2006 de fecha 26 de octubre de 2006.

proceso trató sobre prácticas anticompetitivas, al haber esta última limitado a sus usuarios la utilización libre de las distintas aplicaciones, prestaciones y posibilidades que la Internet otorga, particularmente el uso de la telefonía IP. En el fallo, se plantearon criterios para el desarrollo de la convergencia, como la interconexión de redes de tecnologías diferentes, la clasificación de la telefonía IP como un servicio público de telecomunicaciones y la asignación de numeración para la telefonía IP. Asimismo, se generó un antecedente importante para la eliminación de barreras artificiales a la competencia, tales como las limitaciones contractuales impuestas por un operador, se buscó favorecer a los usuarios con economías de redes al integrar dos tipos de redes y se introdujo el análisis de la posibilidad de la aplicación de la portabilidad numérica. Se puso énfasis también en el objetivo de la regulación ya que el fallo señaló que ésta debe aplicarse de modo que garantice la mayor libertad posible para ingresar al mercado y se impidan las barreras artificiales.

Ese fallo tuvo importantes repercusiones en el ámbito de la regulación, pues dio lugar a la discusión de propuestas normativas respecto a temas fundamentales para la convergencia, como el tratamiento de la telefonía IP. Asimismo, esbozó nuevos roles y tareas para el regulador e inclusive, al hablar de aplicar la regulación mínima necesaria, podría dar origen a un cambio desde la regulación tradicional *ex ante* a una regulación *ex post*, orientada a identificar fallas de mercado.

Adicionalmente, se han realizado diversas consultas públicas, en particular sobre la creación de una superintendencia de telecomunicaciones que fiscalice los servicios, el reglamento del servicio público de voz sobre Internet y una propuesta de ley de modificación del régimen de concesiones. Algunas de las propuestas de esas consultas podrían eliminar barreras artificiales a la entrada al reducir los requisitos y tiempo de los trámites (nuevo régimen de concesiones) y reducir los costos que enfrentan las empresas de telefonía al estar obligadas a establecer operaciones separadas en los servicios locales y de larga distancia (ahorros por integración horizontal).

Esas consultas muestran la inquietud que existe por la readecuación de la regulación al nuevo entorno y la identificación de aspectos que frenarían el avance hacia un entorno convergente. Asimismo, al incorporar a todos los involucrados, favorecen la legitimación de las medidas que se adopten, reduciendo la discrecionalidad del Poder Ejecutivo en la definición de estos temas y, por ende, aumentando su credibilidad.

### 6.3.3 Agendas lideradas por la política pública

#### 6.3.3.1 México

En México, la agenda proconvergencia surge desde el Poder Ejecutivo, en particular del Acuerdo de Convergencia del 3 de octubre de 2006, cuyo objetivo fue promover la convergencia de los servicios fijos de telefonía local y los servicios de televisión y/o audio restringidos, a través de redes alámbricas e inalámbricas incluyendo redes de

comunicación vía satélite.<sup>177</sup> Asimismo, preveía que las empresas que voluntariamente se acogieran al mismo, en el caso que prestasen servicios de telefonía fija local, tendrían la posibilidad de proveer servicios de televisión y audio restringidos y viceversa.

Se buscaba facilitar la convergencia de redes y servicios de telecomunicaciones, así como la competencia entre concesionarios de redes públicas de telecomunicaciones que proporcionan el servicio de televisión o audio restringidos y concesionarios de redes públicas de telecomunicaciones que proporcionan el servicio fijo de telefonía local. En el Acuerdo, se adoptaron definiciones importantes en materia regulatoria con vistas a un entorno convergente pues se eliminaron barreras artificiales (legales) de ingreso a algunos mercados, al permitir a los operadores prestar servicios que anteriormente tenían restringidos; se promovió la interconexión e interoperabilidad de redes de servicios y tecnologías diferentes, así como la implementación de la portabilidad numérica.

Las definiciones del Acuerdo pueden tener impactos beneficiosos sobre el mercado ya que la implementación de la portabilidad numérica favorecería la competencia al reducir a los usuarios los costos de cambio de proveedor, la eliminación de restricciones legales de ingreso aumentaría la competencia al permitir el ingreso de nuevos proveedores, y la interconexión difundiría entre más usuarios las economías de redes. Sin embargo, para lograr esos impactos, el marco regulatorio debe considerar aspectos aún pendientes y generar condiciones para una adecuada implementación.

Entre los elementos pendientes, destaca la realización de nuevos análisis de dominancia en los mercados involucrados ya que la provisión de multiservicios puede generar subsidios cruzados utilizables para expandir el dominio desde un mercado a otro; esto implica coordinar el regulador sectorial y la agencia de competencia debido a que existen operadores sujetos simultáneamente a ambas fiscalizaciones. Por otro lado, es fundamental en materia de interconexión, la definición del nivel de los cargos y su forma de cobro, así como las obligaciones de no discriminación. Finalmente, para lograr mayor impacto sobre la convergencia y otorgar a todos los operadores las mismas condiciones, la eliminación de barreras artificiales a la entrada debería extenderse a otros servicios, como el de telefonía móvil.

Las nuevas facultades a la COFETEL (con la revisión de la Ley Federal de Telecomunicaciones en abril 2006) pueden repercutir favorablemente al disminuir los costos de la coordinación entre el organismo sectorial y el de competencia en la regulación de los servicios, disminuyendo la posibilidad de la “doble ventanilla”. Asimismo, la administración del espectro por un único órgano facilitaría su uso eficiente y su mejor división entre los servicios de telecomunicaciones y radiodifusión. Esto puede tener un impacto significativo por ser un recurso escaso y crucial en la provisión de servicios convergentes. Esa adecuación normativa es una señal al mercado del

---

<sup>177</sup> También fue importante la promulgación de la revisión de la Ley Federal de Telecomunicaciones (abril 2006), que entre uno de sus aspectos relevantes señala que la Comisión Federal de Telecomunicaciones (COFETEL) recibe sobre las facultades radiodifusión que tenía la Secretaría de Comunicaciones y Transportes (Artículo 9-A).

reconocimiento de que ambos servicios pertenecen a un mismo sector en proceso de convergencia.

En México, se han dado importantes pasos hacia la convergencia; sin embargo, a su vez se han generado nuevas necesidades en cuanto a definiciones y establecimiento de condiciones para que ese proceso tenga efectos positivos en los mercados involucrados.

### 6.3.3.2 Perú

En Perú, el desencadenante de la agenda regulatoria proconvergencia fue la promulgación de la Ley de Concesión Única en 2006, mediante la cual se busca reducir las barreras a la entrada a operadores de servicios IP.<sup>178</sup> La concesión única, otorgada por el titular del sector, confiere el derecho a prestar todos los servicios públicos de telecomunicaciones (servicio portador local, larga distancia nacional, larga distancia internacional, troncalizados, PCS, móvil, móvil por satélite, telefonía fija, telefonía por medio inalámbrico, televisión por cable físico). Para la prestación de servicios de valor agregado será suficiente, además de la licencia única, la inscripción automática en el registro pertinente del Ministerio de Transportes y Comunicaciones.

Otra iniciativa del Poder Ejecutivo fueron los Lineamientos para desarrollar y consolidar la competencia y la expansión de los servicios de telecomunicaciones (Decreto Supremo 003-2007-MTC del 1 de febrero de 2007), en el que se establecen metas para sector de telecomunicaciones hacia 2011, se dispone que pueden existir productos convergentes que amplíen la oferta comercial de los servicios públicos de telecomunicaciones, y se indica que se implementará la portabilidad numérica en los servicios móviles a partir de 2010.

Estas modificaciones reducen las barreras reglamentarias a la entrada a los mercados y facilitan el ingreso de operadores nuevos, más aun cuando no están relacionadas con recursos escasos. La eliminación de barreras genera un entorno de mayor competencia ya que, independientemente del ingreso o no de nuevos competidores, hace que los mercados sean más disputables (contestables), limitando la acción de los incumbentes. En cuanto a la convergencia, facilita la provisión de multiservicios de los diferentes operadores, dándoles la oportunidad de reducir costos al proveer servicios en paquetes.

Estos cambios, además de establecer mejores condiciones de competencia, tales como la no discriminación y la reducción de los costos de cambio de proveedor de servicios móviles, dan una señal de que la convergencia está en la agenda de políticas públicas, ya que establecen objetivos y plazos para su logro. Sin embargo, habrá que complementarlas con medidas para su implementación, especialmente, teniendo en

---

<sup>178</sup> De manera innovadora, en esa ley se afirma que “...el Estado promueve la convergencia de redes y servicios, facilitando la interoperabilidad de diferentes plataformas de red, así como la prestación de diversos servicios y aplicaciones sobre una misma plataforma tecnológica, reconociendo a la convergencia como un elemento fundamental para el desarrollo de la Sociedad de la Información y la integración de las diferentes regiones del país” (Art. 1º, Ley No 28737, 18 de mayo de 2006).

cuenta que la Ley de Concesión Única fue reglamentada de tal forma que persisten barreras económicas a la entrada, en particular las relacionadas a la interconexión con la red del operador incumbente. En todo caso, por sí mismas las modificaciones introducidas en el marco regulatorio han mejorado el contexto normativo para la convergencia (Barrantes, 2007).

### 6.3.4 Agendas en gestación

#### 6.3.4.1 Argentina

La situación la agenda regulatoria de Argentina en 2007 puede ser caracterizada como típica de una etapa de gestación. Con la recuperación económica del país después de la crisis de 2001 y 2002, y con la normalización de las relaciones contractuales entre el gobierno y los grandes operadores, se configura un marco político institucional estable, donde es posible construir una agenda proconvergencia. La estabilidad política e institucional produjo efectos favorables en el sector de las telecomunicaciones; por ejemplo, la reglamentación del servicio universal hecha en el primer semestre de 2007, que incluyó la obligación de los operadores de contribuir con el 1% de sus ingresos al Fondo de Universalización, no hubiera sido viable durante la crisis cuando la caída de la demanda de servicios de telecomunicaciones y la congelación de tarifas deterioraron fuertemente la rentabilidad de los operadores.

Las revistas especializadas muestran las expectativas de los agentes privados ante una eventual revisión de la ley de telecomunicaciones. Las discusiones destacan las críticas de los potenciales operadores entrantes a la principal barrera que presentaría el actual marco regulatorio al proceso de convergencia: la restricción a los operadores de telefonía (fija y móvil) de prestar servicios de televisión por suscripción, lo que impediría el desarrollo de estrategias de paquete múltiple sobre redes IP; esta limitación es criticada por ser simétrica, al no existir impedimento para que los operadores de TV por cable entren al negocio de la telefonía.

Otro tema en debate es el referido a qué disposiciones del Decreto 764/2000 permanecerían en vigor y cuales serían actualizadas o modificadas completamente. Ese decreto, que fue pionero en la región, tenía el objetivo de desregular los servicios de telecomunicaciones, en el entendido de que el régimen entonces vigente establecía condiciones y limitaciones que no promovían el desarrollo del mercado de telecomunicaciones en un contexto de competencia. A pesar de que varios aspectos del mismo no llegaron a aplicarse debido a la crisis ocurrida inmediatamente después de su promulgación, incorporó varias medidas favorables a la convergencia, tales como la licencia única para la provisión de servicios de telecomunicaciones.

En la parte considerativa del decreto, haciendo referencia a la revisión de la normativa europea iniciada a fines de la década de 1990, se menciona que, si en un sector la convergencia tecnológica y la integración de servicios tornan impropias las restricciones artificiales, se deben realizar cambios. Entre las medidas más relevantes en relación a la competencia y la convergencia destacan la adopción de una licencia única para prestadores de servicios de telecomunicación y la aprobación del reglamento de

interconexión, que establece la obligatoriedad de la interconexión en condiciones no discriminatorias.

La aplicación de esas normas tenía el potencial de generar un contexto de mayor competencia y un entorno favorable a la convergencia pues buscaban favorecer el ingreso de operadores al mercado, reduciendo la posibilidad de los incumbentes de establecer barreras artificiales. Por su parte, el uso de la metodología de costo incremental de largo plazo aproximaría los precios de interconexión a niveles eficientes, al tiempo que la publicidad de las condiciones mediante una oferta de interconexión de referencia dificultaría la posibilidad de otorgar condiciones favorables a un operador en detrimento de otros.

#### 6.3.4.2 Brasil

Las discusiones sobre la naturaleza y las características de un marco regulatorio proconvergencia en el Brasil son frecuentes en foros promovidos por el sector privado y comisiones técnicas del Congreso Nacional. Sin embargo, hasta mediados de 2007 no existía una iniciativa gubernamental, estando el país en una situación típica de agenda en gestación.

En el 2006, las adquisición de parte del capital de operadoras de TV cable por empresas incumbentes de telecomunicaciones (compra de TVA por Telefónica y de Way Brasil por Telemar) impulsaron el debate, especialmente en lo referente a las asimetrías regulatorias. Para superar la restricción que indica que, si una operadora es concesionaria en una región, no puede ser propietaria de redes de TV cable en la misma región, algunas de esas compras fueron hechas en regiones en que las operadoras no son concesionarias y sin autorización para prestar servicios de telecomunicaciones. Esas compras de empresas de segmentos diferentes colocaron en el orden del día a los temas institucionales y regulatorios, pues involucraban la legalización de las ofertas de paquete múltiple.

En particular, hay puntos de vista diferentes sobre si existen reglas distintas (asimetría regulatoria) para las diversas modalidades de prestación del servicio de TV por suscripción: cable, satélite (DTH) y microondas terrestres (MMDS). Una de las principales diferencias entre estos servicios se refiere a la participación de capital extranjero: para DTH y MMDS no existen límites, mientras que para TV cable la participación no puede superar el 49%.

En 2006, fueron también presentados varios proyectos de ley al Congreso Nacional referidos al segmento de comunicaciones sociales electrónicas y también, directa o indirectamente, a la convergencia. Así, consejeros de la Agencia Nacional de Telecomunicaciones (ANATEL) anunciaron, en junio de 2007, que esa agencia estaba finalizando la divulgación para la licitación de las redes de 3G.

Brasil ya cuenta planes para hacer disponible la portabilidad numérica; el proceso se inició con una consulta pública en agosto de 2006 respecto a la propuesta de reglamento general de portabilidad. Esa propuesta sugiere una implementación combinada en la que el usuario pueda mantener su número cuando cambia de prestadora, dentro de un mismo servicio móvil o fijo, dentro de una misma área local para el servicio

telefónico fijo conmutado (STFC) o de una misma área de registro para el servicio móvil personal (SMP). La propuesta busca que un usuario tenga sólo dos números, uno móvil y otro fijo; asimismo, busca ir más allá de las condiciones de competencia y lograr una reducción de precios y mejor calidad de servicio.

Finalmente, en la agenda proconvergencia en Brasil destaca la importancia dada a la TV digital terrestre. En 2006, se creó el Sistema brasileño de televisión digital terrestre (SBTVD-T) y se establecieron directrices para la transición del sistema analógico al digital (decreto 5.820). El nuevo sistema es un conjunto de estándares tecnológicos a ser adoptados para transmisión y recepción de señales digitales terrestres de radiodifusión de señales e imágenes. El SBTVD-T posibilitará la transmisión digital en alta definición (HDTV) y en definición Standard (SDTV), la transmisión digital simultánea para recepción fija, móvil y portátil y la interactividad. Por cada canal otorgado, a las concesionarias y servicios autorizados, se les asignará un canal de radiofrecuencia con ancho de banda de 6 MHz, a fin de permitir la transición hacia la tecnología digital sin interrumpir la transmisión de los sistemas analógicos. Se establece también que los canales utilizados para la transmisión analógica serán devueltos después de un período de transición previsto de diez años y a partir de ese momento (1 de julio de 2013) el Ministerio de Comunicaciones solamente otorgará autorizaciones para la explotación del servicio de radiodifusión de señales e imágenes para la transmisión en tecnología digital.

## **6.4 La necesidad de fortalecer a los reguladores**

### **6.4.1 Objetivos del regulador**

La regulación se aplica generalmente a mercados cuya estructura lleva que sea poco probable que la competencia opere eficazmente. En el pasado, en esos mercados, con altos costos fijos y tendencia al monopolio natural, la función del regulador era acercar, en lo posible, el desempeño de la industria a los resultados que ella tendría si opera en condiciones de competencia. En la medida que los avances tecnológicos han permitido la entrada exitosa de más de una empresa en los mercados de telecomunicaciones, la función del regulador ha cambiado. Actualmente, su objetivo es generar un entorno y condiciones que promuevan la competencia efectiva, de manera que, cada vez, sea menos necesario el uso de la regulación.

En Banco Mundial (2000), se identifican detalladamente los objetivos que se espera que busquen los reguladores de telecomunicaciones: (i) Fomentar mercados abiertos a la competencia para promover una prestación eficaz de los servicios (calidad adecuada, servicios modernos y precios eficientes). (ii) Prevenir abusos del poder de mercado (fijación de precios excesivos y conductas anticompetitivas) por las empresas dominantes, donde no existan o fracasen los mercados competitivos. (iii) Crear entornos favorables a la inversión para ampliar las redes de telecomunicaciones. (iv) Promover la confianza en los mercados mediante procedimientos transparentes de reglamentación y concesión de licencias. (v) Impulsar una mayor conectividad mediante acuerdos de interconexión eficaces. (vi) Optimizar la utilización de recursos escasos, como el espectro radioeléctrico, la numeración y los derechos de paso.

## 6.4.2 Características del regulador

En esta sección, se analizan dos características del regulador importantes para la eficacia de su actividad: independencia y capacidad técnica.<sup>179</sup>

### 6.4.2.1 Independencia

Durante el periodo en que el Estado administraba los servicios de telecomunicaciones no se percibía la necesidad de establecer un organismo regulador independiente. Bajo este esquema, los mismos funcionarios públicos participaban en la adopción de decisiones de política, la aplicación de la normativa reglamentaria y la provisión del servicio telefónico. La privatización de las empresas públicas y la liberalización del mercado hicieron necesario crear un regulador independiente de los operadores y administradores de la red, con el objetivo de prevenir abusos del poder de mercado de las empresas incumbentes, promover el desarrollo del sector e introducir paulatinamente la competencia en los mercados.

Aunque existen diferentes modelos de organización del regulador, la estructura institucional más aceptada tiene como componente fundamental su independencia.<sup>180</sup> Un regulador independiente está en mejores condiciones de aplicar la normativa de manera objetiva e imparcial. Esa independencia aumenta la probabilidad de que el regulador proteja a la competencia y no a los competidores, lo que tiene efectos positivos para el desarrollo del sector. En un estudio sobre los reguladores de telecomunicaciones en América Latina y el Caribe, Montoya y Trillas (2007) encuentran evidencia cuantitativa que la independencia tiene un impacto positivo en las tasas de penetración de telefonía fija.<sup>181</sup>

Adicionalmente, la confianza de los agentes económicos en la imparcialidad de las decisiones reglamentarias aumenta con el grado de independencia de los reguladores. Esta confianza puede estimular la inversión de los operadores incumbentes y de nuevos competidores. En un análisis sobre 21 países, en OECD (2007) se muestra que los países con un regulador independiente han recibido, en promedio, más inversión extranjera directa per capita en el sector, han avanzado más en los últimos 15 años en términos de densidad telefónica y presentan menor nivel de desigualdad en el acceso a los servicios telefónicos.

---

<sup>179</sup> Esto no implica que éstas sean las únicas características que un regulador deba de poseer. Para una discusión sobre la institucionalidad regulatoria, en telecomunicaciones y otros servicios sometidos a fijación tarifaria, véase González (2007).

<sup>180</sup> Esta independencia del regulador no implica independencia con respecto a la legislación y los reglamentos de un país. El mandato de un regulador independiente debe estar claramente definido, en cuanto a su alcance y límites, en la legislación. Los órganos reguladores deben responder ante el Poder Legislativo y otras entidades públicas (*accountability*).

<sup>181</sup> Los indicadores utilizados miden la independencia formal o normativa; no miden cuán independientes son los reguladores en la práctica.

El grado de independencia de un regulador varía según la estructura jurídica, política e institucional de cada país. Aunque, en la práctica, pocos reguladores son totalmente independientes de sus gobiernos y basarse en datos sobre su independencia normativa o legal es riesgoso, el cuadro 3 sugiere que la independencia tiene efectos positivos sobre el desempeño del sector.

**CUADRO 3**  
**INDEPENDENCIA DE LOS REGULADORES Y DESEMPEÑO EN EL SECTOR DE LAS TELECOMUNICACIONES**

	Número de países	Densidad telefónica (2005)	Cambio en la densidad telefónica (1990-2005)	Índice de concentración telefónica	Inversión extranjera directa acumulada en el sector (per capita)
Con regulador autónomo	16	55.6%	50.4%	0.29	151
Sin regulador autónomo	5	49.6%	43.0%	0.35	58

Fuente: OECD (2007).

En general, los operadores e inversionistas en el sector tendrán mayor confianza cuando una organización independiente regule el mercado de manera objetiva y transparente. Esta confianza también depende de la credibilidad del regulador para reglamentar de manera profesional e imparcial, evitando problemas de inconsistencia dinámica.<sup>182</sup>

Las decisiones del regulador a menudo tienden a generar controversia entre los posibles afectados y, por lo tanto, intentos de ejercer presión sobre el mismo.<sup>183</sup> La independencia ayuda al regulador a actuar con neutralidad y autonomía con respecto a presiones políticas o de los operadores (riesgo de captura). Esto es muy importante al adoptar decisiones que promuevan la competencia, pero afecten negativamente a algunos intereses privados. El riesgo de cooptación de las instituciones regulatorias por parte de sus regulados es una amenaza permanente al adecuado desarrollo del sector.

Temas como la interconexión o la identificación de comportamientos anticompetitivos son complejos y demandan un regulador “fuerte”, no sólo en términos de independencia, sino también en términos de capacidad técnica.

---

<sup>182</sup> Los problemas de inconsistencia dinámica surgen cuando los gobiernos tienen incentivos para no cumplir compromisos adquiridos, lo que puede desincentivar a la inversión (Noll, 2000; Noll y Shirley, 2002; Newbery, 2000). Por ejemplo, la credibilidad de un gobierno de no realizar expropiaciones es crucial para la inversión. Para un análisis del problema, véase González (2007).

<sup>183</sup> Un tema habitualmente en debate son las decisiones en materia de interconexión, que es fundamental para la introducción de la competencia. Generalmente, el dueño de la red (operador incumbente) no tiene incentivos para dar acceso a ésta a sus competidores, por lo que trata de demorar lo más posible el acuerdo o imposibilitar la interconexión, retrasando el ingreso de nuevos operadores y, por lo tanto, distorsionando el desarrollo de la competencia al generar barreras a la entrada.

### 6.4.2.2 Capacidad técnica

Las tareas del regulador implican realizar análisis especializados en materias complejas y en constante cambio; por ello, debe tener capacidad técnica. Ésta complementa a la independencia, particularmente en lo que atañe a la generación de confianza respecto a las decisiones del regulador por parte de los actores económicos (usuarios, empresas y el propio gobierno), lo que, en última instancia, tiene impacto en las decisiones de inversión.

La capacidad técnica es esencial para identificar el tipo e intensidad de la regulación que debe tener un sector, ya que se debe evaluar permanentemente la evolución de los mercados, los avances tecnológicos y las modificaciones en las estructuras y estrategias de los operadores. La determinación del grado de regulación necesaria en el sector es una tarea fundamental del regulador. Una regulación excesiva puede ser contraproducente y frenar el desarrollo. Por el contrario, una liberalización apresurada (desregulación) puede generar prácticas anticompetitivas, sobre todo si hay operadores con posición dominante o poder significativo de mercado.

En este sentido, el regulador debe evaluar y revisar permanentemente los mercados relevantes de telecomunicaciones y sus estructuras. Su decisión de mantener medidas de regulación *ex ante* o políticas de competencia *ex post* no dependerá únicamente del grado de concentración. Esa decisión debe estar acompañada por un análisis integral del contexto y condiciones de competencia del mercado. Los rápidos cambios en el sector hacen evidente la importancia de tener un regulador con fuerte capacidad técnica, capaz de adaptar la regulación a las condiciones de la industria.

### 6.4.3 El regulador frente a la convergencia

La convergencia de redes y servicios en los mercados de telecomunicaciones, analizada en el capítulo 1, está cambiando radicalmente el sector. Si bien los objetivos del regulador siguen siendo los mismos —introducción y protección de la competencia—, la convergencia implica una revisión de los métodos y formas de regular.

La convergencia plantea nuevos retos al esquema tradicional de la regulación, principalmente porque rompe los modelos existentes. El avance tecnológico en las telecomunicaciones ha permitido reducir los costos de provisión de los servicios, además de eliminar, o al menos disminuir significativamente, las tradicionales diferencias y fronteras entre redes y servicios. Actualmente es posible proveer varios servicios a través de una misma red o el mismo servicio a través de diferentes redes.

El acelerado cambio tecnológico ha tenido un impacto importante en la reducción de las barreras a la entrada. Esto ha generado una creciente presión, por parte de nuevos y antiguos operadores, para entrar en nuevos mercados o simplemente en mercados en los que anteriormente no participaban. La regulación ha tenido dificultades para adaptarse rápidamente al nuevo entorno, por lo que los reguladores experimentan problemas para enfrentar un nuevo contexto con un marco regulatorio viejo. La entrada de los nuevos operadores convergentes causa problemas a los reguladores, pues no saben qué

tratamiento dar a esas empresas. En Estados Unidos, por ejemplo, no se ha establecido ningún tipo de regulación en los servicios de telefonía IP pues se teme, justificadamente, que la imposición de regulación en una tecnología nueva afecte negativamente su avance tecnológico.

En países desarrollados, que cuentan con mercados sofisticados tecnológicamente y con mayor poder adquisitivo, la tendencia es hacia mayor competencia. En América Latina, donde ambos factores hacen menos atractiva la inversión en el sector, se deben crear instrumentos para fomentar la competencia y crear una cultura de innovación que impulse a los operadores a desarrollar servicios atractivos para los consumidores. Por este motivo, algunos gobiernos, como los de Chile y El Salvador, han favorecido una política de liberación más ambiciosa.

Otro reto importante del regulador es la decisión sobre si promover la competencia basada en redes o la competencia basada en servicios. La primera, que implica que cada operador debería aportar su propia red, tendría implicaciones positivas en términos de expansión de la misma y efectos negativos en términos de entrada al mercado y competencia entre servicios en el corto plazo. La segunda, que implica dar acceso a los nuevos competidores a las redes existentes, puede promover la competencia entre los servicios, pero al costo de una menor expansión de las redes. El tipo de competencia que se promueva, en redes o en servicios, dependerá entonces del contexto de cada mercado.

En un entorno de convergencia, es importante coordinar y tomar en cuenta las relaciones que existen con otras agencias del Estado que afectan al sector; esto implica solucionar cuatro problemas (García Murillo, 2007).

1) Regulaciones repetidas y traslapadas. La convergencia obliga a las agencias a cargo de los sectores de telecomunicaciones y radiodifusión, y de ciencia y tecnología a trabajar en conjunto. Como se vio en el capítulo 5, existen operadores que ofrecen servicios de paquete múltiple (telefonía, televisión y datos), y es posible que, en el futuro, las empresas de electricidad entren en alguno o todos estos sectores. Dado que en el pasado había una separación clara en las actividades de esas industrias, las actividades de cada regulador no afectaban a ningún otro sector. Sin embargo, una vez que una empresa de cable, una radiodifusora o un proveedor de contenido o datos comienza a ofrecer servicios fuera de su área tradicional, diferentes reguladores se verán obligados a asumir la responsabilidad de regular las nuevas ofertas de estas empresas, lo que puede llevar a la repetición de actividades en esas agencias. Por ejemplo, cuando un operador de servicios de telefonía en cooperación con un estudio de televisión proporciona televisión por suscripción, es posible que sea regulado por dos agencias, la de telecomunicaciones y la de radiodifusión.

2) Conflicto en las leyes y regulaciones. En varios países, las leyes sobre los diferentes sectores de comunicaciones se promulgaron aisladamente, sin considerar el

movimiento hacia la convergencia.<sup>184</sup> Sin un esfuerzo de compatibilización de las leyes que rigen a todas esas industrias es posible que surjan contradicciones entre las normativas emitidas a lo largo del tiempo por diferentes agencias gubernamentales.

3) Integración en la toma de decisiones y formulación de la normativa. Será difícil que, en el corto plazo, se logre la integración de todas las agencias que afectan al sector. Probablemente esto no sea ni siquiera deseable, dado que cada una de esas instituciones tiene un mandato amplio que va más allá del sector. Sin embargo, será necesaria la consulta entre esos organismos cuando se tomen decisiones que afecten las operaciones de las otras agencias. Esto implica que deberán abrir y hacer funcionar canales de comunicación entre ellas, que requerirán que se establezcan normas y procedimientos a seguir cuando se proponga una normativa o se adopte una decisión que afecte al sector convergente.

4) Integración para la resolución de conflictos. La convergencia en tecnologías, industrias y servicios se concreta en relaciones estrechas entre actividades, que también pueden dar lugar a disputas relacionadas, por ejemplo, con el acceso a contenido o redes. Una vez más, los reguladores deberán establecer procedimientos para evitar la incertidumbre y decisiones subjetivas o arbitrarias por las agencias involucradas. Estos procedimientos pueden facilitar y hacer que las disputas se resuelvan más fácilmente.

En el ámbito internacional, la situación es incluso más difícil debido a que cada gobierno utiliza un vocabulario, procedimientos, leyes y regulaciones distintas. Los esfuerzos para armonizar las legislaciones apenas empiezan en América Latina, siendo un ejemplo el que se realiza en Centroamérica para coordinar sus leyes y regulaciones sobre el sector de telecomunicaciones.

En conclusión, el regulador es una figura central en el proceso de convergencia pues es el organismo que interpreta y aplica la normativa, emite reglamentaciones e interactúa con el sector privado. Su credibilidad y estabilidad, así como la eficiencia, transparencia, independencia de sus procedimientos, ayudan a atraer inversión al sector y a reducir los costos de transacción. En un ambiente convergente, a estas características se suma la necesidad que tendrán todas las agencias relacionadas al sector de coordinar sus actividades, decisiones, y regulaciones para mantener un ambiente propicio a la inversión. Esto requerirá la implementación de procedimientos que faciliten las tareas de coordinación, entre las que se debe incluir la presencia digital de estos organismos en la red.

---

<sup>184</sup> Algunos países, han hecho cambios radicales en sus legislaciones teniendo en cuenta ese proceso. Por ejemplo, uno de los países pioneros en la institución de un “regulador convergente” fue el Reino Unido que, en 2003, estableció la *Office of Communications* (OFCOM) agrupando cinco agencias reguladoras, incluyendo la *Office of Telecommunications* (OFTEL) y la *Independent Television Commission* (ITC).

#### 6.4.4 De la regulación *ex ante* a las políticas de promoción y defensa de la competencia

Antes de la convergencia tecnológica, cada servicio de telecomunicación era ofrecido a través de *su* red. Por ejemplo, la transmisión de “voz fija” mediante la red de telefonía fija, la “voz móvil” por la red celular, la comunicación de datos por redes dedicadas, y los sonidos e imágenes por sus redes específicas (radiodifusión o televisión abierta, por cable o satelital). Con la convergencia, las fronteras entre los productos y mercados se desdibujan, y empresas que antes no pertenecían al mismo mercado se compiten directamente, por ejemplo operadores de telefonía y de cable. Así, la convergencia ha reducido gradualmente las antiguas barreras de entrada, lo que ha obligado a la redefinición de los mercados relevantes, principalmente en lo que se refiere al ámbito del servicio.<sup>185</sup>

Uno de los desafíos más complejos de la regulación procompetencia en las telecomunicaciones deriva de la dificultad de establecer reglas de convivencia y competencia entre redes de diferente tamaño, en un contexto en que una de ellas, en general la red fija, pertenece al incumbente, tiene mayor capilaridad y estaba previamente sometida a reglas diferentes. Por ello, es necesario introducir mecanismos de acceso e interconexión que aseguren la entrada y el desarrollo de nuevos competidores y redes, al mismo tiempo que el operador incumbente es sometido a reglas diferentes en los aspectos en los que se encuentre en condiciones distintas de otros operadores, como en materia de interconexión.

Pese a que todos los marcos regulatorios de telecomunicaciones han impuesto la obligación de interconexión entre redes, haciendo que, para el usuario, exista una red única, en la práctica persiste la asimetría entre las mismas, al menos desde el punto de vista regulatorio. De hecho, a partir de la eliminación del monopolio estatal, hay una red antigua, perteneciente al incumbente (red fija con tecnología de par de cobre), con costos y regulación diferentes de otras que comienzan a ser ofrecidas en el mercado liberalizado, como las de telefonía móvil. En la práctica aún no hay interconexión y convivencia entre iguales. Surge así el complejo problema de establecer reglas de competencia y regulación (*ex ante*) entre redes no “iguales”.

La regulación procompetencia, a diferencia de la regulación tradicional, combina mecanismos e instrumentos de las áreas de defensa y promoción de la competencia con mecanismos de regulación sectorial. Existen varios esquemas para la división del trabajo entre los órganos encargados de aplicar esos instrumentos. En general, la regulación sectorial se enfoca a mercados no competitivos —con empresas que gozan de poder significativo de mercado— y no se aplica en mercados con competencia efectiva. Por su parte, la defensa de la competencia actúa en cualquier estructura de mercado, siendo su

---

<sup>185</sup> El progreso de las tecnologías digitales modifica las estructuras de los mercados incluso de los dos últimos reductos de “recursos escasos” en telecomunicaciones: el espectro de radiofrecuencia y la numeración.

objetivo la promoción de la eficiencia económica. Más aun, la convergencia tecnológica acelera la convergencia entre la regulación sectorial y la defensa de la competencia.

La convergencia de servicios ha incrementado la complejidad de la regulación. Por un lado, ha obligado a los reguladores a revisar la definición de mercado relevante que utilizan.<sup>186</sup> Por otro, aunque un mayor número de operadores en un mercado puede aumentar la competencia y disminuir la presión sobre las tareas de regulación, en la medida en que ello expanda el ámbito de acción de los reguladores, también hace más necesario contar con instituciones fuertes, con capacidad técnica y habilidad para coordinarse con otras agencias públicas encargadas de la supervisión sectorial.

### **6.5 El apoyo a la universalización de los servicios**

Garantizar el acceso o el servicio universal es un objetivo social, al que los reguladores deben prestar especial atención. En condiciones de convergencia tecnológica, la determinación del paquete de acceso universal da lugar a una serie de interrogantes: ¿Cuáles son los servicios de telecomunicaciones a los que los ciudadanos deben tener acceso? ¿No hay otra forma de acceder a ese paquete que mediante algún tipo de intervención pública que califique como instrumento de universalización? ¿Qué actividades competen al mercado y cuáles a las políticas públicas?

Con la convergencia tecnológica, el paquete de servicios disponible para los consumidores cambia, se adapta y personaliza a las necesidades individuales, aumentando su heterogeneidad. En este contexto, si el objetivo de política pública fuera universalizar únicamente los “servicios básicos”, por ejemplo, la telefonía de voz, aumentarían las desigualdades de acceso a las TIC, como se analizó en el capítulo 2. Una situación tal refleja y exagera las desigualdades de ingresos y bienestar entre los ciudadanos.

Los países desarrollados han comenzado lentamente a redefinir la noción de servicio universal para ir más allá de los servicios de voz alcanzando servicios basados en plataformas convergentes, con énfasis en el acceso a Internet.<sup>187</sup> Dado que se espera que la convergencia aumente la competencia en los mercados de telecomunicaciones, surge la duda si los programas de universalización seguirán siendo necesarios para universalizar el acceso a servicios de telecomunicaciones. Ese cuestionamiento es resultado de la hipótesis de que la propia dinámica de la competencia, con el ingreso de nuevos operadores que brinden servicios de mejor calidad a menor costo, desplazará la oferta de servicios de voz hacia la oferta de servicios integrados o convergentes a precios

---

<sup>186</sup> Por ejemplo, en condiciones de convergencia, el mercado relevante en el análisis de competencia debe ser considerado de forma más amplia, en particular para el *test* del monopolista hipotético (Delorme Prado y otros, 2007).

<sup>187</sup> En la Unión Europea se maneja el concepto de *functional Internet access* (FIA), que está limitado todavía a acceso mediante líneas telefónicas o *dial up*. Por su parte, en Australia, se habla de *digital data service obligation*, equivalente a un nivel de servicio de acceso a datos por una red digital de servicios integrados o ISDN (ITU, 2006).

asequibles y con cobertura universal. El supuesto clave es la reducción de los costos de despliegue de redes convergentes, asociadas a tecnologías inalámbricas.

El cuestionamiento sobre la necesidad de contar con programas de acceso universal puede ser válido si la restricción para la universalización fuera únicamente de oferta. Sin embargo, como se analizó en el capítulo 2, en los países de América Latina y el Caribe, la demanda es también una restricción debido al bajo nivel y la mala distribución del ingreso. Esto coloca el tema de la universalización en un contexto de convergencia como un reto mayor, que debe ser considerado desde una perspectiva combinada. Esto es, diseñar instrumentos que afecten tanto la oferta (el despliegue universal de redes convergentes), como la demanda, es decir, asegurar precios asequibles o subsidios directos a la demanda lo que, a su vez, implica pensar el servicio universal como parte de políticas públicas que van más allá de la política de telecomunicaciones.

Existen dos brechas que deben cerrarse para alcanzar la provisión universal de servicios (Regulael, CEPAL y Banco Mundial, 2006). Por un lado, una “brecha de mercado” que indica la diferencia entre lo que el mercado hace y lo que puede llegar a hacer bajo condiciones razonables de apertura a nuevos entrantes. Por otro, la “brecha de desarrollo” que separa lo que el mercado puede solucionar de lo que los gobiernos consideran necesario para alcanzar un desarrollo económico con equidad, integración cultural y otras características similares. Superar esta segunda brecha está más allá de las soluciones de mercado (Wellenius y Townsend, 2005).

Esas brechas reflejan los dos tipos de problemas que enfrentan los países de América Latina en materia de acceso: los de oferta derivados de costos de provisión que crecen al aumentar la distancia y disminuir la densidad de los mercados, y los de demanda derivados de los bajos niveles de ingreso y su mala distribución. Dadas estas restricciones, sin programas de acceso universal un grupo importante de la población quedaría fuera de la expansión de los servicios convergentes. Por ello, se deben diseñar políticas específicas para ofrecer paquetes de servicios convergentes e incluirlos en las necesidades de universalización. Para ello, es importante que las definiciones normativas sean flexibles y que las metas de universalización se adopten en las instancias de implementación y gestión de los programas de acceso universal, teniendo en cuenta los avances tecnológicos.

La tecnología permite hacer invisible para el usuario la diferencia entre un servicio de comunicación y uno de información. Por ello, deben ser manejados de manera conjunta en materia de regulación e incluso denominarlos como servicios convergentes de información y comunicación, o servicios basados en TIC. Ese cambio de lenguaje ayudaría al cambio de perspectiva necesario para superar la visión que iguala acceso universal a acceso a teléfonos públicos.

En lo que hace a los recursos para expandir el acceso, muchos países de la región creado fondos de acceso universal con diferentes formas de financiamiento,<sup>188</sup> los que,

---

<sup>188</sup> Por ejemplo, un porcentaje de los ingresos de los operadores de telecomunicaciones, de los ingresos por

frecuentemente, como en Bolivia, El Salvador, Guatemala, México y Panamá, se limitan a los servicios de telefonía. En 2006, la recaudación acumulada de esos fondos en los países analizados en el documento de Regulatel, CEPAL y Banco Mundial (2006) alcanzaba a 2,700 millones de dólares; sin embargo, sólo 11% de ese monto había sido utilizado. Por ello, es necesario revisar las restricciones jurídicas y macroeconómicas que impiden la efectiva utilización de esos fondos, así como su funcionalidad y eficacia para optimizar su funcionamiento y ampliar su ámbito de aplicación a las TIC más avanzadas (OSILAC, 2007).

En la medida en que las necesidades de universalización son heterogéneas, variando de región en región e incluso entre localidades, la convergencia presenta un amplio abanico de posibilidades para enfrentar la brecha digital. La reducción de costos y la variedad de nuevas tecnologías inalámbricas permiten soluciones personalizadas y más baratas. Así, la convergencia y el avance hacia la sociedad de la información obligan a cambiar el enfoque tradicional de los programas de universalización. En este escenario, el Foro Latinoamericano de Entes Reguladores de Telecomunicaciones (Regulatel, 2006) ha identificado las características que debería considerar un buen programa de acceso universal de nueva generación, las que se resumen en la figura 5.

**Figura 5**  
**Evolución de los programas de acceso universal**



Fuente: Regulatel, *Programas de Acceso Universal de Telecomunicaciones en América Latina. Resumen Ejecutivo*, Regulatel, CEPAL y Banco Mundial, octubre de 2006.

En resumen, los reguladores tendrían dos funciones que cumplir en materia de universalización de servicios. Por un lado, reducir la “brecha de mercado” mediante una regulación que facilite que el mercado brinde las soluciones más eficientes hasta donde sea posible y, de esta manera, reduzca la presión y la carga de los programas de servicio universal. Por otro, coordinar sus actividades con las instituciones públicas encargadas de la elaboración de las políticas de acceso y servicio universal, asumiendo un papel subsidiario. Su función no es elaborar estrategias o políticas públicas en materia de equidad de acceso a los servicios, sino apoyar (dentro de los límites de sus funciones y competencias) a los órganos públicos encargados de esas políticas.

El regulador debe tener presente el marco general de las políticas establecidas por el gobierno en materia de universalización de servicios, particularmente en el momento de modificar los instrumentos regulatorios enfocados a la convergencia, promoviendo que la misma apoye a esas políticas. Esta tarea es difícil pues debe, al mismo tiempo, cuidar que las acciones adoptadas en materia de universalización no generen efectos negativos en mercados sujetos a competencia y que las obligaciones impuestas a ciertos

operadores no les generen desventajas respecto a otros que se encuentren en circunstancias similares (no discriminación).

## **6.6 Conclusiones**

La reforma de las telecomunicaciones en América Latina fue beneficiosa para el sector en materia de inversiones, variedad y calidad de productos, penetración de servicios y precios. Sin embargo, en algunos países, la falta de competencia llevó a que algunos de esos beneficios de la reforma no se materializaran. Del análisis surgen tres conclusiones: la primera, sobre la naturaleza de la regulación en un mercado competitivo; la segunda, sobre los implicaciones de la convergencia tecnológica, y la tercera, sobre la universalización del acceso.

La evidencia muestra que una mayor competencia o rivalidad entre operadores de los servicios presiona para que se reduzcan costos, aumentando la eficiencia y generando beneficios que pueden ser transferidos a los consumidores. En la medida que la tecnología permite la coexistencia de más de un operador en el mercado, aumenta la importancia de la función del regulador en tanto promotor y facilitador de la competencia en los diferentes mercados de telecomunicaciones.

Los marcos regulatorios en los países de la región deben permitir a los reguladores tomar los pasos necesarios para que emerja una competencia que se sostenga por sí misma, reduciendo la necesidad de la regulación *ex ante* y dando paso a acciones de defensa de la competencia *ex post*. Para esto, es importante fortalecer las capacidades técnicas y la independencia del regulador, de manera que sus decisiones beneficien el desarrollo del sector y no el de grupos particulares.

La naturaleza del cambio generado por la convergencia implica, no sólo modificaciones en las estrategias empresariales, sino también una revisión fundamental de la forma de regular el sector. Las empresas que no respondan a los cambios de la convergencia desaparecerán; la gran pregunta es si lo mismo aplica para los reguladores. Sin duda, existe el riesgo que un enfoque anticuado de regulación dificulte o entorpezca el desarrollo del sector. El fortalecimiento de reguladores capaces de adaptarse a los constantes cambios tecnológicos es una condición fundamental para el desarrollo de las telecomunicaciones.

La convergencia digital está cambiando radicalmente el sector. Las fronteras entre los productos y mercados se desdibujan. La convergencia digital implica nuevas definiciones de mercados, por ende, el análisis de los mismos por los reguladores debe ser actualizado. La convergencia digital contribuye a la transición de un sector regulado a uno regido por la competencia entre las empresas de la industria.

La universalización de algunos servicios es un factor importante de inclusión social y para que las telecomunicaciones tengan los efectos de red necesarios para promover el desarrollo económico. En este sentido, se requiere de una regulación adecuada y una competencia efectiva para cerrar las brechas de acceso; de ahí el importante papel del regulador en materia de universalización. Sin embargo, la acción del

regulador y la operación del mercado tienen límites; no son suficientes para cerrar la “brecha de desarrollo”. El uso creativo de fondos para la universalización y otros mecanismos de política son cruciales para reducir las brechas que el mercado no pueda cerrar.

La combinación de regulación para la eficiencia del mercado y el uso de intervenciones, incentivos y subsidios para la inclusión social puede resultar contradictoria. La propia naturaleza del ente regulador y las herramientas analíticas para definir políticas no permiten al regulador apuntar a ambos objetivos simultáneamente. Forzar la mezcla de objetivos impide una toma de decisiones transparente y eficiente y puede conducir a que una agenda dual no sea operativa. Una alternativa es la separación institucional entre las autoridades que regulan la eficiencia del sector y las que apuntan a la universalización del acceso. Ambas funciones son complementarias, pero requieren objetivos claros y procesos con independencia mutua, aunque coordinados.

Con la convergencia digital, la determinación de qué productos deben incluirse en el servicio universal se vuelve incluso más compleja. El financiamiento de la universalización de servicios de comunicación es un tema todavía por resolver pues, a medida que aumenta la competencia y se reducen los ARPU de las compañías, es más difícil usar subsidios cruzados.

## **7. El debate sobre la propiedad intelectual en las TIC**

### **7.1 Introducción**

Hasta el presente los consumidores de la región han accedido a las TIC pagando por computadoras y acceso a Internet, pero no necesariamente por software, contenido y servicios conexos. En el caso del software, los consumidores de ingresos medios bajos y las microempresas han tenido acceso gratuito a copias ilegales. Por su parte, los consumidores han accedido a música, texto o videos protegidos por normas de propiedad intelectual a través de la piratería digital que reproduce y distribuye copias ilegales con fines de lucro y del intercambio social de copias sin fines de lucro entre usuarios de Internet. Pero esto está cambiando.

En efecto, cada vez se está restringiendo más el acceso gratuito a segmentos de información y conocimiento disponibles en Internet. Por un lado, están apareciendo nuevas generaciones de dispositivos y software —denominadas medidas técnicas o tecnológicas de protección, MTP— que son cada vez más eficaces en controlar y excluir el acceso a software propietario, contenidos protegidos por derechos de propiedad intelectual y servicios disponibles en Internet cuyos productores desean cobrar por su uso. Por otro, hay una ofensiva impulsada por países de desarrollados para fortalecer los derechos de propiedad intelectual en el medio digital e incrementar la eficiencia y eficacia de la observancia, entendida como los mecanismos administrativos, judiciales y policiales para reprimir la piratería digital y el intercambio social de copias no legales de software y contenidos.<sup>189</sup> Sin embargo, esa tendencia no es unidireccional; también está emergiendo un campo de disputas y debates sobre la legislación en propiedad intelectual. Lo que está en juego son definiciones de políticas públicas que serán cada vez más apremiantes para los países de la región.

### **7.2 Propiedad intelectual en el entorno digital**

La producción de información y conocimiento opera en un contexto contradictorio. Por un lado, los innovadores y creadores, que deben cubrir sus costos y asumir los riesgos involucrados, sólo apropian parcialmente los beneficios derivados de su esfuerzo. Por otro, se requiere una amplia difusión de la información y del conocimiento para impulsar la innovación tecnológica y la creación cultural.

---

<sup>189</sup> Esto no quiere decir que dejarán de existir contenidos y servicios gratuitos en Internet. Por el contrario, éstos seguirán expandiéndose gracias a varios factores concurrentes. Por un lado, hay una masa creciente de información y conocimiento disponible en portales de gobiernos, parlamentos y ONG, así como servicios construidos comunitariamente como Wikipedia. Por otro lado, empresas y creadores están desarrollando nuevos modelos de negocios que permiten acceder a copias gratuitas de archivos de música y textos, a servicios de búsqueda tipo Google y Yahoo, a telefonía gratuita entre computadores vía Skype y Net2Phone, e incluso a procesadores de textos y planillas de cálculo.

Existen dos mecanismos para fortalecer las capacidades de apropiación. Por un lado, MTP que controlan el acceso a la información y al conocimiento sea para mantenerlos en secreto, sea para permitir un acceso selectivo.<sup>190</sup> Por otro, las regulaciones y la observancia de la propiedad intelectual que establecen y aseguran un conjunto de derechos económicos temporales exclusivos sobre las invenciones y creaciones, principalmente mediante patentes y derechos de autor.<sup>191</sup> Las regulaciones sobre propiedad intelectual tienen no sólo el propósito de asegurar la apropiación privada sobre innovaciones y creaciones, sino también generar incentivos suficientes para fomentar las innovaciones y las creaciones, al tiempo que se proponen asegurar la difusión social de sus contenidos y beneficios a través de no establecer derechos de propiedad eternos y absolutos, sino temporales y sujetos a un conjunto de limitaciones y restricciones. En este sentido, la propiedad intelectual implica un equilibrio entre control privado y acceso social (Lessig, 2006; 185) o entre protecciones otorgadas al inventor o autor y derechos públicos o sociales de acceso a esos nuevos conocimientos e informaciones.

Ese equilibrio resulta de un complejo y conflictivo proceso de construcción de instituciones y regulaciones legales. Ese contexto fue bastante estable durante la mayor parte del siglo XX; sin embargo, a partir de finales de la década de 1980 hubo un acelerado proceso de disrupción tecnológica caracterizado por la aceleración del ritmo de innovación y la difusión global de una revolución digital que redujo extraordinariamente los costos de reproducción y distribución de la información. La respuesta institucional a esa disrupción fue un importante cambio regulatorio liderado por Estados Unidos que se manifestó, no tanto en el acuerdo sobre Aspectos de los derechos de propiedad intelectual relacionados con el comercio (ADPIC) de 1994, sino en los Acuerdos de la OMPI de 1996, en la *Federal Telecommunication Act* en 1996 y especialmente en la *Digital Millennium Copyright Act* (DMCA) de 1998, que fue seguida por legislaciones similares en Europa y Japón. A partir de entonces hay un esfuerzo sistemático de globalizar estas regulaciones, lo que en América Latina y el Caribe se ha manifestado claramente en los tratados de libre comercio suscritos por 10 países de la región con Estados Unidos.

Hay debates y conflicto sobre la orientación que debe asumir el marco regulatorio en construcción. Estos pueden identificarse en un modelo de tres capas que considera hardware, software y contenido (Benkler, 2006), en el que, en cada capa, hay diversos

---

<sup>190</sup> Las medidas tecnológicas de protección (MTP) son dispositivos que restringen el acceso no autorizado a material protegido por derechos de autor, derechos conexos o ambos, aunque por su naturaleza también pueden limitar el acceso a contenidos no protegidos por derechos de autor. Existen dos tipos de MTP: (i) las que controlan el acceso a contenidos disponibles en Internet u otra red digital, o limitan las facultades de los usuarios tenedores de soportes físicos o digitales que tienen contenidos (por ejemplo, codificación por zonas, duración temporal del archivo) y (ii) las de ejercicio de derechos, que restringen las copias, la distribución digital, la comunicación al público y la radiodifusión, tales como encriptación, firmas digitales y sellos electrónicos.

<sup>191</sup> Las regulaciones de propiedad intelectual también resguardan a las MTP, siempre y cuando sólo protejan obras con derechos de propiedad intelectual. Hay cuatro tipos: (i) medidas cuya finalidad es impedir que, por ejemplo, se reproduzca o se distribuya obras vía Internet; (ii) sistemas de acceso condicionado; (iii) dispositivos de marcado e identificación de las obras, y (iv) sistemas de gestión de derechos digitales (*Digital Rights Management, DRM*).

mecanismos de apropiación mediante el control tecnológico o la propiedad intelectual (cuadro 1).

**Cuadro 1**  
**Mecanismos de apropiación de contenidos, software y aplicaciones**

Capas	Propiedad intelectual	Mecanismos tecnológicos de control
Contenidos	Expansión derechos de autor Restricción de limitaciones a los derechos de autor. Protección de bases de datos Marcas Nombre de dominio Protección legal de MTP efectivas	MTP Responsabilidad de proveedores de acceso a Internet (ISP)
Software	Patentes de algoritmos de software Patentes de métodos de negocio Secreto código fuente Protección legal de MTP	MTP Integración de varios software en un solo paquete.
Hardware y redes de telecomunicaciones	Patentes sobre tecnologías electrónicas y de comunicación. Protección sobre diseño de circuitos industriales	Exigencias regulatoria para establecer sistemas confiables ( <i>trusted systems</i> ). No desagregación de redes para incrementar poder de mercado de operadores. Tratamiento de banda ancha como servicio de información

Fuente: Elaboración propia a partir de Yochai Benkler, *The Wealth of Networks*, Yale University Press, New Haven y Londres, 2006.

En el ámbito de la infraestructura de telecomunicaciones, las disputas regulatorias, ya analizadas en un capítulo previo, giran en torno al grado de apertura y competencia de los mercados. Hay una tendencia a incrementar el control de las operadoras de telefonía y TV-Cable sobre el acceso a servicios de telecomunicaciones y de Internet, dificultando la entrada de competidores en servicios de voz y restringiendo el acceso a servicios de datos y audiovisuales disponibles en Internet, y a aumentar la competencia y la apertura de redes de telecomunicaciones, imponiendo la desagregación de las mismas y disponibilidad de servicios basados en el *Internet Protocol*. Por su parte, en el caso del hardware computacional, el debate gira en torno a si se incorpora o no sistemas anti-elusión de derechos de propiedad intelectual, como se ha intentado en Estados Unidos.

En la capa del software, hay dos debates relevantes. Por un lado, la legalización de patentes de software y métodos de negocios impulsada por Estados Unidos, pero que fue rechazada por el Parlamento Europeo. Por otro, el uso de MTP cada vez más eficientes cuyos posibles efectos adversos sobre la competencia, la innovación y los derechos de los consumidores ha generado un debate sobre cómo regular esos dispositivos.

En la capa de contenidos, también hay debate. Por un lado, una crítica a la tendencia de extender el tiempo de vigencia de los derechos de autor, reduciendo las

excepciones y limitaciones establecidas en tratados internacionales como el Acuerdo de Berna de 1883. Por otro lado, las MTP, que al igual que en el caso del software, se están incorporando cada vez más en las estrategias empresariales de apropiación que utilizan la gestión de derechos digitales (*Digital Rights Management, DRM*).

### **7.3 Software**

El software dispone de una amplia gama de formas de protección para asegurar la apropiación privada de los beneficios derivados de su explotación comercial (cuadro 2).<sup>192</sup> Hasta finales de los años ochenta, la única forma de protección disponible era el secreto de parte o todo el código fuente con el propósito de asegurar derechos exclusivos de explotación comercial —esto es lo que se denomina “software propietario” en contraposición a “software abierto” cuyo código fuente es público—. El secreto del código fuente tiene protección legal en la medida que otorgue al propietario una ventaja competitiva y que éste haya hecho esfuerzos razonables para mantener el secreto. Sin embargo, el secreto del código fuente también conlleva limitaciones. Una de ellas es que el conocimiento tecnológico no puede ser licenciado ni valorado como capital intangible. Además, no protege al productor de la ingeniería reversa que es cada vez más factible a medida que aumentan las capacidades de los programas de compiladores para revelar el código fuente. Al mismo tiempo, los usuarios exigieron la apertura creciente del código fuente para aumentar la seguridad de sus sistemas y lograr mayor interoperabilidad con otras aplicaciones.

---

<sup>192</sup> Se excluye del análisis las marcas y nombres de dominio, pues no protegen invenciones ni creaciones. Estos elementos reducen los costos de búsqueda de información para el consumidor y generan incentivos para que las empresas inviertan en calidad, porque esas palabras y signos valorizan su capital intangible.

**Cuadro 2**  
**MECANISMOS DE PROTECCIÓN DE LA PROPIEDAD DEL SOFTWARE**

Tipos	Definición	Protección
Secreto	Los programas de computador ( <i>software</i> ) requieren un conjunto de archivos – compiladores, ensambladores o intérpretes- que convierten el lenguaje de programación legible para humanos en un programa ejecutable por el computador. Cuando se establece el secreto de parte o todo el “código fuente”, el público sólo conoce la forma compilada del software que se denomina “código objeto”. Esto es lo que llama “Software de Código Cerrado”.	No deben registrarse. Duración indefinida.
Patentes de invención	Los países de Europa y América Latina, otorgan patentes a inventos que contengan software embebido, pero no para software en “sí mismo”. Estados Unidos sí lo hace.	Deben solicitarse y, después de examen, son otorgadas por cierto número de años desde la solicitud de patente. No renovable
Medidas de protección tecnológica	Dispositivos o software que identifican y condicionan el acceso a programas computacionales, impidiendo su reproducción y distribución, así como identifican al usuario.	No deben registrarse. Indefinida
Derechos de autor	Derecho exclusivo de fijación y reproducción, de autorización para la puesta a disposición del público, de comunicación al público, de distribución y de arrendamiento de programas computacionales. Puede incluir compilaciones de datos o de otros materiales, pero no cubre datos o materiales en sí mismos.	No deben registrarse. ADPIC establece un plazo mínimo de 50 años después de la muerte del autor, que es mayor en Estados Unidos y Europa y muchos países de la región.
Contratos privados	Licencias de software basadas en el derecho comercial que pueden contener disposiciones que prohíben la reproducción para cualquier finalidad, el arrendamiento y la reventa, así como la ingeniería reversa.	No deben registrarse. Duración indefinida. El uso del software supone aceptar las cláusulas del contrato.

Fuente: OMC, OMPI.

A partir de 1964, el Registro de Copyright de Estados Unidos anunció su disposición a proteger parcialmente el software publicado mediante derechos de autor, lo que fue crecientemente utilizado por empresas como IBM y Burroughs. En 1980, el Congreso de ese país estableció que los programas computacionales tendrían plena protección de la legislación de *copyright* o derechos de autor. Diez años después, la Unión Europea también incluyó el software como una obra protegible por derechos de autor. A partir de 1994 este criterio se ha generalizado a todo el mundo, incluyendo los países de América Latina y el Caribe, mediante el Acuerdo sobre los ADPIC.

Sin embargo, la protección de derechos de autor no es completa. Primero, porque sólo protege la forma o expresión de la idea y no la idea misma que sólo es protegible mediante patentes o secretos. Segundo, porque los derechos de autor establecen una serie de excepciones que permiten copias legales para uso personal, educación e investigación y desarrollo. Tercero, porque aun cuando se combine con el secreto del código fuente, no evitan la ingeniería reversa ni tampoco impiden la copia de figuras no literales de los programas que no constituyen una “expresión”. Finalmente, porque los costos marginales de reproducción y distribución de una copia de software son prácticamente nulos y la observancia —procedimientos administrativos, aduaneros, policiales y judiciales— no es un mecanismo eficiente de protección.

Las insuficiencias de la protección legal de derechos de autor y del secreto del código fuente abrieron espacio en Estados Unidos para el desarrollo de las patentes de software. Aunque desde los años 1960 ya se habían otorgado patentes a software integrado o embebido con el hardware, una serie de decisiones judiciales de los años ochenta fueron revirtiendo la doctrina de que el software “puro” o “como tal” constituía un método matemático que por definición no era patentable. A partir de 1996, la USPTO estableció las reglas para patentar software “puro” o algoritmos computacionales que tuvieran como objetivo un método de negocio; opción que fue rechazada por la Unión Europea.

Al mismo tiempo que evolucionó la legislación de propiedad intelectual; se desarrollaron formas adicionales de protección legal mediante contratos privados que se expresan en licencias de software condicionadas a que el usuario no pueda reproducir ni distribuir copias, ni realizar ingeniería reversa. Las cláusulas contractuales también pueden exigir que el usuario renuncie a los derechos de “uso razonable” (*fair use*) como generar copias para uso personal. Estas cláusulas van más allá de lo permitido por las convenciones multilaterales y las legislaciones nacionales de derechos de autor, pero están basadas en el derecho comercial y son una forma eficaz de protección legal. Este mecanismo es eficiente cuando se trata de pocas licencias, pero no impide la copia ilegítima de software de uso masivo; es ese caso, la observancia total es prácticamente imposible.

Al mismo tiempo, las empresas están recurriendo crecientemente a MTP para proteger software y contenidos digitales. En Estados Unidos y Europa, esos dispositivos son protegidos legalmente cuando son medidas tecnológicas efectivas que protegen material protegido por derechos de autor. Sin embargo, las MTP pueden generar un costo social importante dado que rompen el equilibrio establecido por las convenciones y legislaciones de propiedad intelectual (Lessig, 2001). Por un lado, pueden anular excepciones y limitaciones a los derechos de autor tales como copias para uso personal (*fair use*), copias para investigación y desarrollo, así como copias parciales para educación. Por otro lado, pueden dar lugar a abuso de poder monopólico al impedir el acceso a obras e informaciones que están en el dominio público no protegidas por derechos de autor.

### 7.3.1 patentes de software

Las patentes de software “puro” comenzaron a otorgarse en Estados Unidos a partir de 1996, como un derecho de propiedad exclusivo por 20 años. Las solicitudes deben ser evaluadas, en procesos que pueden durar años, por las agencias de propiedad industrial de los países que aceptan ese tipo de patentes (Estados Unidos, Japón, Australia entre otros).<sup>193</sup> Si se otorga, el dueño de la patente debe revelar la información técnica necesaria para que un experto o perito pueda reproducir el invento sin necesidad de otros antecedentes. En Estados Unidos, durante el decenio 1996-2005 se otorgaron más de 131 mil patentes de software, lo que representa 37% de las patentes TIC (hardware más software) y 8% del total de patentes.

En general las patentes son esenciales en industrias donde los costos de investigación y desarrollo (I+D) son elevados y los costos marginales de reproducción de los nuevos bienes son muy pequeños. Por ello no es casualidad que las industrias de software establecidas (*incumbent*) estén recurriendo a las patentes (Mansfield, 1986), aunque ellas no son un derecho de propiedad asegurado sino un derecho para intentar excluir a terceros (Lemley y Shapiro, 2005). Además, dado que esa industria usa pocos activos tangibles y muchos activos intangibles, la propiedad intelectual juega un papel importante para valorizar los activos de las empresas y atraer inversionistas.

Sin embargo, el crecimiento de las patentes de software en Estados Unidos no parece explicar el aumento del gasto en I+D en esa industria ni tampoco la expansión de las innovaciones de producto y proceso en los mercados de TIC.<sup>194</sup> La innovación de las firmas de software se explicaría, al menos en parte, por estrategias de apropiación que utilizan de algunos de los instrumentos mencionados que están ampliamente disponibles para las empresas. Al mismo tiempo la existencia de innovaciones importantes que utilizan software de código abierto (Internet, P2P, Firefox, Linux, etc.) indica la presencia de otros incentivos que serán tratados más adelante.

En el caso de las empresas de software emergentes de Estados Unidos, las patentes no parecen tener inicialmente mucha importancia. Por un lado, porque esas empresas tienen otras preocupaciones relacionadas con su nacimiento (Samuelson, 2007) y disponen de otras formas de protección como los derechos de autor, los secretos del código fuente, las MTP y los contratos privados de licencias al usuario final. Por otro, porque es muy difícil patentar un programa computacional completo que puede integrar centenares de algoritmos, muchos de ellos ya patentados o en el dominio público. En

---

<sup>193</sup> Tanto Europa como Estados Unidos otorgan patentes de software embebido en hardware o software asociado a un dispositivo físico. Sin embargo, mientras Estados Unidos otorga patentes de software puro o “como tal”, Europa rechaza esta opción con el argumento que las mismas no resuelven problemas técnicos o relacionados con procesos físicos. Europa ha adoptado la doctrina de las “invenciones implementadas por vía del computador” (*computer implemented inventions*, CII), es decir que acepta patentar programas computacionales siempre y cuando utilicen “medios técnicos” para lograr “efectos técnicos”.

<sup>194</sup> En Bessen y Hunt (2006), se plantea que, a nivel de firma, las patentes no están correlacionadas con intensidad de la I+D en software.

particular, porque el intento de patentar incrementa el riesgo de una litigación judicial que las empresas nacientes desean evitar a todo costo. Pero, una vez que las firmas de software se han consolidado y disponen de un nuevo producto innovador, las patentes pueden enriquecer sus estrategias competitivas valorizando su capital intangible, atraer capital de riesgo, facilitar la negociación de *joint ventures* con otras firmas y usar el mecanismo de licencias cruzadas de patentes para proteger el producto desarrollado (Gallini, 2002). Esto indica que al menos parte del esfuerzo de patentamiento tiene propósitos defensivos. Las grandes empresas de TIC (incluyendo Microsoft, Google y Yahoo) adquieren portafolios de patentes, incluso de patentes que no cubren las tecnologías que desarrollan, tanto para impulsar estrategias de licencias cruzadas con otras empresas de software,<sup>195</sup> como para evitar la litigación oportunista de firmas que compran patentes de compañías en bancarrota para luego demandar a empresas que utilizan la tecnología patentada, los llamados *patent trolls*.

En Estados Unidos, hay un intenso debate sobre la utilidad de las patentes en la industria de software, en el que participan instituciones tales como la National Science Foundation, el National Research Council y la propio USPTO. El debate se fundamenta en las siguientes críticas:

- La industria del software es un caso extremo de innovación acumulativa, donde una nueva invención depende críticamente de muchas invenciones precedentes. En este contexto, los costos de transacción asociados al licenciamiento de muchas patentes pueden exceder los beneficios obtenibles por la creación y, por lo tanto, desincentivar la innovación.
- Existe la percepción de que los requisitos de novedad aplicados por el USPTO son excesivamente bajos, facilitando patentes triviales y generando una maraña legal que facilita la litigación oportunista. En efecto, el software experimentó cuatro décadas de desarrollo antes que la USPTO decidiera otorgarle patentes a gran escala, lo que implicaba que existían muchos programas y algoritmos computacionales que estaban en el dominio público. Además, esta agencia tenía pocos recursos humanos calificados y no disponía de suficiente información sobre conocimiento tecnológico no patentado en software. Esto determinó que fuese casi imposible realizar un examen adecuado, lo que condujo a que muchas patentes otorgadas no cumplieren con los requisitos de novedad (Barton, 2003).
- En principio, las patentes ayudan a difundir el conocimiento empaquetado en la invención, dado que el inventor debiera revelar información técnica con suficiente detalle como para que una persona normalmente versada en la materia pueda

---

<sup>195</sup> Hall (2006) afirma que durante los últimos 20 años la mayoría de las patentes de software no han sido adquiridas por firmas especializadas en software, sino por empresas de hardware integradas verticalmente con producción de software que requieren manejar portafolios de patentes para proteger sus invenciones. En este mismo sentido, Bensen y Hunt (2006) señalan que hacia el 2000 el 95% de las patentes de software estaba en manos de grandes empresas de hardware y sólo el 5% en manos de firmas dedicadas exclusivamente al software.

reproducir la invención. Sin embargo, hay críticas a la forma como se aplica ese requisito de divulgación. Por un lado, porque sufriría de los mismos defectos que el sistema de divulgación de información de las patentes en general, cuya descripción se considera vaga e incompleta (Cohen y otros, 2003). Por otro, porque una firma que obtiene una patente no está obligada a divulgar el código fuente, el que se mantiene secreto. Esto lleva a que las empresas de software prioricen otras formas de obtención de información técnica antes que la información divulgada de patentes.<sup>196</sup>

- Ex ante, las patentes pueden incentivar las innovaciones y generar beneficios sociales, pero ex post las patentes pueden generar monopolio y costos sociales, frenando innovaciones y dificultando el progreso tecnológico (Nordhaus, 1966, Scherer, 1972). Esto es particularmente cierto para la comunidad del software abierto, la que ha sido extremadamente crítica de las patentes de software porque en la práctica impiden la coexistencia de software abierto y software propietario. Un nuevo producto desarrollado por una empresa de software abierto y sólo protegido por derechos de autor encontrará dificultades para generar una licencia tipo GPL (*copyleft*) cuando la empresa no está segura que no será amenazada de litigación por un algoritmo patentado. En consecuencia, las patentes de software entrabarán el desarrollo de la industria del software abierto, a menos que haya sistemas de licencia obligatoria de bajo costo.

Dadas esas críticas, algunos han propuesto eliminar la posibilidad de concesión de patentes de software, por lo menos del software “como tal”, mientras que otros se han inclinado a propuestas que reforman el sistema de patentes en general y tendrían impacto en las patentes de software. Entre otras iniciativas, plantean que debiera elevarse el requisito de novedad y proponen un sistema que facilite la revisión de las patentes para que su validez sea disputada sin litigaciones costosas.

### 7.3.2 Software de código abierto

El software de código abierto (FOSS) es un bien público producido privadamente.<sup>197</sup> Para unos, la rápida difusión de ese tipo de software cuestiona la teoría económica convencional, la que daría poca importancia a contribuciones voluntarias y cooperativas sustentables en el tiempo; mientras, para otros, el fenómeno es explicable por la teoría. Para entender ese debate es necesario distinguir dos formas de FOSS: comunitario y comercial. Inicialmente, la forma más habitual era el FOSS de tipo comunitario, cuyos principales actores eran los desarrolladores de software. Lerner y Tirole (2005) explican la intensiva participación de esos desarrolladores por el hecho de que, si bien tienen costo de oportunidad al participar en tales proyectos, obtienen beneficios en el corto y en el largo plazo. En el primero, obtienen gratificaciones personales que les permite escapar

---

<sup>196</sup> Para Estados Unidos, Mann (2004) señala que la Corte de Apelaciones especializada en propiedad intelectual ha interpretado que el requisito de divulgación de patentes no puede obligar a las empresas divulgar información que sea directamente útil para sus competidores.

<sup>197</sup> Aunque técnicamente no sea riguroso, en este capítulo se usa indistintamente “software de código abierto” y *free and open source software* (FOSS).

del trabajo rutinario de programación, mejoras en su desempeño laboral y aumento de su habilidad para encontrar soluciones específicas para la entidad para la cual trabajan. En el largo plazo, los desarrolladores diversificarían sus oportunidades de trabajo.

Sin embargo, lo anterior no explica por qué un número creciente de firmas emplea personas que dedican tiempo normal de trabajo a proyectos de software de código abierto. Rielhe (2007) plantea que empresas de software dedicadas a integración de sistemas —que venden paquetes conjuntos de hardware, software y servicios— tienen mucho que ganar del FOSS porque reducen costos, evitando el pago de licencias, e incrementan su capacidad de segmentar mercados por precio y vender más servicios relacionados. A su vez, las empresas de producción de software pueden obtener todas las ventajas de la producción de software cerrado agregando elementos que aumentan el grado de apropiación, por ejemplo, mediante la creación de un conjunto de programas propietarios que tienen como núcleo un software de código abierto (operativo o *middleware*).

Empero, el software de código abierto no es exitoso en todos los tipos de mercado y emprendimientos privados. La experiencia indica que el FOSS tiene más probabilidad de éxito en software de sistemas operativos y *middleware* (por ejemplo servidores de web, bases de datos, aplicaciones Java, interfaces gráficas con el usuario) pero menos en software aplicativo vendido directamente a consumidores. Es decir, que tendría más éxito como insumo para otras firmas usuarias de software, que como bien final orientado a grandes mercados de consumo. En este sentido, Perens (2005) plantea que el software de código abierto parece ser más útil en centros de costos o actividades no diferenciadas de las firmas usuarias que en actividades que permiten a los consumidores diferenciar a la firma respecto a la competencia. En el primer caso, que demanda mayor proporción de software desarrollado, hace sentido utilizar FOSS; en el segundo caso, no.

Hay varios factores que explican las fortalezas y debilidades del software de código abierto. Funciona más adecuadamente cuando hay que distribuir costos y riesgos de la producción y distribución de software que tiene fuertes externalidades difícilmente apropiables; así, por ejemplo, el servidor web y el primer navegador (Netscape) fueron inventados por universidades y comunidades de programadores, no por empresas. Sin embargo, cuando se trata de vender software aplicativo orientado a usuarios finales, se requiere software propietario protegido por patentes, derechos de autor y MTP. En este caso, no se pueden distribuir costos y riesgos.

### 7.3.3 Temas en debate

Ningún país latinoamericano tiene una doctrina explícita sobre programas computacionales. Sin embargo, el criterio general utilizado en las legislaciones de propiedad industrial de la región establece que se patentarán inventos que cumplan además con las condiciones de novedad y aplicación industrial. Dado que el concepto de “aplicación industrial” está referido a los sectores que producen bienes y no servicios, la tendencia ha sido no aceptar las patentes de software “como tal”. Aunque no se dispone de evidencia estadística, ello no excluye —como ocurre al menos en Brasil y Chile— que se acepten patentes de dispositivos o hardware que incorporan software.

Sin embargo, es inevitable que se acumulen presiones para ampliar el tipo de software patentable. Por un lado, se observa un desarrollo de las industrias de software locales que están incrementando la producción de programas computacionales, lo que podría generar más demanda por patentes de software, particularmente por parte de empresas extranjeras. Por otro lado, dado que cada año se solicitan unas 37 mil patentes extranjeras, en la medida que crezca el número de países que se incorpora al *Patent Cooperation Treaty* (PCT) aumentarán las solicitudes extranjeras de patentes de software, creciendo la presión para la modificación de las legislaciones nacionales.

En consecuencia, es probable que en Latinoamérica se repita el debate europeo. Dado que no hay una doctrina establecida, la región tenderá a optar entre el modelo europeo o norteamericano de otorgamiento de patentes, lo que en la práctica significará expandir el ámbito permitido de patentes de software quedando por dilucidar si se aceptan las patentes de software como método de negocios (*business software patents*). Considerando los antecedentes es conveniente explorar las siguientes alternativas de política.

### ***Mantener las exclusiones permitidas por el ADPIC***

La mayor parte de las empresas de software en América Latina está en una fase “infante” o de “despegue” que requiere máximo acceso al creciente stock de conocimiento técnico, focalizando sus capacidades creativas en desarrollar software de alta calidad, capaces de satisfacer las demandas del mercado y del sector público. En esta perspectiva, no es conveniente permitir las patentes de software “como tal” y debiera reglamentarse con mayor precisión —utilizando la experiencia europea y norteamericana— la evaluación de solicitudes de patentes que incorporan software embebido.

Sin embargo, sí podrían ser patentables inventos de aplicación industrial que engloban software embebido en la medida que sea un componente indispensable para que el dispositivo o máquina desempeñe sus funciones. Ello debiera hacerse tomando los siguientes cuidados. Primero, no patentar material meramente descriptivo funcional, como bases de datos estructurados o material descriptivo en sí mismo, a menos que sea esencial para que el hardware o máquina pueda realizar los procesos reivindicados. Segundo, tampoco debiera aceptarse patentes de inventos que integren hardware con material descriptivo no funcional, como por ejemplo, música o textos porque para ello existe la legislación de derechos de autor. Tercero, incrementar los requisitos de novedad a las solicitudes de patentes y establecer mecanismos ágiles y transparentes de revocabilidad de patentes mal concedidas (concesión de patente a software embebido ya existente en el dominio público). En este contexto, el procedimiento de oposición permitiría que terceras partes presenten evidencia que eventualmente cuestione el grado de inventiva, novedad o aplicación industrial de la patente solicitada, lo que facilitaría la labor de las oficinas de patentes.

Este enfoque no impedirá a las empresas disponer de importantes herramientas de apropiación. Por un lado, el software estaría protegido legalmente de la copia mediante la legislación de derechos de autor. Por otro lado, las empresas podrían utilizar el secreto

del código fuente para asegurar mayor apropiabilidad, al tiempo que disponen de MTP cada vez más sofisticadas.

Dado, que en ADPIC y tratados de libre comercio suscritos por países de la región no se establece una obligación de patentar software, esos países no están impedidos de seguir utilizando el criterio de que el software “como tal” constituye un “método matemático” que no tiene directa aplicación industrial. Esto facilitará la ingeniería reversa y la innovación secuencial, al tiempo que dará espacio al desarrollo del software de código abierto.

### ***Promover el desarrollo del código abierto***

El software de código abierto es una oportunidad para la industria local de software. Sus beneficios ya fueron descritos, aún cuando los modelos de negocios deberán mejorar. La principal herramienta de promoción del software de código abierto es la demanda del sector público que requiere capacidades cada vez más sofisticadas para integrar sistemas operativos, *middleware* y aplicaciones heterogéneas muchas veces no interoperables.

El desarrollo sustentable de arquitecturas de integración hardware, software y telecomunicaciones en el sector público requiere de software de código abierto. Esto ya está ocurriendo con la proliferación de servidores Apache que funcionan en muchos países de la región utilizando el sistema operativo Linux.<sup>198</sup> Esta tendencia debe ser fortalecida, pero se requieren políticas para superar el desorden en los sistemas informáticos del sector público, las que se analizan en el capítulo sobre gobierno electrónico.

Una segunda iniciativa es promover proyectos plataforma que utilicen software de código abierto. Las redes universitarias, educacionales y municipales constituyen un espacio ideal para ello, aunque también es posible promover proyectos que desarrollen bienes públicos o bienes “club” para aglomeraciones o cadenas productivas de empresas.

## **7.4 Contenidos**

Los derechos de autor y derechos conexos protegen libros, música, expresiones visuales (pinturas, videos y películas), software, contenidos en multimedia y bases de datos.<sup>199</sup> En estas industrias, llamadas creativas, hay cadenas de agentes que participan en los procesos de creación, reproducción y distribución de obras, y una combinación de elevados costos hundidos en la producción de nuevas obras (por ejemplo películas) e incertidumbre de demanda, que lleva a la preeminencia de contratos de corto plazo, muchas veces informales. En ese marco, los tratados internacionales, como los de Berna

---

<sup>198</sup> Apache es el tipo de servidor HHTP más popular en la World Wide Web, dando servicio a 50% de los sitios de la red a mediados de 2007. Es un FOSS desarrollado y mantenido por una comunidad abierta de desarrolladores; está disponible para diversos sistemas operativos, incluyendo MS Windows, Netware, Unix, Linux y Mac OS X.

<sup>199</sup> Los derechos de autor (*copyright*) “comprenden todas las producciones en el campo literario, científico y artístico, cualquiera que sea el modo o forma de expresión” (Convenio de Berna, Art. 2).

y de la OMPI, no sólo identifican sujetos (autores, artistas intérpretes, ejecutores, productores de fonogramas y radiodifusores), sino que también definen una gama de derechos protegidos como los de reproducción, de comunicación o de puesta a disposición al público (véase el cuadro 3).

**Cuadro 3**  
**Derechos de autor y derechos conexos <sup>a</sup>**

Tipos de derechos	Categorías de derechos	Definición de derechos
Derechos de autor	Derechos patrimoniales: pueden transferirse vía cesión o licencia y permiten autorizar o prohibir:	Derechos patrimoniales sobre la obra: reproducción, <sup>b</sup> representación o interpretación pública, <sup>c</sup> radiodifusión (vía radio, televisión, cable, satélite) u otra forma de comunicación al público, traducción, adaptación, reivindicación y oposición a cualquier deformación, mutilación u otra modificación que afecte la integridad de la obra o que cause perjuicio a la reputación del autor.
	Derechos morales	No pueden transferirse y se conceden solamente a personas naturales
Derechos conexos	Artistas intérpretes o ejecutantes	Autorización o no de fijación, radiodifusión y comunicación al público de sus representaciones.
		Derecho a remuneración por radiodifusión y comunicación al público.
		Derechos morales (en algunos países).
	Productores de fonogramas	Autorización o no de la reproducción, importación y distribución de sus fonogramas y de copias de estos.
		Derecho a remuneración por la radiodifusión y comunicación al público de los fonogramas.
	Organismos de radiodifusión	Autorización o no de radiodifusión, fijación y reproducción de sus emisiones.
Derecho de alquiler de los fonogramas y obras audiovisuales.		
Derechos específicos sobre las transmisiones por cable.		

**Fuente:** Elaboración propia.

(a) Los derechos de autor o conexos se protegen siempre que estén fijados en algún soporte o medio;

(b) Para los derechos de reproducción se reconoce la distribución de ejemplares de las obras hasta la primera venta, el alquiler de ejemplares de obras y el control de importación de copias;

(c) La "interpretación pública" incluye la audición de discos compactos a través de equipos de amplificación en lugares como discotecas, aviones y centros comerciales.

La revolución digital ha desafiado a las formas tradicionales de gestión privada y regulación pública de la propiedad intelectual pues el mundo digital cambió las condiciones de existencia del mundo basado en el papel. En el nuevo contexto, cualquier obra, independientemente del costo inicial de inversión para producirla, puede ser reproducida y distribuida a costos marginales cercanos a cero. Esta disrupción en el campo de los contenidos desató una respuesta institucional similar a la analizada previamente para la industria del software y, al igual que en ella, las nuevas reglas han alterando el equilibrio entre control privado y acceso social (Lessig, 2006) o entre protecciones otorgadas al inventor o autor y derechos públicos o sociales de acceso a esos nuevos conocimientos e informaciones.

Uno de los efectos ha sido el aumento de los plazos de protección de 50 a 70 años,<sup>200</sup> al tiempo que existen iniciativas que pueden acotar significativamente las excepciones y limitaciones de los derechos de autor mediante las MTP. Al mismo tiempo, Estados Unidos está impulsando una iniciativa global para fortalecer la observancia de los derechos de autor; esta iniciativa se desarrolla mediante dos mecanismos. Por un lado, el Informe Especial 301 del USTR que anualmente evalúa unilateralmente la situación en cada país, constituyéndose así en un mecanismo permanente de presión (Roffe, 2004). Por otro, los tratados de libre comercio que incorporan importantes capítulos de observancia de derechos de propiedad intelectual.

#### 7.4.1 Medidas de protección tecnológica

Una pieza fundamental de la normativa sobre propiedad intelectual es que los usuarios y consumidores pueden utilizar las obras protegidas sin previo consentimiento ni pago a los autores en situaciones contempladas en la legislación. Para ello, la Convención de Berna, refrendada por el Acuerdo sobre los ADPIC, define tres tipos de restricciones a los derechos de autor. Primero, *limitaciones* para categorías específicas de obras que siempre deben estar a disposición de la ciudadanía, tales como textos oficiales y legales de gobiernos y parlamentos, noticias del día, discursos en el contexto de procedimientos legales y legislativos. Segundo, *excepciones* a los derechos de autor para casos especiales que no atentan contra la explotación normal de la obra y que tampoco causan un perjuicio injustificado a los intereses legítimos del titular de los derechos, siendo un ejemplo la adaptación de material para los discapacitados visuales. Y tercero, *licencias obligatorias* que, bajo ciertas condiciones, permiten el uso de una obra sin previo consentimiento, pero sujeto al pago de una compensación económica al propietario del derecho de autor. En el cuadro 4, se resume los diferentes tipos de excepciones y limitaciones establecidas en la Convención de Berna y que siguen siendo válidas en el contexto de la economía digital. Sin embargo, a partir de la DMCA Estados Unidos está llevando adelante una estrategia de acotamiento de esas excepciones y limitaciones. Entre varias iniciativas, las más relevancia son establecer que las copias temporales podrían violar derechos de reproducción de autores y titulares de derechos conexos, y fortalecer el respaldo legal de las MTP.

---

<sup>200</sup> Akerlof y otros (2002) concluye que la extensión del período de protección no genera incentivos significativos para la creación aunque sí incrementa las rentas de los propietarios de derechos de autor.

**Cuadro 4**  
**Limitaciones y excepciones a los derechos de autor**

<b>Materia</b>	<b>Tipo</b>
Noticias del día e información de prensa (obras literarias)	Limitación
Textos oficiales (obras literarias)	Limitación
Discursos políticos y legales (obras literarias)	Limitación
Control del abuso monopólico (todas las obras)	Limitación
Obras de cine (limitado a coautores)	Excepción
Conferencias, etcétera (obras literarias)	Excepción
Traducciones	Excepción
Reportajes sobre eventos de actualidad (todas las obras)	Excepción
Diarios, artículos, obras de radiodifusión (obras literarias)	Excepción
Grabaciones efímeras (música y palabras)	Excepción y/o licencia obligatoria
Citas (todas las obras)	Excepción y/o licencia obligatoria
Ilustraciones en la educación (todas las obras)	Excepción y/o licencia obligatoria
General (todas las obras)	Excepción y/o licencia obligatoria
Grabaciones de música y palabras	Licencia obligatoria
Radiodifusión (todas las obras)	Licencia obligatoria

Fuente: Elaboración propia a partir de Sam Ricketson, *Estudio sobre las limitaciones y excepciones relativas al derecho de autor y a los derechos conexos en el entorno digital (SCCR/9/7)*, Organización Mundial de la Propiedad Intelectual (OMPI), Ginebra, 2003.

El argumento es que las TIC permiten realizar copias y difundirlas masivamente vía Internet, lo que dificulta limitar las prácticas y las excepciones acordadas a consumidores y establecimientos educacionales en cuanto a copiar y compartir. Esta dificultad de monitoreo hace necesario, por una parte, limitar el derecho de las personas a obtener copias digitales únicas de las obras con fines privados y no comerciales y, por la otra, restringir la reproducción no comercial de obras protegidas en establecimientos educacionales y bibliotecas, dado que existe el riesgo de que se hagan copias ilegítimas.

Como es difícil modificar los tratados multilaterales de Berna, ADPIC y OMPI, los esfuerzos para reducir las excepciones y limitaciones se desarrollan principalmente mediante las MTP. En principio, esas medidas facilitan el ejercicio de los derechos titulares y también el de las excepciones previstas en los tratados internacionales y las leyes nacionales. Sin embargo, existen tres peligros: restricción de las excepciones y limitaciones de los derechos de autor; restricción de los derechos de I+D y de la libertad de expresión artística, y restricción de acceso al dominio público. Vale decir, las MTP podrían impedir a los usuarios el ejercicio de su derecho a utilizar obras sin autorización en situaciones no contempladas expresamente en la legislación.<sup>201</sup>

---

<sup>201</sup> Respecto del primer peligro, existen dos tipos de excepciones o limitaciones: (i) usos permitidos por la ley sin autorización del titular y sin pago, aplicando el principio de “uso razonable” (*fair use*) y “trato justo” (*fair dealing*) para copias privadas de uso personal, y (ii) utilización permitida por la ley, vinculada a la obligación de pagar una remuneración adecuada al titular (licencias voluntarias y obligatorias). En la Convención de Berna se estableció el derecho de cita como la única excepción imperativa, pero hay excepciones opcionales que se aplican a todas las obras.

En el caso de las excepciones a los derechos de autor, existen cuatro posibles impedimentos: (i) restricciones del derecho de cita, el cual está imperativamente consagrado en la Convención de Berna;<sup>202</sup> (ii) restricciones de los usos educacionales, especialmente contempladas en es Convención;<sup>203</sup> (iii) impedimentos a las bibliotecas que requieren copias de preservación para las múltiples labores que desarrollan, y (iv) restricciones del acceso para personas discapacitadas, como los problemas que podría encontrar la población no vidente para utilizar libros electrónicos sólo aptos para ser leídos visualmente en pantalla, pero no para ser escuchados o adaptados al sistema braille.

Las medidas de protección tecnológica efectivas también podrían impedir el legítimo ejercicio de actividades de I+D al otorgar al titular de derechos la posibilidad de impedir cualquier acto sin su autorización; ejemplos de ello son los casos de ingeniería reversa o el de películas o juegos legítimamente adquiridos en un país y usados en otro fuera de la región determinada por el titular.

En suma, las MTP conllevan beneficios porque dificultan la piratería, pero al mismo tiempo pueden entrañar costos al restringir la competencia, dificultar la innovación imitativa e incremental, y aumentar los costos de los consumidores para acceder a información y conocimientos de dominio público.

La Unión Europea y Estados Unidos tienen diferencias en cuanto al tratamiento legal de las MTP efectivas. La Directiva de la UE que aborda esta materia prohíbe actos de elusión de las MTP que controlan el acceso y de las que aseguran el ejercicio de derechos de autor y conexos (anticopia); al mismo tiempo, requiere que se adopten medidas apropiadas respecto de dispositivos o servicios que permitan la elusión. En la DMCA de Estados Unidos se prohíbe la elusión de las MTP de acceso y los dispositivos de acceso para la elusión de las MTP, sin contemplar sanciones especiales para la elusión de las medidas anticopia. Al mismo tiempo, en la Directiva de la UE se consideran excepciones respecto de las MTP más flexibles que en la DMCA, donde son enumeradas taxativamente.

#### 7.4.2 La observancia de los derechos de autor

El sentido de la observancia de los derechos de autor es básicamente el mismo que el de la protección de la propiedad privada de bienes inmuebles, esto es, fortalecer la

---

<sup>202</sup> En el artículo 10.1 del Convención de Berna señala: “Son lícitas las citas tomadas de una obra que se haya hecho lícitamente accesible al público, a condición de que se hagan conforme a los usos honrados y en la medida justificada por el fin que se persiga, comprendiéndose las citas de artículos periodísticos y colecciones periódicas bajo la forma de revistas de prensa”. Esto permite hacer uso, sin autorización ni remuneración, de extractos de cualquier clase de obra, que pueden ser imágenes, pasajes musicales, partes de un texto literario, en cualquier forma, sea esta reproducción, comunicación u otra.

<sup>203</sup> Estos derechos son fundamentales para el acceso a la cultura y la educación. En efecto, la utilización de obras para la preparación de material didáctico o durante la realización de actividades educativas, así como para la enseñanza a distancia, puede verse restringida con consecuencias negativas para la calidad de la educación.

apropiación privada o la capacidad de exclusión de terceros. Sin embargo, las viejas formas de observancia de la propiedad intelectual diseñadas para el mundo del papel están obsoletas. En el mundo digital, los costos de reproducción y distribución se reducen extraordinariamente y en la era de Internet las trasgresiones pueden ser difíciles de detectar e impedir a tiempo.

Por ello una de las preocupaciones centrales de los países desarrollados, en especial de Estados Unidos, es fortalecer la legislación y las instituciones que velan por los procedimientos penales, civiles, administrativos y aduaneros orientados a impedir la copia ilegal y la piratería, entendida como la reproducción y distribución de copias ilegales con propósitos de lucro.

Hay en marcha un esfuerzo de armonización internacional de la observancia. El acuerdo ADPIC y OMPI y particularmente en los tratados de libre comercio con Estados Unidos han impulsado un proceso de armonización sobre normas y disposiciones para incrementar el control sobre el contrabando en fronteras e imprimir una mayor eficiencia a las demandas civiles y aseguran procedimientos penales más expeditos por violación de derechos de propiedad intelectual. Contienen igualmente disposiciones que protegen legalmente las medidas de protección tecnológica (como encriptación). Adicionalmente, se están difundiendo mecanismos legales para disciplinar a los proveedores de servicios de Internet (ISP) y minimizar su participación en la distribución de copias ilegales a través de la red (puerto seguro o *safe harbour*).

¿Cuáles serán las consecuencias de un fortalecimiento de la observancia en los mercados de las industrias de contenidos? Teóricamente, una empresa protegida se convertiría en un monopolista y capturaría todos los beneficios derivados de la compra de copias autorizadas por empresas y consumidores con suficiente poder de compra. En contrapartida, los sectores de ingresos bajos y las empresas menos productivas, que no disponen de recursos para comprar copias legales, no tendrían más acceso a copias no autorizadas. Empero, si la empresa protegida segmenta mercado y discrimina precios para maximizar sus beneficios, esos consumidores desfavorecidos podrían tener acceso al menos a versiones de menor calidad y funcionalidad.

Sin embargo, ese resultado teórico es discutible. En particular, supone que la observancia es totalmente eficaz y que las MTP logran detener completamente las copias ilegales. Pero, en realidad, es probable que perduren importantes espacios para las copias no autorizadas, tanto por intercambio social sin fines de lucro o como resultado de la piratería con fines comerciales. Por un lado, la experiencia latinoamericana indica que existe una importante brecha entre normas jurídicas formales y capacidad efectiva de observancia.<sup>204</sup> Por otro lado, es probable que seguirán existiendo tecnologías efectivas para eludir MTP. Esto no quiere decir que “todo seguirá igual”. El uso de copias no

---

<sup>204</sup> La presencia de un amplio sector informal que entrelaza actividades legales e ilegales indica que es razonable suponer que durante largo seguirá existiendo una masa de individuos para quienes el beneficio de obtener una copia será superior al costo esperado en caso de ser descubiertos y castigados.

autorizadas tenderá a disminuir, especialmente entre los estratos de mayores ingresos, el sector público y las grandes y medianas empresas.

Para el caso específico de los productores de software, son pertinentes dos consideraciones adicionales. En primer lugar, aun cuando hubiese mayor eficacia de la observancia y de las MTP, podría ser que los altos precios lleven a que empresas y desarrolladores de software de código abierto entren al mercado, lo que sería una amenaza importante para las firmas de software propietario. Más aun, es probable que éstas flexibilicen sus estrategias competitivas como está ocurriendo en la actualidad.<sup>205</sup> En efecto, considerando que el software es un tipo de bien experiencia, los distribuidores podrían tener interés en permitir la distribución de copias gratis para generar economías de red y luego vender originales de mayor calidad o con más funcionalidad (Varian, 2005). Alternativamente, podrían fijar un precio lo suficientemente bajo como para desincentivar la compra de copias no autorizadas u ofrecer servicios complementarios accesibles sólo mediante el material original.

Así, un escenario de completa eliminación del mercado de copias ilegales es poco probable, por lo menos en el mediano plazo. La combinación de mayor observancia con MTP más complejas podrían reducir, aunque no totalmente, el comercio ilegal y el intercambio social de copias no autorizadas. En consecuencia, las empresas de contenido deberán convivir, como lo hacen en la actualidad, con la reproducción y distribución ilegal de copias no autorizadas. Más aun, este escenario no es necesariamente disfuncional a las estrategias competitivas de las firmas de software propietario. Es posible que su principal objetivo no sea eliminar completamente la oferta de copias ilegales, sino impedir que penetren en los segmentos de mercado con alto poder de compra. La presencia de copias ilegales en familias de bajos ingresos y pequeñas empresas seguiría siendo un problema, pero también generaría efectos de red favorables a la expansión del mercado de su producto.<sup>206</sup>

### 7.4.3 Temas en debate

En materia de derechos de autor existen dos temas cruciales que deben ser abordados por los países firmantes de los tratados de libre comercio con Estados Unidos. Uno es el tratamiento apropiado de las excepciones y limitaciones respecto de los derechos de autor en el mundo digital.<sup>207</sup> El segundo, el equilibrio entre las MTP y los derechos del

---

<sup>205</sup> No es casualidad que muchas firmas de software propietario hayan establecido una relación simbiótica de alianza y competencia con las empresas y proyectos de software de código abierto (Lerner y Tirole, 2005).

<sup>206</sup> Existen *efectos de red* cuando la utilidad de un software para un usuario depende del número de usuarios que utilizan ese software (Liebowitz y Margolis, 1994).

<sup>207</sup> Los estados signatarios de los Convenios OMPI de 1996 ratificaron los artículos 1-21 de la Convención de Berna y declararon: “El derecho de reproducción, tal como se establece en el Artículo 9 del Convención de Berna, y las excepciones permitidas en virtud del mismo, son totalmente aplicables en el entorno digital, en particular a la utilización de obras en forma digital. Queda entendido que el almacenamiento en forma digital en un soporte electrónico de una obra protegida, constituye una reproducción en el sentido del Artículo 9 del Convención de Berna.”

consumidor y las condiciones requeridas para la innovación y la creación. Los países de la región deben utilizar los espacios de flexibilidad de que disponen para aprovechar adecuadamente las excepciones y limitaciones que permite la Convención de Berna, ratificadas en el Acuerdo sobre los ADPIC.

En ese contexto, las legislaciones nacionales debieran asegurar que en el entorno digital se mantengan las limitaciones y excepciones establecidas en la Convención de Berna e incorporada en ADPIC. Entre las iniciativas a desplegar están asegurar el derecho de copia para uso personal, los derechos de reproducción con propósitos educacionales, el derecho de la prensa y los portales de reproducir artículos sobre temas políticos, religiosos y científicos; así como, mantener la excepción respecto de grabaciones efímeras, conservar y reforzar el papel de las bibliotecas; asegurar el acceso para personas discapacitadas el acceso a la información y permitir copias de software para asegurar la interoperabilidad.

Para que esto sea factible es indispensable dar un tratamiento legal de las MTP. Estas son necesarias para proteger los derechos de propiedad intelectual en la era digital, pero, dado que transfieren el poder de excluir el acceso de obras protegidas desde el ámbito público al privado (Okediji y Prosser, 2005), podrían acotar las excepciones y limitaciones de los derechos de autor. Por ello es necesario mantener el equilibrio entre la observancia de las medidas de protección tecnológica efectivas, considerando los derechos del consumidor al tiempo que se asegura que innovadores y creadores tengan las facilidades necesarias para desarrollar sus creaciones e inventos.

Para preservar la finalidad original de las MTP, evitar abusos monopólicos y asegurar los derechos del consumidor se debieran considerar las siguientes iniciativas: requisito obligatorio de información sobre MTP; obligación de proveer a los interesados medios para eludir legalmente las medidas de protección tecnológica; prohibiciones de MTP para ciertas categorías de usuarios como instituciones educacionales, bibliotecas y personas con discapacidades físicas; la política de competencia debe considerar el riesgo de abuso monopólico de las medidas de protección tecnológica.

## **7.5 Conclusiones**

Los países de América Latina y el Caribe recién están encarando lo que constituirá un proceso conflictivo de construcción de un nuevo marco que permita un equilibrio entre criterios de apropiabilidad y de acceso universal en la era de la información. La transformación de los regímenes de propiedad intelectual plantea importantes desafíos en cuanto a políticas públicas, los que deben abordarse en forma sistémica. Es necesario construir es un nuevo trato, adecuado a una era en la que las nuevas tecnologías han ampliado extraordinariamente las posibilidades de acceso a la información, el conocimiento y la cultura. Esto implica tres tipos de acciones. Primero, diseñar una legislación sobre propiedad intelectual que, cumpliendo con los compromisos adquiridos en tratados multilaterales y bilaterales, utilice toda la flexibilidad posible para lograr un adecuado equilibrio entre propiedad intelectual e incentivos a la innovación y creación, que facilite al mismo tiempo la difusión del conocimiento y la información a costos razonables.

Segundo, elaborar un conjunto de políticas públicas y legislación complementaria en las áreas de innovación, educación, competencia y derechos del consumidor. Estas reformas deben acompañar la expansión del sistema de propiedad intelectual. Al mismo tiempo, las políticas sectoriales tienen que endogeneizar la dimensión de la propiedad intelectual.

Y tercero, establecer un marco jurídico y una institucionalidad que facilite la expresión de los intereses tanto de los tenedores de derechos de propiedad intelectual como de los consumidores o usuarios de bienes protegidos por tales derechos. Esto implica la puesta en práctica de un sistema transparente y legalmente refrendado de frenos y equilibrios (*check and balance*) entre instituciones públicas.

Aunque será necesario fortalecer la observancia de las leyes y los países deberán tomar medidas para reducir la piratería —entendida como producción ilegal de copias con fines comerciales—, no se la debe confundir con hacer copias digitales para uso personal ni impedir las funciones de las bibliotecas públicas ni la investigación científica y tecnológica. La implementación de una amplia protección de la propiedad intelectual exige como contrapartida la expansión del sistema de bibliotecas públicas, la red nacional de infocentros y la oferta de información pública digital para todos los ciudadanos. En el caso de los programas de computación, los países deben explorar e incentivar el uso del software de código abierto. Al mismo tiempo, los países deben armonizar adecuadamente el sistema de propiedad intelectual con el de defensa de la competencia. En efecto, proteger derechos de explotación exclusiva por un período de tiempo no significa permitir abuso monopólico.

Finalmente, y desde el punto de vista del crecimiento, existe consenso que el objetivo de los países de la región es avanzar hacia una economía cuyo desarrollo se base cada vez más en el conocimiento y la innovación. Dicho esto, es inevitable que el fortalecimiento de la propiedad intelectual conlleve un alza de los costos en segmentos de la economía cuya competitividad se funda únicamente en la copia y la imitación. En este contexto, la mayor protección de los derechos de propiedad intelectual no proveerá todos los incentivos necesarios para la inversión, dado que el nuevo conocimiento, un bien público no rival y no excluyente, siempre generará externalidades. Esto obliga a diseñar y profundizar políticas tendientes a incrementar el esfuerzo nacional en I+D, la transferencia tecnológica hacia las pymes, la formación de profesionales de excelencia y el desarrollo de sistemas de aprendizaje de alta calidad. Así, la agenda de temas relativos a la propiedad intelectual va más allá de las leyes e instituciones que le son específicas, abarcando también instituciones y políticas en las áreas de educación, competencia e innovación.

En resumen, el nuevo régimen de propiedad intelectual para el siglo XXI debe fundarse en un nuevo trato que se manifieste en regulaciones y una participación equilibrada de diversos actores. Los incentivos a los creadores e innovadores tienen que contrapesarse con dispositivos legales que aseguren una máxima difusión del conocimiento, la información, los contenidos y la cultura. Esto es indispensable para crear un ambiente que fomente el progreso económico y social.

## **Parte III. TIC para el desarrollo: aplicaciones y contenido**

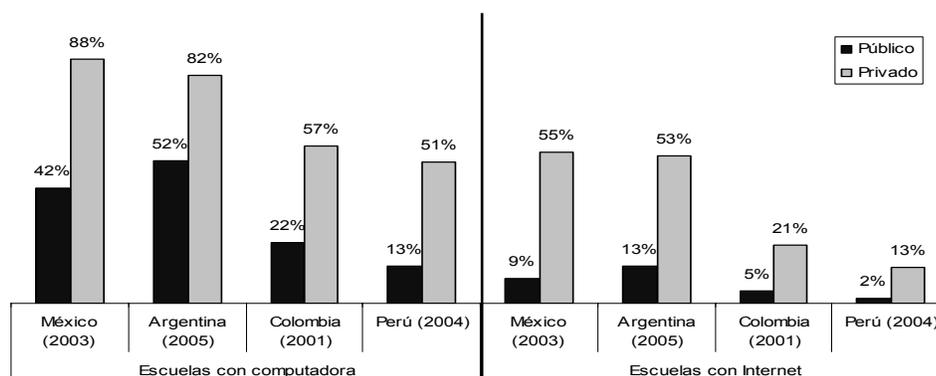
En esta parte, se analizan los avances de la incorporación de las TIC en la organización económica y social de América Latina y el Caribe, en áreas como la educación, la administración pública, los negocios, la salud y la prevención y gestión de los impactos de catástrofes (capítulos 8 a 11). Una vez estudiados las infraestructuras y los soportes tecnológicos necesarios para el uso de las TIC en la modernización del funcionamiento de las sociedades de la región, los capítulos siguientes se enfocan a la incorporación de las TIC en otros sectores económicos y sociales, no como un fin en sí mismo, sino como un instrumento de desarrollo.

### **8. Educación**

#### ***8.1 Marco general***

El acceso a las TIC y su utilización en la educación en la región es dispar; así, mientras algunos países muestran importantes avances en la conectividad de sus escuelas públicas, la mayoría todavía no alcanza a conectar el tercio de las mismas, con una situación aun peor en las zonas rurales. Una heterogeneidad similar se da entre las escuelas públicas y las privadas al interior de cada país; mientras 53% de las primeras tenía acceso a Internet en Argentina en 2005, ese porcentaje se reducía a 13% en las segundas, al tiempo que los datos equivalentes para el Perú eran de sólo 12% y 2% respectivamente (véase el gráfico 1). Las disparidades sociales por detrás de estos números son incluso más significativas si se considera que es probable que los alumnos de escuelas privadas tengan más acceso a computadoras en su hogar que los alumnos de las escuelas públicas. Así, la disparidad entre ambos tipos de escuelas refuerza las desigualdades de ingreso, en lugar de contribuir a compensarlas.

**Gráfico 1**  
**Conectividad en escuelas públicas y privadas en países seleccionados**



Fuente: OSILAC, *Monitoreo del eLAC2007: avances y estado actual del desarrollo de las Sociedades de la Información en América Latina y el Caribe*, CEPAL, 2007.

En ese contexto de diversidad, en este capítulo se estudia las políticas vinculadas a las TIC en educación en la región. Para ello, en primer lugar se relevan los impactos educacionales que se espera, en el escenario internacional, de esas tecnologías; luego se analiza la evolución que han tenido las políticas TIC en ese campo en la región, y finalmente se estudia el avance de esas políticas con base en un marco conceptual relacionado con las etapas de evolución de la brecha digital.<sup>208</sup>

La introducción y uso de las TIC en los sistemas educativos es común en el escenario internacional debido a que son consideradas una competencia básica (como la lectura, la escritura y las matemáticas), representan una oportunidad para el crecimiento económico y empleo, y son herramientas para mejorar la gestión escolar y el proceso de enseñanza y aprendizaje (OECD, 2001).<sup>209</sup>

Los primeros dos argumentos están vinculados a los beneficios socioeconómicos atribuibles al uso y apropiación de las TIC en el campo de la educación. A pesar de que estos beneficios y su cuantificación aún son materia de debate (Kozma, 2005; OECD, 2003), hay consenso que esas tecnologías impactan sobre el desarrollo humano, tanto así que uno de los objetivos de desarrollo del Milenio es “velar por que se puedan aprovechar los beneficios de las nuevas tecnologías, en particular, los de las tecnologías de la información y de las comunicaciones” (ONU, 2005).

En relación a los beneficios económicos, es razonable suponer que, en los países desarrollados, las personas, mediante el uso de las TIC, adquieren habilidades y

<sup>208</sup> Actualmente no existe un inventario de las políticas TIC en educación de los países de la región, por lo tanto las consideraciones que se hacen en este capítulo se basan en datos parciales.

<sup>209</sup> Para una discusión más extensa, véase Jara (2007).

competencias que complementan sus posibilidades para desenvolverse exitosamente en la sociedad. Sin embargo, ese argumento debe ser considerado con más cautela en los países en vías de desarrollo, en los que las personas no necesariamente cuentan con las competencias básicas necesarias para aprovechar las potencialidades de las TIC. Por esto, no parece razonable asumir que, por el mero hecho de aprender a utilizarlas, una persona logrará aportar significativamente al desarrollo económico, especialmente considerando los bajos resultados de los países de la región en las pruebas internacionales de educación como CIVED,<sup>210</sup> TIMSS<sup>211</sup> y PISA.<sup>212</sup>

Respecto al uso de las TIC como herramienta para la gestión educacional,<sup>213</sup> hay un número creciente de argumentos que lo apoyan, para mejorar el proceso de enseñanza aprendizaje (BECTA, 2006; Carnoy, 2002; Kugemann, 2002). Sin embargo, aún no hay evidencia que permita comprobarlos a nivel nacional. Finalmente, el argumento que propone a las TIC como una herramienta que mejora el proceso de enseñanza y aprendizaje es aún materia de debate (Balanskat, Blamire y Kefala, 2006; Cuban, 2001), a partir de las siguientes líneas de argumentación:

- (i) El uso de TIC en el proceso de enseñanza y aprendizaje puede mejorar los logros de aprendizaje de los alumnos. Este argumento se utiliza tanto de manera explícita en documentos de diseño de políticas TIC en educación (McMillan Culp, Honey y Mandinach, 2003), como de manera implícita al momento de reportar el estado de avance de la implementación de las políticas (BECTA, 2006). Muchos estudios han tratado de demostrar una correlación positiva entre la infraestructura TIC disponible y el aumento en los resultados de estudiantes; sin embargo, aún no se

---

<sup>210</sup> Corresponde al Estudio internacional de educación cívica (*Civic Education Study*) implementado por la Asociación Internacional de Evaluación del Rendimiento Escolar (IEA) entre los años 1994 y 2002. La evaluación se aplicó a jóvenes de 14 años de 31 países (incluidos Chile y Colombia, en la región) y medía su conocimiento, actitud y compromiso cívico (ver: [www.iea.nl/cived.html](http://www.iea.nl/cived.html)).

<sup>211</sup> Corresponde al estudio internacional de tendencias en matemáticas y ciencias implementado por la Asociación Internacional de Evaluación del Rendimiento Escolar (IEA) que ha sido aplicado los años 1995, 1999, 2003 y 2007. La evaluación se aplica a alumnos de 9 o 10 años y de 14 años. En la aplicación 2003 participaron 50 países (incluidos Argentina y Chile). TIMSS busca medir cuánto de los currículos prescritos para matemáticas y ciencias se puede considerar como implementado por los profesores y, de acuerdo con los resultados obtenidos por los estudiantes, cuánto se puede considerar como logrado ([www.iea.nl/timss2003.html](http://www.iea.nl/timss2003.html)).

<sup>212</sup> Corresponde al Programa internacional para la evaluación de estudiantes (*Programme for International Student Assessment*) coordinado por la Organización para la Cooperación de Desarrollo Económico (OCDE) que ha sido aplicado los años 2000, 2003 y 2006. La evaluación corresponde a alumnos de 15 años; y en la aplicación del 2006 participaron 57 países (incluidos Argentina, Brasil, Chile, Colombia, México y Uruguay). La evaluación mide la capacidad de los estudiantes para aplicar y relacionar tanto conocimientos como habilidades en lectura, matemáticas y ciencias para resolver tareas relevantes para su vida futura, más que en la memorización de contenidos de conocimiento. Dicha evaluación no se limita al currículo y se centra en capacidades que permiten seguir aprendiendo a lo largo de la vida ([www.oecd.org](http://www.oecd.org)).

<sup>213</sup> En términos generales el concepto “gestión escolar” incluye la gestión de los recursos económicos y humanos (profesores, directivos, administrativos, etc.), alumnos (matrícula, notas, observaciones), apoderados (antecedentes, comunicaciones), asignaturas (planificación de horarios) y docencia (planificación curricular, monitoreo del cumplimiento del currículum, planes de clase).

ha podido establecer esa relación con claridad (Balanskat, Blamire y Kefala, 2006). Por otra parte, algunos estudios cualitativos han indagado sobre la relación entre las características del uso de las TIC y resultados de aprendizaje de los estudiantes (Kozma, 2003; Venezky, 2002). En términos generales, ambos tipos de estudio han fallado en establecer correlaciones generalizables y sólo dan cuenta de resultados parciales que se obtienen bajo condiciones específicas. Independiente de ello, la amplia demanda y oferta de estudios de este tipo dan cuenta del permanente interés y la creciente necesidad de evaluar el impacto de las TIC en los logros de aprendizaje de los alumnos.

- (ii) Las TIC son sólo un elemento de una estrategia coordinada orientada a mejorar el currículum, la pedagogía, la evaluación, el desarrollo profesional de profesores y otros aspectos de la cultura escolar. Este argumento reduce las expectativas de que exista una relación causal entre las TIC y el aumento en el logro de aprendizaje de los alumnos, señalando que ellas sólo facilitan condiciones claves para la mejora (OECD, 2001; Roschelle y otros, 2000).
- (iii) Las TIC permiten un nuevo escenario para la enseñanza y aprendizaje. Basados en las oportunidades que ofrecen, quienes apoyan este argumento abogan por cambios radicales en la manera como los alumnos aprenden y los profesores enseñan, promoviendo prácticas de enseñanza constructivistas,<sup>214</sup> centradas en los alumnos, con compromiso activo, interacción permanente y diálogo (Voogt y Pelgrum, 2005; Yelland, 2006). Lo interesante de este argumento es que se centra en desarrollar las potencialidades de las TIC para producir nuevos escenarios y formas de representación que permitan un repertorio pedagógico más amplio y poderoso (Dede, 2000).
- (iv) La proliferación de las TIC demanda el diseño y puesta en práctica de un nuevo currículum. En este caso, el argumento se basa en que la sociedad de la información demanda nuevas habilidades y destrezas, tales como construcción de conocimiento (Scardamalia y Bereiter, 2006),<sup>215</sup> capacidad de cambio e innovación (Roschelle y otros, 2000) y aprendizaje a lo largo de la vida (Voogt y Pelgrum, 2005).
- (v) Las TIC son una herramienta para aprender y para enseñar. Este argumento, aunque no muy utilizado, propone a esas tecnologías como un instrumento para mejorar los procesos de aprendizaje y de enseñanza, sin pretender que tengan una capacidad intrínseca de transformación.

---

<sup>214</sup> Según estas prácticas, el proceso de enseñanza debería centrarse en promover y propiciar que el alumno desarrolle estrategias y métodos que le permitan aprender mejor, privilegiando la comprensión por sobre la memorización.

<sup>215</sup> Se refiere a que los alumnos desarrollen la capacidad de crear y compartir conocimiento, participando en diversas comunidades a través de redes; un ejemplo es el desarrollo de Wikipedia.

La coexistencia y emergencia periódica de diferentes perspectivas y roles para las TIC en educación ha dado lugar a un estado de debate permanente que no permite la maduración de los argumentos (Dillon, 2004). Esto se debe a que, debido a la rápida evolución de las TIC, es muy difícil fijar y mantener objetivos estratégicos o de política (Rycroft, 2006) y a que frecuentemente ellas son utilizadas sólo como “banderas de lucha” por los gobiernos, redefiniéndose las metas en ese ámbito cada vez que se producen cambios políticos.

Para analizar el estado y la dinámica de las TIC en educación es útil usar un marco de análisis que permita visualizar un “ideal” de integración de tecnologías. Se habla de la existencia de un capital tecnológico asociado a las TIC que es requerido y valorado por la sociedad, habiendo cierto acuerdo que ese capital incide en las capacidades y oportunidades de las personas para desenvolverse en el mundo actual y, por tanto, es un factor de diferenciación en el mismo, concepto que se asocia al de “brecha digital”. En este capítulo se utiliza un modelo propuesto por Selwyn (2004), que se centra en diferentes estadios o etapas (*stages*) conceptuales de la brecha digital (véase el Cuadro 1).

**Cuadro 1**  
**Etapas de la brecha digital**

Acceso formal o teórico a las TIC y contenidos	Provisión formal de TIC en los hogares, comunidades, escuelas, lugares de trabajo que teóricamente está disponible para ser utilizado por las personas.
Acceso efectivo a las TIC y contenidos	Provisión TIC en hogares, comunidades, escuelas, lugares de trabajo que las personas sienten que pueden utilizar.
Uso de las TIC	Cualquier tipo de contacto con TIC. Puede o no ser significativo y puede o no traer consecuencias de mediano/largo plazo.
Apropiación de las TIC	Uso significativo de las TIC. Uso en el cual la persona ejerce un grado de control y elección sobre la tecnología y contenidos. El uso puede ser considerado útil, fructífero, valioso y tiene relevancia para la persona.
Resultados concretos y percibidos	Consecuencias inmediatas o de corto plazo del uso de TIC.
Consecuencias concretas y percibidas	Consecuencias de mediano o largo plazo del uso de TIC en términos de la participación en la sociedad de la información. Puede ser visto en términos de las actividades: productivas, políticas, sociales, consumo, ahorro

Adaptado de Neil Selwyn, "Reconsidering political and popular understandings of the digital divide", *New Media & Society*, 6 (3), 2004, p. 352.

### 8.1.1 Acceso

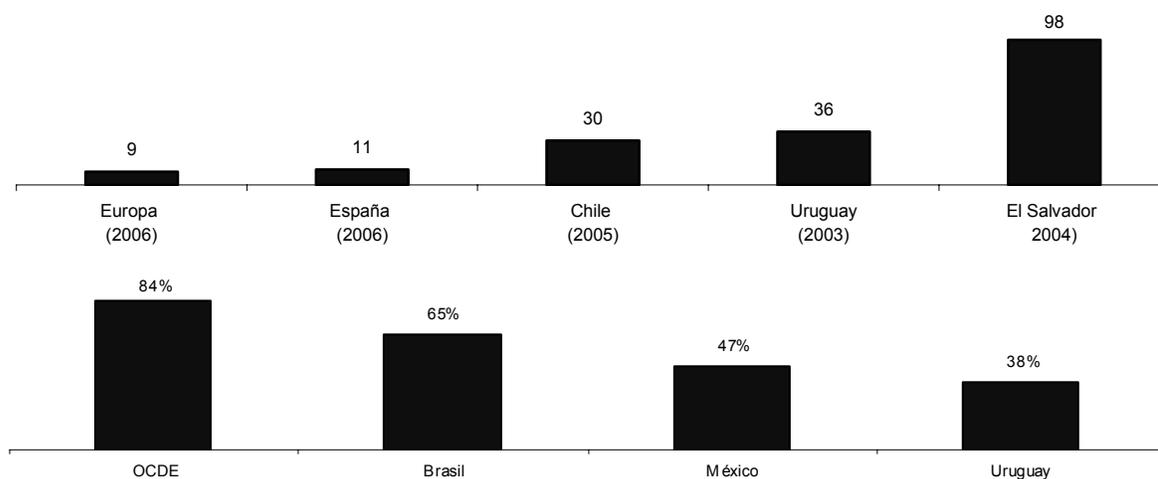
Respecto al acceso formal o teórico a las TIC y contenidos, la brecha digital en términos del equipamiento en la región ha disminuido en los últimos años. Sin embargo, al considerar la calidad técnica de ese acceso (capacidad de transmitir, procesar y almacenar información), la misma continúa “ensanchándose sin que se vislumbre un cambio en esta

tendencia”. Esta situación impacta directamente en el segundo nivel del modelo, esto es, el acceso efectivo a TIC y contenidos, ya que, si la calidad técnica es deficiente, las personas tenderán a sentirse igualmente desprovistas de acceso efectivo.

Por otra parte, en relación al acceso a las TIC por grupos desfavorecidos, las políticas TIC en educación han jugado un papel importante. Por ejemplo, uno de los impactos reconocidos del Programa Enlaces de Chile ha sido su aporte a la disminución de la brecha digital (OECD, 2004a). Más aun, para el conjunto de la región, el acceso a las TIC desde las escuelas podría compensar significativamente las enormes desigualdades de acceso desde los hogares (Sunkel, 2006, p. 41).

En cuanto a la dotación de infraestructura en las escuelas, en los últimos años muchos países han iniciado políticas de informática educativa, entregando computadoras y acceso a Internet (Jara, 2007). Si bien se han hecho avances, la heterogeneidad y el rezago respecto a los países desarrollados continúan caracterizando a la región (véase el gráfico 2). Así, mientras en Chile cada equipo era utilizado por 30 estudiantes en 2005, en El Salvador el número se elevaba a 98, siendo notorio el contraste con los países de la OCDE, con un promedio de 9 alumnos por equipo. Esta situación se agrava al considerar el uso de los equipos; en general el acceso y uso de las TIC en educación se concentra en laboratorios de informática, más que en los salones de clase. La necesidad de compartir equipos puede explicar parcialmente ese hecho; sin embargo, una cantidad considerable de los equipos está destinada a fines administrativos, quedando fuera del alcance de los estudiantes.

**Gráfico 2**  
**Alumnos por computadora y porcentaje de computadoras escolares conectadas a Internet**



Fuente: OSILAC, *Monitoreo del eLAC2007: avances y estado actual del desarrollo de las Sociedades de la Información en América Latina y el Caribe*, CEPAL, 2007.

En los procesos de desarrollo de infraestructura TIC, algunos países reponen equipamiento antiguo con computadoras reacondicionadas;<sup>216</sup> mientras que en otros se utilizan soluciones cliente-servidor basadas en Linux que permiten que, con una sola computadora nueva que opera como servidor, computadoras más antiguas utilicen software moderno bajo la modalidad de clientes.<sup>217</sup> Esta última solución es de bajo costo y podría resultar atractiva para países de la región que reciben donaciones de equipamiento de segunda mano. Finalmente, además de la provisión de infraestructura, para que se puedan utilizar las TIC es necesario que el equipamiento y el software funcionen correctamente. Si bien esto parece obvio, en muchos casos los profesores deciden no utilizar esos recursos debido a problemas técnicos en los equipos o de configuración del software.

### 8.1.2 Uso de TIC

En relación al uso de TIC por parte de la población en general, si bien hay ejemplos de políticas de gobierno electrónico que se han focalizado en proveer las herramientas y contenidos necesarios para potenciar ese uso e incluso en algunos casos se han preocupado de desarrollar capacidades en la población (ver capítulo sobre gobierno electrónico en este libro), aún persiste inequidad en la capacidad real de acceso por parte de los sectores más desfavorecidos. Al respecto, un elemento común de las políticas de TIC en educación en muchos países de la región es que incluyen estrategias para promover el acceso a la infraestructura TIC disponible en las escuelas por la comunidad, actuando como lugares de acceso público a Internet.<sup>218</sup> Algunas también consideran estrategias para la “alfabetización digital” de la comunidad, las que son más frecuentes en los países de América Latina que en los del Caribe.<sup>219</sup>

La mayoría de las políticas TIC en educación de los países de la región consideran estrategias orientadas a propiciar su uso por profesores y alumnos; siendo las más utilizadas la capacitación y la entrega de contenidos.<sup>220</sup> En cuanto a la capacitación, la mayoría de las iniciativas incluyen estrategias para capacitar a los profesores<sup>221</sup> y algunas de ellas también estrategias para habilitar a los alumnos. En relación a las primeras, si bien muchas políticas buscan desarrollar competencias y habilidades de integración de

---

<sup>216</sup> Véase el programa de reciclaje de computadores de Colombia “Computadores para Educar” ([www.computadoresparaeducar.gov.co](http://www.computadoresparaeducar.gov.co)) que ha sido utilizado como modelo por otros países, como Chile en su programa Chile@nter ([www.chilenter.cl](http://www.chilenter.cl)).

<sup>217</sup> Un ejemplo de este tipo de soluciones es la iniciativa EduLinux de Chile ([www.edulinux.cl](http://www.edulinux.cl)) que se ha instalado con éxito en más de 2000 escuelas.

<sup>218</sup> Cabe mencionar que en muchos casos estas iniciativas buscan la sustentabilidad económica de los laboratorios computacionales mediante el cobro de una tarifa mínima a los usuarios externos.

<sup>219</sup> Ver por ejemplo el proyecto “Enlaces abierto a la comunidad” de Chile ([www.enlaces.cl](http://www.enlaces.cl)).

<sup>220</sup> En países desarrollados también se consideran otras iniciativas como la distribución de modelos integrales de uso de TIC y la oferta de recursos educativos abiertos (OECD, 2007).

<sup>221</sup> Véase las iniciativas de capacitación que está desarrollando Brasil a través de ProInfo, en la que se utilizan ambientes virtuales para proveer oportunidades de desarrollo profesional a los profesores.

TIC en la enseñanza, la mayoría destina un tiempo considerable a aspectos más vinculados a la alfabetización digital de los profesores que a los vinculados con el uso de TIC en el proceso de enseñanza. En la mayoría de los casos, los modelos pedagógicos a aplicar en el aula son definidos por el currículum existente o una reforma educacional en curso, sin considerar el uso de TIC en esos modelos. Así, las políticas TIC son frecuentemente excluidas de la dimensión pedagógica de las reformas educacionales o proponen modelos didácticos alternativos que sí consideran el uso de TIC en aula, pero que son un discurso paralelo por parte del ministerio de educación respectivo.

Independiente de esa tendencia, esas estrategias contribuyen a mejorar las posibilidades de que los alumnos puedan, en algún momento, hacer uso efectivo de las TIC, especialmente considerando que es más probable que los alumnos desarrollen esas capacidades si los profesores desarrollan y aplican usos avanzados de TIC en la enseñanza (Becker, 2000).

En cuanto a la capacitación de alumnos, la mayoría de las iniciativas buscan desarrollar competencias TIC más bien funcionales (saber usar aplicaciones tales como procesador de texto, planilla de cálculo, presentaciones, correo electrónico y web), que sólo en algunos casos se vinculan a estándares internacionales,<sup>222</sup> como la Licencia Internacional de Manejo de Computadores (ICDL)<sup>223</sup> o la Certificación Clave de Internet y Computadores (IC3)<sup>224</sup>. Pocas iniciativas, si es que alguna, incluyen estrategias para desarrollar habilidades y destrezas para la sociedad de la información (Voogt y Pelgrum, 2005). Esta es una dimensión aún ausente en el diseño de las políticas TIC en los países de la región.

Respecto a contenido, la estrategia más relevante es la Red Latinoamericana de Portales Educativos (RELPE), cuyo propósito es promover el uso de las TIC al servicio del mejoramiento de la calidad y equidad de la enseñanza mediante el libre intercambio y uso de los recursos digitales localizados en los portales miembros (Sunkel, 2006).<sup>225</sup> La RELPE puede concebirse como un sistema regional distribuido de almacenamiento y circulación de contenidos educativos en expansión y renovación, cuyos nodos son los portales educativos nacionales designados por cada país para integrar la red. RELPE espera conformar una comunidad de intercambio y colaboración tanto entre los responsables de las políticas educativas de los diferentes países como entre los equipos de conducción y los equipos técnicos de los portales.<sup>226</sup>

El gráfico 3 muestra los temas incluidos en los portales educativos oficiales de los países de América Latina: sólo el 76% de estos portales dispone de contenido educativo,

---

<sup>222</sup> Por ejemplo, en Jamaica el currículo de educación secundaria incluye una asignatura de informática que busca que los alumnos aprueben una certificación internacional de uso de computadores. En Chile, Enlaces desarrolló un curso optativo para alumnos de secundaria que busca que alumnos puedan certificarse en el manejo de computadores, pero no incluye la certificación.

<sup>223</sup> Ver: [www.ecdl.com](http://www.ecdl.com).

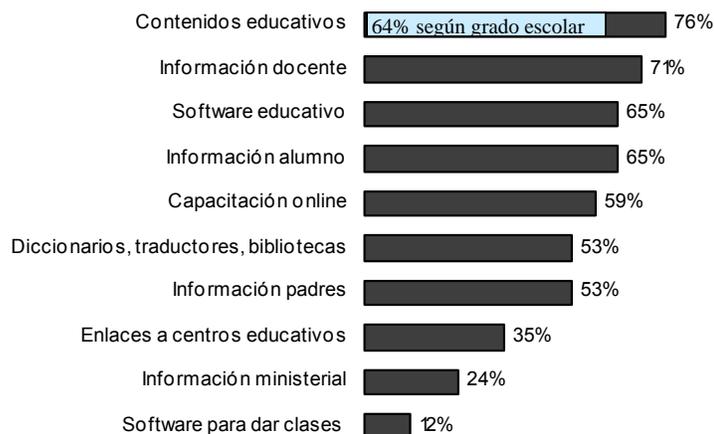
<sup>224</sup> Ver: [www.certiport.com](http://www.certiport.com)

<sup>225</sup> Hasta 2007, 18 países participan en la misma.

<sup>226</sup> Ver: [www2.relpe.org](http://www2.relpe.org)

teniendo en muchos casos información de tipo ministerial y sectorial, y sólo el 64% del contenido educativo está clasificado según el grado escolar. El software educativo es el contenido más escaso de los portales oficiales, a pesar de la amplia oferta de software libre o gratuito que existe en la Internet. Algunos resultados muestran además que una alta proporción de alumnos y profesores utiliza poco o nada la infraestructura disponible en las escuelas (Sunkel, 2006).

**Gráfico 3**  
**Contenido de 17 portales educativos oficiales de países de América Latina, 2007**  
(porcentaje de sitios)



Fuente: OSILAC con información de los portales educativos miembros de RELPE designados por los ministerios de educación de los países.

Nota: Software para dar clase se refiere a la aplicación que permite al docente preparar y gestionar su clase.

Un aspecto que sólo ha sido abordado por algunos países en la región, es el uso de las TIC para la gestión escolar (*Education Management Information Systems, EMIS*).<sup>227</sup> En general, estas iniciativas han considerado el desarrollo de sistemas de información para las escuelas orientados a mejorar los procesos administrativos locales y la gestión de la información estadística los alumnos.<sup>228</sup>

En síntesis, las políticas están implementando estrategias de capacitación que apuntan en la dirección correcta, ya que para el uso efectivo de las TIC es vital que los

<sup>227</sup> Por ejemplo, tanto el Ministerio de Educación de Bahamas como el de Jamaica han desarrollado proyectos de implementación de sistemas de información para la gestión de la educación en el ámbito del ministerio.

<sup>228</sup> Por ejemplo, Jamaica desarrolló el sistema de administración de escuelas (School Administration System, SAS) que fue utilizado a fines de los años noventa.

profesores y directores de escuela tengan las destrezas y habilidades para utilizar las TIC. De hecho, la falta de destrezas del cuerpo docente en este campo es la principal y más frecuente barrera que impide integrar a las TIC en el proceso de enseñanza y aprendizaje (Carnoy, 2002; Pelgrum, 2001). En este sentido, es necesario tener en cuenta que, para que un profesor pueda utilizar las computadoras en forma efectiva, requiere conocer los potenciales de la tecnología, junto con su aplicación concreta en el aula. En última instancia, el uso de las TIC en ella dependerá de su destreza. Asimismo, los países de la región trabajan para contar con contenidos para ser utilizados en el proceso de enseñanza y aprendizaje; si bien el avance es pequeño, la existencia de RELPE permite esperar que este aspecto será abordado adecuadamente en la medida que la misma se expanda. Por otra parte, cabe destacar que el avance en el uso de las TIC en ámbitos como la gestión escolar, es significativamente menor.

Con estas iniciativas, y considerando la creciente provisión de infraestructura, es factible afirmar que, en general, los países de la región están avanzando en la generación de las condiciones necesarias para posibilitar el uso de las TIC en educación. Sin embargo, aún es necesario diseñar e implementar estrategias que apunten a lograr su uso efectivo para aprovechar mejor su potencial.

### 8.1.3 Apropiación

Una manera de propiciar la apropiación de las TIC por diversos actores es la incorporación de objetivos y contenidos relacionados con TIC en el curriculum. En efecto, una de las claves para lograr efectividad en el uso de las TIC en el aula no se relaciona ni con la calidad ni con la cantidad de nuevas tecnologías disponibles, sino con usarlas en el marco de una estrategia de enseñanza coherente y consistente en el tiempo, tanto a nivel de establecimientos y aulas como de ministerio. Al igual que sucede con los demás recursos disponibles en la sala de clases, las computadoras deben integrarse de modo coherente con la estrategia pedagógica definida por el profesor, la que se expresa en una adecuada planificación y gestión del tiempo y de los medios disponibles. Asimismo, la integración de las TIC en el sistema educacional tendrá impacto si se incorpora en un sistema congruente, es decir, en el cual el resto de las condiciones (curriculum, recursos educacionales y evaluación) estén correctamente alineadas y orientadas hacia un objetivo común (Kinelev, Kommers y Kotsik, 2004).

Al respecto, algunos países de América Latina y el Caribe han incorporado el desarrollo de competencias TIC como una asignatura independiente, en la mayoría de estos casos, orientada a desarrollar competencias funcionales que luego son certificadas,<sup>229</sup> mientras que, en otros casos, se las han incorporado como objetivos transversales a desarrollar en diversas asignaturas. En muchos de estos casos se hace el supuesto implícito de que los profesores sabrán cómo y cuándo utilizar TIC para enseñar

---

<sup>229</sup> Ese es el caso de los países del Caribe que han desarrollado una certificación TIC común que se aplica a los alumnos de secundaria como parte de los exámenes de certificación técnica (Caribbean Secondary Education Certification, CSEC). La definición y aplicación de estos exámenes son coordinadas por el Consejo de Exámenes del Caribe (Caribbean Examinations Council, CXC, [www.cxc.org](http://www.cxc.org)).

sus asignaturas. Otro aspecto que ha sido abordado por pocos países es la implementación de estrategias para desarrollar programas de formación técnico-profesional en informática para alumnos de secundaria.<sup>230</sup>

En síntesis, muchas de las políticas no incorporan estrategias que faciliten o lleven a la integración de las TIC en las prácticas pedagógicas que se realizan sin el uso de esas tecnologías. Desde una perspectiva de la innovación y el cambio educacional, Huberman (1992) describe la innovación como un proceso de “injertar” lo nuevo en lo viejo, y comenta que cada “viejo” es un contexto local diferenciador con su propia historia y configuración. Olson (2000) también define el proceso de cambio no como el de sustituir una práctica por otra, sino el de desafiar las prácticas existentes por nuevas prácticas bien concebidas. Ambas definiciones tienen una aproximación gradual, no radical, al proceso de cambio; suponen que de algún modo “lo nuevo” se debe basar en “lo viejo”.

## 8.2 Avances

A diferencia de los otros estudios de la brecha digital, en materia de resultados y consecuencias no existen resultados de estudios internacionales que permitan conocer el avance de las políticas TIC en estas dimensiones. Sin embargo, el análisis de los resultados de algunos estudios dan cuenta de avances en la autopercepción de habilidades TIC por parte de los alumnos (Sunkel, 2006).<sup>231</sup> Ahora bien, es necesario considerar que dichos estudios sólo se basan en las percepciones de los encuestados, sin evaluar el grado de desarrollo de dichas habilidades. Muy pocos países de la región han participado en iniciativas internacionales de evaluación del uso de TIC en educación. En la serie de estudios denominada “Segundo estudio internacional de tecnologías de información” (SITES) patrocinada por la Asociación Internacional de Evaluación del Rendimiento Escolar (IEA), sólo Chile participó en las aplicaciones de los estudios SITES M2 (1999-2002) y SITES2006 (2006-2008).<sup>232</sup> Por otra parte, sólo México participó en el estudio de uso de TIC y cambio organizacional en las escuelas coordinado por la OCDE. Esto

---

<sup>230</sup> Véase la iniciativa HEART/NTA de Jamaica ([www.heart-nta.org](http://www.heart-nta.org)).

<sup>231</sup> Este resultado proviene de los cuestionarios a los alumnos, profesores y directores que incluyen las pruebas de logro educacional como PISA y TIMSS cuyo diseño conceptual y metodológico busca medir el logro educacional.

<sup>232</sup> La serie de estudios SITES tiene tres componentes: (i) SITES-M1: Este estudio, realizado entre los años 1998 y 1999, buscaba caracterizar la infraestructura TIC disponible en las escuelas; el acceso y el uso de estos recursos por parte de alumnos y profesores; así como las dimensiones de gestión y planificación relacionada con el uso de TIC. En este estudio participaron 25 países, ninguno de LAC. (ii) SITES-M2: Este fue un estudio cualitativo de prácticas pedagógicas innovadoras que utilizan TIC y se realizó entre los años 1999 y 2002. En el estudio participaron 28 países, incluyendo a Chile, y permitió contar con 174 casos de uso de TIC que fueron analizados para establecer patrones de uso de TIC en el proceso de enseñanza y aprendizaje para identificar los factores de contexto que impactan en dichas prácticas. (iii) SITES 2006: Este estudio comenzó el año 2006 y busca conocer las prácticas pedagógicas con uso de TIC que se aplican en las escuelas, la infraestructura TIC disponible; el acceso y el uso de estos recursos por parte de profesores; así como las dimensiones de gestión y planificación relacionada con el uso de TIC. En este estudio participan 21 países, incluyendo a Chile.

plantea el desafío de incorporar a los países de la región en la cultura de la evaluación y comparación internacional.

Las políticas de TIC en educación de América Latina y el Caribe han establecido condiciones para el acceso y uso de las TIC al proveer de computadoras, acceso a Internet básica, contenidos y capacitación. Si bien estos aspectos son necesarios, no son suficientes para un uso efectivo. En términos generales, aún no se han implementando estrategias nacionales que apunten a desarrollar un uso efectivo de las TIC y lograr su apropiación por parte de profesores y alumnos, tales que permitan obtener los resultados e impactos esperados de estas tecnologías.

En este ámbito, los gobiernos de muchos países llevan más de tres décadas explorando maneras de utilizar las TIC en educación, incluyendo tecnologías como la radio, la televisión, más tarde las computadoras, luego la Internet y actualmente dispositivos móviles, incluyendo teléfonos celulares y asistentes personales digitales. Las primeras iniciativas tenían como propósito ampliar la cobertura de la educación usando la señal de radio y luego “envasando” contenidos educativos en las señales de televisión. Por ejemplo, Telesecundaria de México inició sus transmisiones en 1968 con el propósito de ampliar la cobertura de la educación secundaria en zonas rurales, beneficiando anualmente a más de 900 mil alumnos de 7° a 9° grado (de Moura Castro, Wolff y García, 1999).

Luego, durante la década de 1980 y mediados de la de 1990 las iniciativas tuvieron un carácter exploratorio y, en general, buscaban aprovechar las TIC para mejorar los resultados de enseñanza-aprendizaje o los procesos administrativos en las escuelas. Así, el Programa Nacional de Informática Educativa de Costa Rica se inició en 1988 con el propósito de contribuir al mejoramiento de la calidad de la educación por medio de la creación de ambientes de aprendizaje mediados por tecnología, que contribuyeran a estimular la creatividad, el pensamiento lógico, la capacidad de resolución de problemas y la fluidez tecnológica (REDAL, 2005). Asimismo, Enlaces, en Chile, se inició en 1992 con el propósito de ayudar a mejorar la equidad y la calidad de la educación mediante el uso de software multimedia y redes de computadoras (Hepp y otros, 1994).

Finalmente, a partir de mediados de los años 1990, las iniciativas de introducción de TIC en educación comenzaron a priorizar el objetivo de dar acceso a los alumnos, con énfasis en los sectores más vulnerables. En efecto, las conclusiones del Tercer seminario CERI/OCDE de habla hispana confirmaron y reforzaron esa tendencia, planteando que “si bien se ha avanzado en dotar de acceso a las TIC a grupos desfavorecidos, en la mayoría de los países persiste un alto grado de desigualdad en este ámbito y se corre el riesgo de que siga en aumento. Por ello, resulta urgente definir políticas más agresivas de equidad en el acceso a las TIC y en su uso efectivo, especialmente en educación”(MINEDUC, 2006, pp. 166-167).

En los países en vías de desarrollo una de las motivaciones explícitas o implícitas para la incorporación de TIC en la educación es proveer a los alumnos de competencias necesarias para desenvolverse adecuadamente en la sociedad de la información (por ejemplo, mediante la disminución de la brecha digital) y, a través de esto, contribuir al

desarrollo económico y social. Por el contrario, en los países desarrollados, las políticas TIC ponen énfasis en aumentar la competitividad digital de los estudiantes y mejorar los procesos de enseñanza aprendizaje. Es factible suponer que esta diferencia de enfoques tiene su origen en la enorme disparidad en la penetración de computadoras e Internet en los hogares de países desarrollados con respecto a los hogares de los países en vías de desarrollo, que se estudió en el capítulo correspondiente de este libro.

Complementariamente, desde la perspectiva de las estrategias que se han asociado a las políticas TIC, los resultados de análisis de iniciativas de introducción de TIC en educación implementadas durante las últimas décadas muestran que éstas han seguido diferentes tendencias. En efecto, a principios de los años 1980, se asumía que la computadora actuaría como un “caballo de Troya” que traía en su interior la semilla del cambio y la innovación en las prácticas de enseñanza y aprendizaje (Olson, 1988 y 2000). En la década de 1990, se habló de las TIC como un catalizador, el que, dadas ciertas condiciones, podría acelerar el proceso de cambio e innovación en educación (McDonald e Ingvarson, 1997). Por último, en la presente década, se habla de que las TIC actúan como una “palanca”, esto es, una herramienta que debe ser utilizada intencionalmente para producir un cambio (Venezky, 2002). Esta última concepción ya no supone que los cambios ocurrirán por sí solos, sino que se necesita planificar una estrategia de cambio en la cual las TIC pueden ser útiles para alcanzar metas previamente definidas.

Por otra parte, especialmente en el discurso político sobre las estrategias nacionales de TIC en educación, éstas frecuentemente se asocian con procesos de innovación y cambio (por ejemplo, reformas educacionales), independiente de lo que se haga con ellas una vez aprobadas. Por esta razón, en muchos casos, la justificación para invertir en estas tecnologías se basa en lograr una imagen moderna, actualizada y eficiente, más que en obtener un cambio en los procesos y actividades que, apoyados en ellas, podrían ser más eficientes. Esto se traduce en que las acciones se centran en proveer medios (infraestructura y acceso) más que en cambiar procesos (innovación).

### **8.3 Conclusiones**

Con base en el análisis previo, en este apartado se presentan elementos a considerar en el diseño de políticas de introducción y uso de las TIC en educación:

- (i) Las estrategias orientadas a proveer acceso a las TIC por los actores del sistema educacional deben seguir ampliándose en cobertura y calidad, entregando más computadoras y mejorando el acceso a Internet.
- (ii) Es necesario ampliar y profundizar las estrategias de capacitación para que los profesores puedan adquirir gradualmente las habilidades y destrezas necesarias para el uso de las TIC en su práctica profesional. Adicionalmente, es necesario diseñar e implementar estrategias orientadas a desarrollar capacidades de aplicación de esas tecnologías en el proceso de enseñanza por profesores utilizando, por ejemplo, modelos integrales de uso de TIC.

- (iii) Es necesario diseñar e implementar estrategias que integren el uso de TIC en los *curricula*, de forma que su aprovechamiento en el aula sea consistente y coherente con las estrategias pedagógicas de cada país. Asimismo, es necesario diseñar e implementar estrategias que integren los logros relacionados con el uso de las TIC por alumnos en las estrategias de evaluación de aprendizaje.
- (iv) Respecto a los resultados e impactos de las TIC en educación, es necesario desarrollar y aplicar indicadores cuantitativos de la introducción, uso e impacto de las mismas que permitan medir el avance de las políticas de los países y hacer comparaciones entre los mismos.

## 9. Gobierno

### 9.1 Marco general

El concepto de gobierno electrónico (GE) se relaciona con el funcionamiento y los objetivos del Estado y el uso de las TIC en su administración. Con base en esa definición, este capítulo se organiza a partir de un marco analítico que considera aspectos semánticos, organizacionales, técnicos y de gobernanza de las políticas de GE, lo que permitirá caracterizar su nivel de desarrollo en América Latina y el Caribe. Asimismo, se presentan algunos resultados notables en cuanto al aumento de la transparencia y de la eficiencia de los gobiernos a través de sistemas de compras públicas electrónicas, buscando mostrar que el uso de las TIC en la administración pública tiene impactos positivos significativos para la sociedad.

En muchas economías latinoamericanas, los servicios de gobierno electrónico han impulsado el uso de aplicaciones digitales. A diferencia de lo que ocurre en los países desarrollados, donde las aplicaciones de negocios electrónicos abrieron el camino al uso de estas tecnologías, los sitios en Internet de compras del Estado o de declaraciones de impuestos han sido las herramientas que han promovido la realización de las primeras transacciones digitales de los ciudadanos y las empresas, facilitando su inclusión digital (CEPAL, 2005). En una sociedad que realiza sus actividades con base en procesos electrónicos de intercambio de información, este beneficio no es menor; sin embargo, son las ganancias en eficiencia generadas en la prestación de servicios de gobierno digital las que hacen de estas aplicaciones no sólo un instrumento de política deseable, sino necesario por el ahorro de recursos para el Estado y para la sociedad.

La optimización de la administración pública opera en un marco de restricciones que surgen de la razón misma de ser de un Estado democrático. El objetivo del GE no es procesar información y reorganizar su gestión para minimizar costos o maximizar ingresos, como en el sector privado, sino utilizar la información que maneja el gobierno para que, dentro de lo dispuesto por la constitución y las leyes, la administración pública opere en forma eficiente, transparente y en beneficio de los ciudadanos.

Existe una fuerte divergencia sobre lo que es el GE y la forma de evaluar su impacto.<sup>233</sup> Así, anualmente se publican evaluaciones que clasifican a los países de acuerdo con su nivel de desarrollo de GE. La fragilidad de las medidas utilizadas se muestra en el hecho que, incluso en las clasificaciones más difundidas (el *e-Government Readiness ranking* del UNPAN (2005) y la clasificación de la Universidad de Brown

---

<sup>233</sup> Prácticamente todos los autores inician sus libros y artículos con alguna definición de GE. Véase, Moreno (2007), donde se compilan 37 definiciones diferentes de GE. Al mismo tiempo, en los sitios *web* de GE, los responsables de los países frecuentemente incluyen su definición de GE.

(West, 2005), la posición que ocupa cada país varía considerablemente de una clasificación a otra.

Una concepción generalizada para evaluar el desarrollo de GE es la utilizada por la OCDE y la Unión Europea (OECD 2005 y CAPGEMINI, 2005). De acuerdo con ella, el GE puede verse como un proceso evolutivo de mejoramiento o modernización del gobierno que consta de cuatro etapas que van desde la simple oferta de información gubernamental en sitios de Internet, hasta la completa integración de procesos e información de las agencias del gobierno. Durante la primera fase, llamada de “información”, los gobiernos, mediante la publicación en Internet de páginas informativas sobre lo que hacen las agencias gubernamentales, ofrecen información sobre servicios y cuestiones estatales, a la que los ciudadanos pueden acceder a toda hora y desde cualquier lugar con acceso a Internet. En la segunda etapa, llamada “interacción”, los gobiernos agregan, a la simple entrega de información, la posibilidad de que los ciudadanos puedan obtener e imprimir vía Internet formularios que pueden diligenciar antes de dirigirse a las oficinas donde deben efectuar trámites, evitándose así desplazamientos que de otra forma serían obligatorios. En la tercera etapa, llamada “transaccional”, las agencias de gobierno ofrecen la posibilidad de que los ciudadanos realicen algunos trámites en línea, como el envío de los formularios diligenciados, la consulta sobre saldos pendientes, la obtención de algunas certificaciones que se requieren para otros trámites, y el pago requerido para la expedición de algunas licencias. La cuarta y última etapa, que se designa “integración”, consiste en la implementación de un sistema que habilita el intercambio fluido y seguro de información entre las agencias (interoperabilidad) para realizar en forma automática los procesos de verificación y certificación de la situación del ciudadano, que desde cualquier sitio con acceso a Internet, solicita un servicio o licencia. La interoperabilidad de los sistemas de GE evita desplazamientos de una agencia a otra para obtener certificaciones o hacer pagos, lo que se traduce en un cambio cualitativo en la calidad de la atención de la administración pública. El ciudadano se beneficia así con una disminución considerable del tiempo y de los costos de desplazamiento que antes empleaba para realizar los mismos trámites en forma presencial.

El análisis del desarrollo de GE, enmarcado dentro del proceso evolutivo de esas cuatro etapas puede dejar la idea de que el mismo es un fenómeno puramente técnico. Bajo esta óptica, el progreso de una etapa a otra estaría dado simplemente por las características técnicas de las soluciones informáticas de GE. Los aspectos políticos y organizacionales que además del técnico, determinan el desarrollo del GE, difícilmente se pueden analizar desde esta perspectiva.

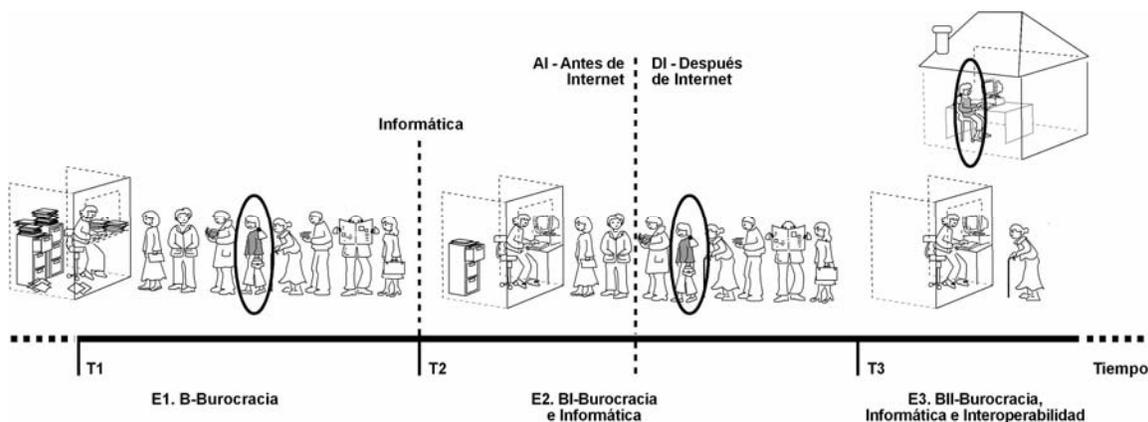
El modelo de análisis basado en etapas de desarrollo tecnológico se presta para ubicar y evaluar las soluciones informáticas particulares de GE (impuestos, compras públicas, salud, o educación) según la etapa que corresponde a cada una, pero el resultado de ese ejercicio no permite determinar cuáles son los factores críticos que se deben considerar para monitorear el desarrollo de la política de GE de un país ni para medir su impacto en la sociedad. Un problema adicional es que las cuatro etapas están directamente relacionadas con el uso de Internet, dejando fuera otros canales de comunicación, como los centros de llamadas (*call centers*) que pueden prestar servicios

de GE sin usar la Internet. Por estas razones, es necesario establecer un marco de análisis más adecuado que abarque la diversidad de aspectos determinantes del GE.<sup>234</sup>

### 9.1.1 Niveles de desarrollo del gobierno electrónico

Antes de proponer un marco de análisis alternativo, es preciso establecer los estados de desarrollo por los que pasa la administración pública al utilizar las TIC. Para hacerlo, se propone que cada estado de desarrollo corresponde a una forma de utilizar los medios organizacionales y técnicos de que dispone la administración pública para alcanzar sus objetivos. Se describe entonces, el proceso de evolución que se ha seguido desde antes de la utilización de TIC hasta cuando ellas se utilizan plenamente. En esta descripción se consideran, además de las características de las soluciones informáticas, a los ciudadanos y a los funcionarios públicos (véase la figura 1). A los primeros, porque constituyen el objetivo central de la administración pública, pues son ellos quienes demandan los bienes y servicios del gobierno y ante quienes se debe rendir cuentas; a los segundos, por ser los responsables de que se logren los objetivos de las políticas de GE.

**FIGURA 1**  
**Estados de evolución de la administración pública y uso de TIC**



Fuente: Hernán Moreno Escobar, *El Fin del Gobierno Electrónico*, CEPAL, 2007.

El primer período, “burocracia anterior a la introducción de la informática”, se representa mediante un funcionario que trabaja en un escritorio en una oficina del estado, rodeado de archivos y papeles difíciles de mantener ordenados y con gente que hace cola tras la ventanilla, esperando para ser atendida. Cada una de las personas en la cola tiene en sus manos las certificaciones que se exigen para el trámite que quiere realizar. Todas

<sup>234</sup> Véase 2007, donde se desarrolla el marco que se utiliza en este capítulo.

esas certificaciones son expedidas por otras agencias de la administración pública, con base en información que ya reposaba en sus respectivos registros.

El segundo período, “burocracia e informática”, sucede cuando la administración hace uso de la informática y maneja sus trámites basándose en información que reposa en registros digitales. Se representa con un funcionario que utiliza una computadora en una oficina que se ve más ordenada, y que puede prestar así un servicio de mejor calidad a los ciudadanos que hacen cola frente a la ventanilla. Nótese que la cola en esta etapa tiene la misma longitud que tenía en el período anterior. Esto se hace para mostrar que, a pesar del uso de la informática, las personas que están en la cola siguen teniendo en sus manos las certificaciones que se exigen para el trámite que quieren realizar. Es decir, han tenido que ir a otras agencias a hacer colas para solicitar certificaciones sobre información que ya reposaba en los registros del gobierno.

El tercer período, “burocracia, informática e interoperabilidad”, que corresponde al uso pleno de las TIC en la administración pública, se representa con ciudadanos que pueden realizar completamente los trámites en sus computadoras desde su propia casa u oficina, sin necesidad de ir de agencia en agencia reuniendo certificaciones. En este período, gracias a la interoperabilidad de los sistemas de GE, a los ciudadanos ya no se les exigen certificaciones; ésta es una tarea de verificación de información que hacen internamente las agencias de gobierno. Los pocos ciudadanos que aparecen haciendo cola representan a aquellos que por razones excepcionales deben hacer trámites en forma presencial, pero ahora ante una sola entidad en la cual el funcionario dispone de toda la información necesaria para atenderlos. En la agencia, han desaparecido los archivadores y los documentos en papel.

La evolución descrita no sucede en el mismo momento del tiempo para todas las agencias de gobierno. La adopción de TIC y los cambios administrativos que con ellas se operan se producen en tiempos diversos y con resultados heterogéneos. En un país pueden coexistir agencias que se encuentren en diferentes períodos; incluso, dentro de una misma agencia pueden coexistir dependencias que se encuentren en diferentes períodos de evolución con respecto al uso de TIC. El nivel de desarrollo del país dependerá de la cantidad de agencias que se encuentren en cada uno de los tres estadios de desarrollo.

### 9.1.2 Consideraciones semánticas, organizacionales, técnicas y de gobernanza

La información y el conocimiento que tienen las agencias del gobierno son el producto de un proceso semántico que establece un conjunto de términos ligados entre sí para referenciar sin equívocos una realidad que interesa a la administración pública. Es así como se define cuál es la información que se debe mantener para dar cumplimiento a lo previsto en las leyes. Cada agencia, mediante un proceso organizacional, establece las reglas de su funcionamiento para lograr sus objetivos (jerarquías, organigramas, manuales de procedimientos, capacitación de funcionarios, mecanismos de control). El proceso técnico es el que permite el manejo de información para hacer operaciones de registro, cálculo, búsqueda y archivo, con el fin de atender los trámites y producir los reportes de rendición de cuentas a los organismos de control y a los ciudadanos. Por otro

lado, el proceso técnico se ocupa de la interoperabilidad entre todas las agencias de gobierno. Esto es el intercambio fluido y seguro de información entre ellas a través de una plataforma de interoperabilidad. La coordinación que se requiere entre los funcionarios al interior de una agencia y entre las diferentes agencias resulta de procesos de gobernanza que aseguran que se cumplen las exigencias legales, se distribuye la responsabilidad de la información entre las agencias y se establecen instancias y procedimientos de monitoreo para verificar el logro de los objetivos previstos y en caso de necesidad aplicar correctivos oportunos que garanticen su funcionamiento eficiente, eficaz y democrático.

Los desafíos de los tres períodos analizados en el apartado anterior se pueden describir usando los mismos conceptos que sirven de base al Marco europeo de interoperabilidad de sistemas de GE (IDABC 2004) y al Estudio sobre interoperabilidad a nivel local y regional (Comisión Europea, 2006). En este marco de análisis, se considera que los desafíos que debe enfrentar el GE son de cuatro tipos: semánticos, organizacionales, técnicos y de gobernanza (véase el cuadro 1).

**Cuadro 1**  
**Estado de desarrollo del GE y tipología de análisis**

Estado Evolución / Desafío	Burocracia	Burocracia + Informática	Burocracia + Informática + Interoperabilidad
<b>Semántico</b>	Formularios Papel	Formularios Papel Formularios Digitales	Formularios Digitales
<b>Organizacional</b>	Agencias autónomas en manejo de Información	Agencias autónomas en manejo de Información	Agencias autónomas en manejo de Información propia. Uso de nformación de otras agencias
<b>Técnico</b>	Máquinas de escribir, calculadoras, archivo documentos papel. Certificaciones, sellos.	Máquinas de escribir, calculadoras, archivo documentos.papel. Computadores, impre-ras. Archivos digitales. Certificaciones, sellos	Computadores, impre-ras. Archivos digitales. Interoperabilidad, certificaciones digitales, firma y pago electrónico
<b>Gobernanza</b>	Marco legal, reglamento interno agencia	Marco legal, reglamento interno agencia	Marco legal, reglamento interno agencia. Interoperabilidad, estándares, coordinación con otras agencias

Fuente: Hernán Moreno Escobar, *El Fin del Gobierno Electrónico*, CEPAL, 2007.

En el primer período (burocracia), el soporte del proceso semántico son los formularios que, una vez diligenciados y terminados los trámites, se conservan en archivos. Cada agencia es prácticamente la única responsable de su proceso semántico y del manejo de su información. Cada trámite exige certificaciones mediante las cuales otra

agencia depositaria de la información certifica la situación del ciudadano. La validez del certificado se asegura con sellos y firmas de funcionarios.

En el segundo período (burocracia e informática), algunos formularios desaparecen cediendo el lugar a otros que permiten alimentar registros digitales. En este período, conviven archivos físicos de documentos de papel con archivos de registros digitales. Los beneficios de la informática sólo impactan a la organización interna de la agencia; lo que antes hacía el funcionario a mano, ahora lo hace en una computadora, se agiliza el procedimiento de archivo y búsqueda de información. Los procesos semánticos, organizacionales, técnicos y de gobernanza continúan siendo similares a los del período de burocracia, y conviven con algunos procedimientos que surgen con la utilización de TIC. La mejora que trae el procesamiento digital de la información en algunas agencias, no produce un cambio en la calidad del servicio que reciben los ciudadanos.

En el tercer período (burocracia, informática e interoperabilidad), se hace uso pleno de las TIC en la administración pública. Es el estado de máximo desarrollo del GE. Toda la información se maneja en forma digital y desaparecen los archivos de papel. La informática se utiliza en un ámbito de interoperabilidad; así, no es necesario solicitar la presentación de certificaciones, la información que se requiere es consultada en línea automáticamente para cada trámite. Cada agencia registra únicamente la información de su competencia, la cual puede ser consultada por las otras agencias o directamente por los ciudadanos, respetando los derechos de protección de datos personales.

### 9.1.2.1 Semántica

La semántica de GE es el resultado de un proceso que establece un conjunto de términos ligados entre sí para referenciar inequívocamente la realidad que interesa a la administración pública. Está constituida por definiciones y descripciones de la información que ésta maneja que resultan del diálogo entre las agencias de gobierno. Este diálogo se realiza en el ámbito establecido por el sistema de gobernanza del GE. Los determinantes esenciales de la semántica del GE son:

- Definiciones y representaciones globales y comunes aplicables al GE. El procesamiento en línea del trámite de un ciudadano exige hacer operaciones e intercambios de información entre agencias. La información que se intercambia debe ser interpretada en forma inequívoca por las agencias involucradas para que la puedan utilizar fluidamente en sus procedimientos administrativos.
- Formalismo en la definición de los elementos comunes. Con el fin de dar institucionalidad a las definiciones de los elementos comunes, es necesario que los procesos sean formales, respetados y aceptados por todas las agencias.
- Formalismo en la documentación de las definiciones. La documentación que soporta las definiciones comunes debe ser manejada oficialmente. No se puede dejar espacio a interpretaciones ambiguas. Los cambios necesarios, que surgen con el paso del tiempo, deben registrarse mediante un manejo estricto de versiones de los documentos de definición.

- Promoción y diseminación de las definiciones. Si las definiciones no se dan a conocer no sirven; por ello es importante que estén disponibles para todas las agencias. El desarrollo de talleres, seminarios o cursos, además del uso de medios masivos de publicación (Internet), permite la apropiación de las definiciones en las agencias.
- Estabilidad y confiabilidad de las definiciones. Si bien las definiciones pueden variar con el tiempo, deben ser estables. La última versión de una definición debe ser compatible con la anterior de tal forma que una agencia que no ha adoptado la última versión no vea interrumpido el flujo normal de la información que intercambia con agencias que sí lo hayan hecho. La compatibilidad hacia atrás genera la confianza en las instituciones que adoptan las definiciones.

### 9.1.2.2 Nivel organizacional

El nivel organizacional del GE es el resultado de un proceso que establece las reglas de su funcionamiento (jerarquías, organigramas, manuales de procedimientos, capacitación de funcionarios, mecanismos de control administrativo). En ese proceso, se definen los objetivos y modelos de negocio para facilitar la colaboración e interacción entre las agencias que intercambian información. En el desarrollo organizacional de GE, se deben considerar las diferentes estructuras y procesos internos de las agencias. El resultado final es la definición de los servicios que deben estar disponibles, fácilmente identificables, accesibles para atender a las demandas de los ciudadanos. Los determinantes esenciales de este nivel organizacional son:

- Principio de legalidad. Los gobiernos se rigen por un marco legal que les indica qué es lo que deben hacer y la forma en que lo deben hacer. Algunas veces, ese principio impide la utilización de soluciones tecnológicas o prácticas desarrolladas en otros países, por lo cual los procedimientos administrativos y los servicios públicos no se pueden modernizar al mismo ritmo de la innovación tecnológica.<sup>235</sup>
- Servicios y aplicaciones transversales. La integración de informaciones de los distintos sistemas y áreas de gobierno para realizar una interacción completa con el foco en los ciudadanos y las empresas es un atributo relevante a nivel local, más incluso en las interacciones entre usuarios de un país con el gobierno de otro país.
- Definición de los procesos de negocios. El flujo de los procesos de una determinada agencia puede ser diferente en muchos aspectos del de otra. Sin embargo, mediante la creación de mecanismos de intermediación comunes

---

<sup>235</sup> Un ejemplo, es el proceso formal de declaración anual de impuesto a la renta utilizado en Brasil desde 1995 por personas naturales y empresas, en que los documentos fiscales electrónicos pueden ser enviados por Internet sin la necesidad de firmas electrónicas o certificados digitales, lo que no está legalmente permitido en otros países.

(*middleware*) se puede compatibilizar el intercambio de información con ajustes mínimos sin la necesidad de rediseñar procedimientos en las agencias involucradas.

- Servicios multicanales (presenciales, en línea, telefonía fija y celular, o fax). Es necesario considerar la utilización de diferentes canales para prestar los servicios de gobierno teniendo en cuenta los avances tecnológicos, entre ellos la convergencia. La implementación de GE debe prever y proveer compuertas (*gateways*) de conversión para establecer el puente entre canales de comunicación de origen diverso como pueden ser los centros de llamadas y las aplicaciones desarrolladas para Internet.
- Servicios a discapacitados. Es una demanda de inclusión social de alcance mundial que debe necesariamente ser considerada y para la cual deben buscarse mecanismos habilitadores.

### 9.1.2.3 Técnica

La técnica del GE es el resultado de un proceso que tiene como fin el manejo de información para hacer operaciones de registro, cálculo, búsqueda y archivo con el fin de atender la demanda de trámites y servicios y producir los reportes de rendición de cuentas a los organismos de control y a los ciudadanos. Por otro lado, el proceso técnico se ocupa de la interoperabilidad entre todas las agencias de gobierno; esto es, de lograr el intercambio fluido y seguro de información entre ellas a través de una plataforma de interoperabilidad. Se cubren así las cuestiones técnicas necesarias para interconectar sistemas computacionales y servicios que permitan el intercambio fluido de información incluyendo aspectos clave como interfaces abiertas, servicios de interconexión, integración de datos y *middleware*, accesibilidad y servicios de seguridad. Se definen así estándares y mejores prácticas; sin embargo, es necesario acordar otras características que deberán ser adoptadas e implementadas, por ejemplo, los elementos de administración y gestión de la plataforma de interoperabilidad, la forma de inscribir los servicios a proveer por parte de las agencias y el esquema de autorización de uso de los servicios. Los determinantes esenciales para la técnica del GE son:

- Interoperabilidad, seguridad de la información y protección de derechos de los ciudadanos. El hecho de que se establezca la interoperabilidad entre las agencias de la administración pública no implica que las bases de datos de todas ellas deban estar totalmente abiertas al libre acceso sin restricción alguna. El respeto al derecho a la privacidad debe estar presente en todo proceso de optimización de la administración pública mediante uso de TIC. En el manejo de la información digital las entidades públicas deben garantizar que al archivar, manipular, administrar o difundir información se protejan los derechos fundamentales de los ciudadanos. Surge así una dicotomía entre la privacidad y el acceso a la información, cuyo balance y armonía deben determinarse a la hora de desarrollar procesos de GE mediante una regulación coherente que reconozca la necesidad de modernizar la administración pública y el respeto de los derechos de los ciudadanos.

Los temas de privacidad y acceso a la información son fundamentales ya que el desarrollo del GE debe facilitar la relación ciudadano/gobierno, en la que los flujos de información del ciudadano requieren ser conocidos y administrados por el gobierno y sus entidades para mejorar los servicios a su cargo, asegurando así la interoperabilidad en los niveles de gobierno municipal, nacional e internacional, pero vigilando que se respeten los propios derechos del ciudadano.<sup>236</sup>

- Definición y adopción de estándares técnicos. Se deben considerar en forma amplia los estándares existentes y en uso internacional para las tecnologías de estructura y de semántica de informaciones y servicios.
- Diversidad de plataformas y código abierto. Algunos de los países de la región han definido políticas para la progresiva adopción de sistemas de código abierto. Al mismo tiempo, existen en los países diferentes plataformas tecnológicas en utilización en cuanto a sistemas operativos, bases de datos y arquitecturas orientadas a servicios. Esa diversidad debe ser considerada al establecer la arquitectura de GE, pues permite que en la medida que se va desarrollando el GE se vayan construyendo conjuntos de sistemas de código abierto que pueden ser transferidos de una agencia a otra cuando así se requiera. Esto permite lograr economías de escala y rapidez de implementación de soluciones.

#### 9.1.2.4 Gobernanza

La gobernanza de la interoperabilidad se refiere a la forma de alcanzar acuerdos entre las agencias y actores públicos y privados que participan en los proyectos de interoperabilidad. Mediante los mecanismos de gobernanza se definen los aspectos políticos, normativos y financieros que garantizan la adopción de estándares y el monitoreo de los objetivos de GE. El resultado del proceso de gobernanza es la identificación y aceptación de los espacios adecuados para el desarrollo de los diálogos en los cuáles se logran acuerdos sobre los aspectos organizacionales, semánticos, y técnicos de la interoperabilidad. Los requerimientos esenciales en gobernanza son:

- Bienes públicos. La construcción de una solución de interoperabilidad implica una significativa inversión de recursos y tiempo. Las especificaciones técnicas

---

<sup>236</sup> Los países de la región ya han manifestado su posición ante las consideraciones que se deben hacer al desarrollar las características técnicas de sus sistemas de GE. El Plan eLAC 2007, en su meta 25, hace referencia al desarrollo de políticas de armonización normativa, con “especial atención a la legislación sobre protección de la privacidad y datos personales (...) como marco para el desarrollo de la Sociedad de la Información”. De igual modo, la Declaración de Santo Domingo sobre “Gobernabilidad y Desarrollo en la Sociedad del Conocimiento”, dada durante la 36 Asamblea General de la OEA, hace énfasis en el uso de las TIC para el Acceso a la Información como base de la gobernabilidad democrática. Si bien las metas y finalidades de eLAC 2007 están claras, parece necesario generar directrices de política en materia de gobierno electrónico que permitan resolver los problemas que surgen de la necesidad de la interoperabilidad y la de proteger los derechos de protección de los datos de los ciudadanos.

para el desarrollo de la arquitectura y de la plataforma de interoperabilidad, de datos, metadatos y esquemas XML, de documentos electrónicos, estándares y metodologías, soluciones informáticas y otros productos intermedios son un patrimonio de conocimiento, un activo de alto valor económico. Los derechos de propiedad y uso de ese patrimonio deben ser bienes públicos para que su adopción por las agencias sea libre y gratuita —siempre y cuando se observe un conjunto de reglas establecidas de común acuerdo— y que no se conviertan en un derecho exclusivo de una de las partes, ni en un patrimonio o patente de una tercera parte privada.<sup>237</sup>

- Cooperación y reuso. La cooperación y el reuso posibilita que un nuevo país entrante avance más rápidamente, con menores costos y esfuerzos que sus antecesores; ello apalanca el proceso de automatización e interoperabilidad entre las aplicaciones de los países involucrados.
- Estrategias y programas nacionales de interoperabilidad en GE. El análisis de las experiencias y buenas prácticas internacionales permite aprender que la implementación con éxito de procesos de interoperabilidad en un país o entre países requiere la implementación de proyectos de trabajo específicos que se traduzcan en resultados definidos y mensurables.
- Difusión de firmas, certificados digitales e identidades electrónicas. La diseminación del conocimiento sobre el tema así como la progresiva ampliación de su uso no dependen sólo de aspectos técnicos. Es necesario un “patrocinador” para promover la adopción de las tecnologías por servidores públicos, ciudadanos y empresas hasta que se alcance una masa crítica que viabilice la utilización de los servicios.
- Liderazgo, patrocinio y gestión clara de la interoperabilidad. La definición de los papeles a cumplir por cada responsable y el control de la ejecución de las actividades es un “motor” que impulsa el esfuerzo colectivo. Es una atribución de la gobernanza el ejercicio de esas funciones de acuerdo a los estilos propios de cada institución y las dinámicas exigidas por el abordaje institucional adoptado.

---

<sup>237</sup> Un paradigma internacional de bien público son los estándares técnicos abiertos que, por definición, son de libre uso sin la necesidad de remunerar a los autores. También lo son las experiencias en el área de sistemas *open source* (también conocidos como *free software* o sistemas de código abierto) en los que se especifican derechos de propiedad intelectual y procesos de registro de patentes diferentes a los tradicionales *copyright*. Algunos de esos registros legales de propiedad pública han sido denominados de “derechos de no propiedad” (*copyleft*)<sup>237</sup> y los contratos de licencia de uso se denominan GPL (*general public license*). En la Unión Europea se ha desarrollado una iniciativa en este campo mediante el proyecto “FLOSS – *Free / Libre / Open Source Software*”.

### 9.1.3 Evaluación de la calidad de los servicios

La diferencia fundamental entre los tres períodos del manejo de la administración pública depende de la capacidad de las agencias para prestar servicios que satisfagan a los ciudadanos y rendir cuentas en forma oportuna (véase el gráfico 1). La calidad de los servicios será resultado de los procesos semánticos, organizacionales, técnicos y de gobernanza que se adopten para atender la demanda de los ciudadanos en las agencias. Las dimensiones que permiten evaluar y monitorear la calidad de los servicios de GE son las siguientes:

- Eficacia: cumplimiento de la obligación del gobierno de proveer en forma oportuna los bienes y servicios a que tienen derecho los ciudadanos.
- Eficiencia: optimización del uso de recursos de la administración pública en el logro de los objetivos que le fija la ley.
- Democracia: cumplimiento de la ley, respetando los derechos ciudadanos, rindiendo cuentas y ofreciendo servicios de calidad homogénea en todas las agencias del gobierno. Búsqueda, en la medida en que lo permita la ley, de la participación ciudadana en la toma de decisiones y en el monitoreo de la administración pública (Codagnone, Boccardelli y Leone, 2006).

### 9.1.4 Gobernanza y arquitectura de interoperabilidad

Las estructuras políticas y de gobernanza difieren de una agencia a otra, en razón de su trayectoria y objetivos. No es posible ni deseable crear un patrón único de funcionamiento que se acomode adecuadamente a todas; sin embargo, es posible definir alrededor del manejo de la información una arquitectura o estrategia de GE que enmarque los procesos de definición de estándares organizacionales, semánticos y técnicos que aseguren la coordinación y la interoperabilidad entre las agencias.<sup>238</sup>

La interoperabilidad posibilita que los sistemas de información y a los procesos de negocios puedan intercambiar datos e información para que colaboren en la realización de tareas. Cuando se define una arquitectura de GE e interoperabilidad, se estandarizan los procesos comunes (por ejemplo, el manejo de derechos de acceso a la información) y la forma en que se deben estructurar los datos que se intercambian (sintaxis de datos e información). Los programas que manejan estas formas estandarizadas de intercambiar información se ubican en plataformas a las cuales pueden tener acceso todas las agencias

---

<sup>238</sup> Existe consenso de que hay que construir el GE sobre la base de arquitecturas sólidas pese a no existir una clara definición de lo que significa arquitectura de GE; así se manejan conceptos muy diversos, tales como arquitectura de GE, gobernanza y arquitectura, marcos de interoperabilidad, arquitectura empresarial (ITEMS International and Moreno, 2007). Una definición adecuada es la del Institute of Electrical and Electronic Engineers (2000) que indica que una arquitectura es “la organización fundamental de un sistema, incorporada a sus componentes, de sus relaciones con el otro y con el ambiente, y de los principios que gobiernan su diseño y evolución”.

interesadas, acogiéndose a unas políticas de seguridad que garanticen la información estará disponible sólo para aquellos que están autorizados.

En el caso de GE, la arquitectura de interoperabilidad corresponde al conjunto de procedimientos, estándares y directrices que describen la forma en la que las agencias públicas han establecido, o pueden establecer, los mecanismos para interactuar unas con otras (IDABC, 2004). Por ello, una arquitectura tal contempla tres aspectos: tipología de interoperabilidad, gobernanza de la interoperabilidad y una plataforma de interoperabilidad (Moreno, Sin y Silveira-Netto, 2007)

## **9.2 Avances**

El desarrollo de GE, como el de toda política pública, es el resultado de procesos de diseño, ejecución y monitoreo que realizan una o varias agencias de la administración pública. El tipo de gobernanza del GE en América Latina y el Caribe, es decir la forma de definir sus objetivos, los mecanismos de coordinación entre las agencias de gobierno, los recursos que se le asignan y la designación de los responsables de su desarrollo, son resultado de procesos de decisión que pueden ser centralizados, compartidos o participativos. La gobernanza del GE es centralizada si es responsabilidad de una sola agencia de la administración pública; compartida si la hacen varias agencias y participativa si, además de las agencias de gobierno, se da la participación a entidades o personas ajenas a la administración pública.

### **9.2.1 La coordinación del gobierno electrónico**

Los aspectos organizacionales del GE pueden estar determinados por la ubicación dentro de la administración pública del organismo responsable de la ejecución de esta política. Ese organismo puede ser una dependencia de la presidencia de la república, lo que le daría un carácter político, es decir de agente que de una u otra forma distribuye responsabilidades y recursos de GE con la autoridad del presidente. También puede tratarse de una entidad con vocación de reformar o modernizar el funcionamiento del gobierno con una perspectiva más administrativa e institucional como la que tiene un ministerio de función pública. Por último, la ejecución del GE puede estar en manos de un ministerio responsable de un sector, como el de ciencia y tecnología, el de industria y comercio o el de telecomunicaciones, lo que le da al organismo ejecutor un carácter técnico.

Las 9 combinaciones de las categorías de gobernanza y organización del GE determinan la tipología con la que se trabajó en Moreno, Sin y Silveira-Netto (2007) para definir una arquitectura de interoperabilidad para los países de América Latina y el Caribe a partir de información de los sitios *web* de las agencias responsables del GE en 24 países (véase el cuadro 2). En el eje vertical, se ubican los organismos ejecutores de GE en uno de los siguientes tres niveles según adopten: (1) una postura más tendiente a lo político (que aquí se asocia con una subordinación próxima a la presidencia de la república o a una de sus oficinas ejecutivas); (2) una postura administrativa (subordinación a ministerios de función pública o similares), y (3) una postura más tendiente a lo técnico (subordinación a ministerios responsables de un sector que impulsa

el desarrollo de las TIC). En el eje horizontal, se ubican los países dependiendo de si la responsabilidad de las decisiones de gobierno electrónico recae en: (1) un único órgano del Poder Ejecutivo; (2) se comparte tal responsabilidad en una instancia colegiada de varios ministerios y órganos del Poder Ejecutivo, y (3) si ésta es compartida entre el Poder Ejecutivo e instancias de otras ramas del poder público o con la sociedad organizada en comisiones o foros que den participación a organizaciones civiles ajenas a la administración pública. Fue necesario agregar la categoría “sin información” (0) para ubicar los cuatro casos en que en los sitios *web* de las agencias responsables de GE no figuraban la información sobre su gobernanza.<sup>239</sup>

La definición de políticas de GE (eje horizontal) es una atribución exclusiva del poder ejecutivo en la gran mayoría de los países de la región, mientras que sólo en cuatro de ellos (Bolivia, Honduras, Nicaragua y Venezuela) se cuenta con la participación de entidades externas al mismo. Por otra parte, un organismo único define la política de GE en siete de los 24 países (Cuba, Jamaica, Trinidad y Tabago, El Salvador, Guatemala, República Dominicana y Uruguay), mientras que en otros nueve esa tarea se realiza por un organismo interministerial (Argentina, Brasil, Chile, Colombia, Costa Rica, Ecuador, México, Panamá y Perú).

**Cuadro 2**  
**Caracterización del gobierno electrónico en ALC**  
**según participación en la definición y ejecución de esta política pública**

<b>Tipo de organización en la ejecución de gobierno electrónico</b>	<b>Técnico 3</b>	Antigua y Barbuda	Cuba	Brasil Colombia Ecuador	Venezuela
	<b>Gestión administrativa 2</b>	Bahamas Barbados	Jamaica Trinidad y Tabago	Argentina Costa Rica México	Nicaragua
	<b>Político 1</b>	Paraguay	El Salvador Guatemala República Dominicana Uruguay	Chile Panamá Perú	Bolivia Honduras
		<b>Sin información 0</b>	<b>Institución única 1</b>	<b>Comisión ministerial 2</b>	<b>Ejecutivo, Legislativo, sociedad 3</b>
<b>Tipo de gobernanza en la definición de gobierno electrónico</b>					

Fuente: Moreno Escobar, Hernán, *El Fin del Gobierno Electrónico*, CEPAL, 2007.

<sup>239</sup> El detalle de la información se encuentra en Moreno (2007).

Con relación a la ubicación dentro de la administración pública del organismo ejecutor de las políticas de GE (eje vertical), en 10 países (Paraguay, El Salvador, Guatemala, República Dominicana, Uruguay, Chile, Panamá, Perú, Bolivia y Honduras) ese organismo se encuentra en la presidencia de la república (tipo 1). En ocho países (Bahamas, Barbados, Jamaica, Trinidad y Tabago, Argentina, Costa Rica, México y Nicaragua), la ejecución es de tipo administrativo (2) y en seis (Antigua y Barbuda, Cuba, Brasil, Colombia, Ecuador y Venezuela) el organismo ejecutor es de tipo técnico.

Dejando por fuera los 4 países que no publican información sobre gobernanza de la definición de GE, se encuentra una fuerte heterogeneidad en la forma como se definen y ejecutan las políticas de gobierno electrónico en cada país (9 grupos).

En la clasificación hecha a partir de la *web measure* del *Global e-Government Readiness Report 2005*, que determina si en los sitios *web* de gobierno se está empleando el GE al máximo, figuran cinco países de América Latina y el Caribe entre los 31 mejor clasificados del mundo: Chile (6), México (12), Brasil (17), Argentina (27) y Colombia (31). En esos 5 países, la definición de la política de GE se hace dentro de una comisión ministerial, es decir, tiene un sistema de gobernanza de GE compartido. Al considerar el aspecto organizacional de la ejecución de GE, se encuentra que, en Chile, esa responsabilidad recae en un organismo adscrito a la presidencia; en México y Argentina, organismos administrativos, y en Brasil y Colombia, organismos técnicos. Puede afirmarse entonces que en la región una gobernanza compartida puede producir buenos resultados de GE, mientras que éstos serían independientes del tipo del organismo ejecutor de las políticas de GE.

### 9.2.2 La eficiencia del gobierno electrónico

En esta sección se presentan casos de México, Chile y Brasil en los cuales se manifiestan ejemplos de las mejoras en la transparencia de la gestión gubernamental y la reducción de costos para el gobierno y para las personas que han tenido hasta el momento las políticas de GE. La correcta aplicación de TIC en el sector público significa un aumento de la capacidad de acción del gobierno, en la medida que reduce costos y disminuye las asimetrías de información entre las distintas agencias gubernamentales y entre esas agencias y la población.

Las reducciones de costos en la operación del sector público pueden resultar en un mejor cumplimiento de las obligaciones del gobierno. Al mismo tiempo, también se reducen costos en el sector privado si su interacción con los sistemas de GE implica menores gastos de tiempo y recursos en la realización de trámites con el gobierno. La disminución de las asimetrías de información en la administración pública posibilita una mayor transparencia y más control, lo que puede mitigar los conflictos de interés existentes dentro de una agencia, cerrando espacios para la corrupción y fomentando la correcta inversión de los recursos públicos.

La administración pública funciona con un sistema de control que obliga a las entidades gubernamentales a rendir cuentas periódicamente. Sin embargo, es necesario lidiar con los incentivos que podrían llevar a funcionarios del gobierno a no entregar la

información adecuada a los ciudadanos, que son los que en última instancia deben monitorear la gestión pública.<sup>240</sup> Existe evidencia para los países de América Latina que muestra que el correcto empleo de las TIC permite transparentar las operaciones que se realizan al interior del gobierno, y las relaciones de éste con otros agentes, dando lugar mejoras significativas en el funcionamiento del gobierno (Suárez y Laguado, 2007).<sup>241</sup>

### 9.2.2.1 La vigilancia ciudadana sobre la administración pública en México

En México, con la entrada en vigor de la Ley federal de transparencia y acceso a la información pública gubernamental en junio de 2002, comenzó a funcionar el Instituto Federal de Acceso a la Información Pública (IFAI). La nueva normativa obligó a más de 250 dependencias y organismos gubernamentales a poner a disposición de la ciudadanía información sobre sus presupuestos, metas, resultados y remuneraciones, y creó un mecanismo para revisar las decisiones de las dependencias y entidades que se nieguen a entregar esa información.<sup>242</sup> Ese programa fue exitoso, en cuanto al interés del público y a la eficiencia de la información entregada: 89% de las 169 364 solicitudes recibidas entre enero de 2003 y diciembre de 2006 fueron respondidas adecuadamente. En el gráfico 1, se muestra cómo han aumentado las solicitudes de información por parte de la ciudadanía y lo eficaz que ha resultado el sistema de respuesta.<sup>243</sup>

---

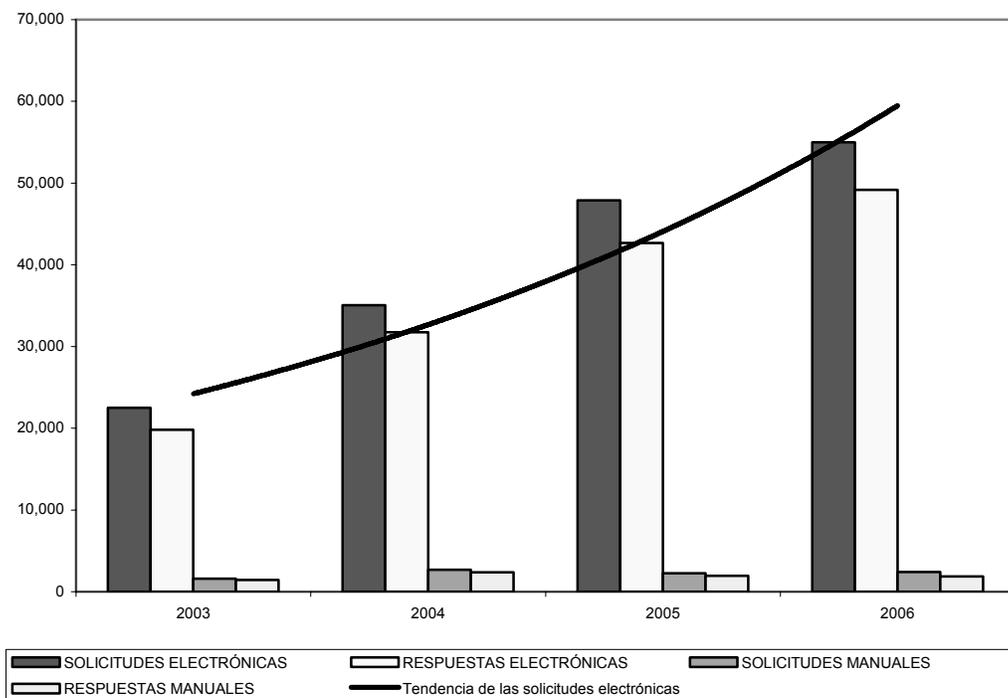
<sup>240</sup> En última instancia ningún mecanismo de vigilancia es efectivo, si los ciudadanos no se sienten capaces de supervisar cómo funciona la administración pública. Esto explicaría en parte la mayor corrupción existente en países con menor nivel de educación.

<sup>241</sup> Hay evidencia que los contratos estatales en muchos países en desarrollo contienen sobrecostos debido a la corrupción: algunos ejemplos son los casos de Paraguay con un 21.8% de sobrecosto, Colombia con 15.9%, Perú con 15.8%, Ecuador con 14.4%, Ghana con 8.3% y Sierra Leona con 8.5% (OECD, 2004, y OECD, 2005).

<sup>242</sup> “Se podrá acceder a la información que, con base en el artículo 7 de la Ley de Transparencia, deben publicar en Internet todas las entidades y dependencias de la Administración Pública Federal (APF), los Poderes Legislativo y Judicial, así como los organismos autónomos. A dicha información se le denomina Obligaciones de Transparencia las cuales incluyen la estructura orgánica de los sujetos obligados; las facultades, metas, objetivos y servicios de sus unidades administrativas; el directorio y la remuneración mensual de sus servidores públicos; el domicilio y teléfono de su Unidad de Enlace; la información sobre el presupuesto que se les ha asignado; los resultados de las auditorías que se les realizan; los informes que generen por disposición legal, entre otros.” ([http://www.ifai.org.mx/test/new\\_portal/acceder.htm](http://www.ifai.org.mx/test/new_portal/acceder.htm))

<sup>243</sup> Las entidades que más solicitudes recibieron fueron el Instituto Mexicano del Seguro Social, IMSS), seguido por las Secretarías de Salud, Transporte y Comunicaciones, Medio Ambiente y Recursos Naturales, y Hacienda y Crédito Público (<http://www.ifai.org.mx/textos/stats.xls>).

**GRÁFICO 1**  
**Actividad del Instituto Federal de Acceso a la Información Pública (IFAI) de**  
**México, 2003-2005**  
 (número de solicitudes y respuestas)



Fuente: Elaboración propia a partir de información de <http://www.ifai.org.mx/textos/stats.xls> .

### 9.2.2.2 Protección de datos personales

La protección de datos personales está normada en la mayoría de los países del mundo, en el derecho constitucional o en sus regulaciones. Con manifestaciones sumamente variadas, el derecho a la privacidad y a la intimidad es considerado como un derecho fundamental pues, sin un resguardo apropiado de la privacidad e intimidad, la libre circulación de información podría vulnerar la identidad y libertad de las personas (Dempsey y otros, 2003; Haro, 2000; Cifuentes, 1997).

En el Marco de medición de su proyecto sobre economía del gobierno electrónico, la Comisión Europea (2006) resalta la importancia de la protección de los datos personales y de la privacidad para el desarrollo del GE al recomendar que se debe estudiar la regulación de cada país sobre la protección de datos personales, ya que puede convertirse en un serio obstáculo para establecer indicadores comunes de desempeño de GE. Además, considera necesario establecer, entre los indicadores de eficacia, uno que mida el cambio porcentual del “número de usuarios que reportan que los sitios de gobierno manejan los asuntos de seguridad y privacidad satisfactoriamente” (indicador No. 72). Así, sería posible determinar cuán seguros se sienten los ciudadanos respecto al manejo que hacen sus gobiernos de sus datos personales.

En América Latina y el Caribe a partir de la década de 1970, cuando el GE alcanza la fase de desarrollo caracterizada como de Burocracia e Informática, se inicia la instauración del derecho a la intimidad y la privacidad en las constituciones de muchos países y comienza un período en el que surge un especial interés legislativo en definir lineamientos para la protección de datos personales, que comienzan a trasladarse a archivos electrónicos, frecuentemente vedados a sus dueños. En un futuro cercano, cuando el GE llegue al estadio desarrollo de Burocracia, Informática e Interoperabilidad, los datos personales tendrán que intercambiarse entre diferentes agencias de un mismo gobierno y atravesar fronteras entre países.

En los países desarrollados, ese nuevo tipo de circulación de la información personal ha llevado a crear nuevos instrumentos e instituciones (Bali, 2007).<sup>244</sup> Con la expansión de Internet, la protección de datos personales recibió aun mayor atención; en 1995 se definió el estándar de privacidad de datos personales de la Unión Europea, reflejando una nueva preocupación: la gobernanza democrática del flujo transfronterizo de datos personales como expresión del desarrollo del gobierno electrónico de cada país.

La posibilidad de la operación en línea de las aplicaciones de gobierno plantea el tema de cómo de garantizar la capacidad de los ciudadanos de controlar el tráfico de información para que sus datos personales no corran el riesgo de ser utilizados en forma indebida. El fundamento de una respuesta a este desafío es la legislación sobre protección de datos personales que se define como “la suma de principios, derechos y garantías establecidas a favor de las personas que pudieren verse perjudicadas por el tratamiento de los datos de carácter personal a ella referidos, para asegurar el equilibrio de poderes y la participación democrática en los procesos de la información y la comunicación a través de la disciplina de los sistemas de obtención, almacenamiento y transmisión de datos” (Bali, 2007, con base en Pérez Luño, 1989).

En el contexto internacional, el derecho a la protección de datos personales tiene como objeto toda información sobre una persona física característica de su identidad física, fisiológica, psíquica, económica, cultural o social,<sup>245</sup> y busca dotar de garantías al tratamiento de datos personales, es decir “cualquier operación o conjunto de operaciones, efectuadas o no mediante procedimientos automatizados, y aplicadas a datos personales, como la recogida, registro, organización, conservación, elaboración o modificación, extracción, consulta, utilización, comunicación por transmisión, difusión o cualquier otra forma que facilite el acceso a los mismos, cotejo o interconexión, así como su bloqueo, supresión o destrucción” (Bali, 2007).

Los esquemas de protección de “datos sensibles” en países de la región (Argentina, Colombia, Chile, Paraguay y Uruguay) reflejan diferentes definiciones, alcances y niveles de protección. Esto se debe a que no es fácil determinar a priori qué

---

<sup>244</sup> Algunas entidades encargadas de la protección de la privacidad son, por ejemplo, el *Younger Committee on Privacy* del Reino Unido y la *Data Privacy Act* de Estados Unidos.

<sup>245</sup> Este modelo legal, que es un estándar a nivel europeo, se incorpora cada vez más en los regímenes de otros países, incluyendo algunos latinoamericanos, como Argentina.

información pertenece o no a la vida privada de las personas. Esa definición depende de factores culturales, religiosos, políticos y económicos (Remolina, 2005). Pese a ello, existe acuerdo que los datos sensibles son un tipo especial de datos, sobre los que se imponen mayores restricciones y prohibiciones que las correspondientes a los simples datos personales, las que pueden omitirse en casos en los que esté involucrado algún interés público reconocido legalmente y en situaciones límite en que se pone en riesgo la vida y salud del titular de los datos. Esas excepciones se justifican en el entendido de que el derecho a la protección de datos personales no es absoluto y debe flexibilizarse en circunstancias determinadas, según el fin de la administración y divulgación de los datos.

Otro factor importante es que el consentimiento del titular de los datos personales en el momento de su recolección; especialmente cuando ella afecte algún derecho de la persona (Remolina, 2005). Ese consentimiento permite demarcar los límites entre el derecho a la protección de la privacidad y el derecho a la información, por el cual el gobierno tiene la obligación de difundir y utilizar la información que posee. Al constituirse el consentimiento del titular en regla general para recolectar y administrar datos personales, se resguarda la protección de los mismos en casos como la cesión o la transferencia transfronteriza de datos.<sup>246</sup>

En síntesis, con el avance tecnológico y la expansión de la interoperabilidad en los proyectos de GE, ha surgido un fuerte interés por la protección de datos personales, referido a la transferencia nacional y transnacional de los mismos. En este campo, el consentimiento del titular de los datos es imprescindible, salvo en circunstancias excepcionales generalmente enmarcadas dentro de las competencias legales de las entidades, el correcto funcionamiento del aparato estatal y la protección de la vida y la salud humanas.

### 9.2.2.3 Firma electrónica

La firma es un instrumento de confianza,<sup>247</sup> cuyo objetivo es demostrar la presencia física y la intervención de un individuo —particular o funcionario público— en la elaboración de un documento, así como la intención de esa persona respecto del contenido del mismo. Ese instrumento cumple diversas funciones jurídicas para la expresión de voluntad de particulares y agentes públicos:<sup>248</sup> asocia a un firmante con un documento, prueba su participación en la firma y en el contenido, avala el contenido, provee la asociación con un lugar y un tiempo determinados, establece obligaciones, evidencia la conciencia del firmante sobre la importancia del hecho o acto, y representa su consentimiento y control.

---

<sup>246</sup> Al no tener un carácter absoluto, el derecho a la protección de datos personales debe flexibilizarse cuando “confluya con otros derechos fundamentales como la información o la tutela judicial efectiva, o bienes constitucionalmente protegidos como la transparencia de los poderes públicos, la protección de la salud, la seguridad nacional u otros intereses públicos regulados legalmente” (Red Iberoamericana de Protección de Datos, 2005, p. 6).

<sup>247</sup> ADB, IADB, BIRF. Autenticación y Firmas Digitales. En e-legislación y seguridad. Guía para la regulación y el gerenciamiento de aplicaciones de comercio electrónico y de compras públicas electrónicas. 2004. P. 6

<sup>248</sup> *Ibidem*.

La firma digital, también conocida como firma electrónica, es un conjunto de datos en forma electrónica que se usa para dar seguridad y confianza en el comercio y las comunicaciones electrónicas. En su forma más avanzada y segura, y por ende la que genera más confianza, su funcionamiento puede visualizarse como el de una puerta de caja fuerte que puede abrirse desde adentro y desde afuera con dos combinaciones o claves secretas diferentes. La combinación secreta de adentro sólo la conoce el dueño de la caja fuerte; la combinación de afuera la pueden conocer todas las personas autorizadas para entrar. Si una persona no autorizada descifra la combinación de afuera, podrá entrar; pero no podrá sacar nada de la caja fuerte, pues ignora la combinación de adentro.

El marco de referencia de la implementación de la firma electrónica en la Unión Europea (Directiva 1999/93/EC de diciembre de 1999) establece tres tipos de la misma que tienen niveles diferentes de validez jurídica:

1. Firma electrónica, también llamada *firma electrónica simple*, se refiere a “datos en forma electrónica que están ligados o lógicamente conectados con otros datos electrónicos que sirven de método de autenticación”. Este tipo de firma electrónica puede ser utilizado como medio de identificación del firmante. Un ejemplo de este tipo de firma es el uso de la pareja “nombre de usuario - palabra clave” para que una aplicación identifique a los usuarios autorizados para entrar a un sistema. Cada usuario autorizado posee una pareja única y es, en la práctica, un poseedor de una firma electrónica. Este tipo de autenticación permite establecer que la persona que pretende ingresar posee una firma electrónica válida; sin embargo, el programa que autentifica no puede saber si el poseedor de la firma electrónica es su verdadero dueño, es decir la persona a quien se le concedió el derecho de ingresar al sistema.
2. *Firma electrónica avanzada*. Se refiere a una firma electrónica que está ligada en forma única a la persona firmante, es capaz de identificar al firmante, se crea utilizando medios que el firmante puede mantener bajo su exclusivo control y está ligada a los datos que la acompañan, de manera que se puede detectar cualquier cambio que se haga a los mismos. La firma electrónica avanzada garantiza la integridad del texto y la autenticidad de la firma.
3. *Firma electrónica avanzada certificada*. Se refiere a una firma electrónica basada en un certificación de una autoridad calificada que cuenta con un mecanismo seguro de creación de firmas. La firma electrónica avanzada fuerte, también conocida como firma digital fuerte o firma digital segura, se basa en estándares y buenas prácticas, que son establecidos por un órgano asesor de la Comisión Europea (Comité de Firma Electrónica).

Un trabajo realizado para la CEPAL, en el que estudió el uso de firma electrónica en los sistemas de contratación pública electrónica (CPE) en 16 países de América

Latina, así como su legislación sobre uso de medios electrónicos de autenticación e identificación (Suárez y Laguado 2006), arrojó los siguientes resultados:

- Sólo un país (Brasil) utilizaba la firma electrónica avanzada certificada y dos (Costa Rica y México), la firma electrónica avanzada.
- La firma electrónica simple se utilizaba en Argentina, Chile, Ecuador, Guatemala, Perú y Uruguay.
- En Colombia, Nicaragua, Panamá y Venezuela había legislación sobre firma electrónica, pero la misma aún no se utilizaba en sus sistemas de CPE.
- En El Salvador, Honduras y Paraguay, no existía legislación sobre el particular.

Así, la utilización de la firma electrónica es incipiente en la región por lo que se deben hacer esfuerzos de coordinación si se desea que, en el futuro, ciudadanos y agencias de gobierno de un país puedan hacer transacciones en otro, con la misma garantía de seguridad y confianza en ambos. En ese sentido, la heterogeneidad existente en el tipo de firma electrónica que se utiliza es un obstáculo serio para las aplicaciones de gobierno electrónico interoperen.

#### 9.2.2.4 Compras del sector público

Una de las maneras más eficientes de utilizar las TIC para aumentar la transparencia de la administración pública es su aplicación a los procesos de compra del gobierno. Los procesos de compras públicas implican riesgo moral porque existen espacios para que los encargados de realizar esas compras se coordinen con los vendedores y adquieran mercancías a un precio mayor que el que se daría en una negociación limpia o que escoja productos de menor calidad. El uso de las TIC, especialmente de Internet, para la contratación de proveedores de bienes, obras y servicios de consultoría por los gobiernos ha ayudado a disminuir el compadrazgo y el desvío de fondos. También ha generado mayor publicidad sobre las oportunidades de negocio con el gobierno, agilizado y acortado los tiempos que toma el proceso administrativo contractual, y reducido los precios de los bienes y servicios adquiridos.

En el cuadro 3, se muestra los ahorros generados por la contratación pública electrónica a través de Comprasnet de Brasil, que se analiza más en detalle en el apartado siguiente. Un análisis de los datos permite darse cuenta de los grandes márgenes que existían para la corrupción antes de la implementación de ese sistema. Si el gobierno brasileño había presupuestado gastar 4.7 miles de millones de reales en adquisiciones en 2005 y consiguió los bienes y servicios previstos a 70% de ese valor, existía un margen del 30% para que los encargados de compras negociaran con proveedores un valor del orden de los 600 millones de dólares a repartirse. Este espacio ha disminuido al hacer más transparente la información para los actores involucrados (ciudadanos, funcionarios, proveedores y agencias de control) en forma precisa, oportuna y en línea.

**Cuadro 3**  
**Comprasnet: ahorros de las subastas electrónicas**  
**respecto a los presupuestos estimados, 2002 a 2006**  
(millones de reales y porcentajes)

Año	Valor homologado <sup>1</sup>	Valor presupuestado	Ahorro	Ahorro porcentual
2002	70	95	24	26
2003	187	242	55	23
2004	534	777	242	31
2005	3.384	4.678	1.293	28
2006, primer semestre	2.238	2.819	581	21

<sup>1</sup> Menor valor obtenido en la fase de puja de una subasta electrónica u otra modalidad de licitación.

Fuente: Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão, Secretaria de Logística e Tecnologia da Informação. Departamento de Logística e Serviços Gerais, *Os sistemas eletrônicos de compras públicas do Brasil*, citado en G. Suárez y R. Laguado, *Hacia la transparencia en la contratación pública*, CEPAL, 2007.

Comprasnet es un portal de compras creado por el Ministerio de Planeamiento Presupuesto y Gestión de Brasil; su función es poner a disposición de la sociedad información relacionada con la actividad contractual del Gobierno Federal y realizar de forma electrónica procesos de contratación. Al lado de estas funcionalidades de *front office*, Comprasnet automatiza varias etapas del proceso de contratación pública (*back office*) mediante sistemas que permiten llevar a cabo de forma electrónica varias operaciones que se ejecutaban en soporte papel. Entre esas funcionalidades destacan, entre otras, un catálogo de bienes y servicios, registros de precios indicativos, registro de convenios marco de precios, canal electrónico de comunicación entre los órganos compradores y autoridades superiores, solicitud electrónica de disponibilidad presupuestal y envío automático de información para su publicación en el Diario Oficial de la Unión.

Comprasnet satisface las etapas informativas, interactivas y transaccionales de la contratación pública electrónica y avanza hacia la etapa de integración de sistemas. Además de los servicios informativos puestos a disposición de la ciudadanía y los proveedores, el portal ha desmaterializado procedimientos de contratación bajo la modalidad de subasta electrónica inversa. En primer lugar, uno de los tipos de licitación fue desmaterializado; en segundo, se implementó un proceso simplificado para adquisición de bienes de escaso valor. A continuación se presentan las cifras que demuestran el impacto que ha tenido el sistema Comprasnet (véase los cuadros 3 y 4).

#### Cuadro 4 Indicadores de impacto de Comprasnet

Monto de contrataciones de bienes y servicios a través del SIASG en el 2005	20.7 billones de reales (9.7 mil millones de dólares)
Número de unidades compradoras del SIASG (2005)	2.171
Millones de reales contratados a través de subasta durante el primer semestre de 2006	R\$ 2.2 (de R\$ 7.7)
Número de subastas electrónicas llevadas a cabo durante el primer semestre del 2006	6.974 (triplica la suma de subastas electrónicas de los primeros semestres desde el 2001 a 2005)
Participación de la subasta electrónica en el total de procesos de contratación	28%
Licitaciones publicadas a través del SIDEC-Comprasnet durante el primer semestre de 2006	16.000 vs. 10.000 en el DOU
Visitas por hora a Comprasnet	Máximo: 670
Cantidad máxima de transacciones por día en Comprasnet	850.000
Ahorros Generados por la subastas en 2006	20% sobre el valor de referencia de los bienes o servicios
Proveedores registrados en el SICAF (2005)	235.098
Procesos de contratación tramitados por el SIASG (2005)	320.000

Fuente: Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão, Secretaria de Logística e Tecnologia da Informação, Departamento de Logística e Serviços Gerais, *Os sistemas eletrônicos de compras públicas do Brasil*, citado en G. Suárez y R. Laguado., *Hacia la transparencia en la contratación pública*, CEPAL, 2007.

ChileCompra es un sistema informativo, interactivo y transaccional avanzado de contratación pública electrónica a través del cual se llevan a cabo todos los procedimientos de contratación de todas las entidades públicas. Si bien existen algunas excepciones en las que se permite el uso de medios tradicionales, la regla general es que todas las licitaciones públicas, privadas y contrataciones directas deben adelantarse, a través de todas sus etapas, en ChileCompra. Respecto a los proveedores, la Ley 19.886 señaló, en la misma línea, que sus ofertas deben presentarse únicamente a través de ese sistema.

ChileCompra es el mecanismo oficial de publicidad en materia de adquisiciones; en él también se efectúan las notificaciones de los actos administrativos del procedimiento administrativo contractual. Cuenta con un sistema de Registro de Proveedores (ChileProveedores) en el que se inscriben las personas o empresas que quieren realizar negocios a través de ChileCompra. La inscripción en este registro cumple dos funciones. Por un lado, acredita al proveedor como usuario del sistema, para lo cual se le asignan claves secretas que constituyen su firma electrónica (simple) para obrar y expresar su voluntad electrónicamente. En segundo lugar, y como servicio agregado y tarifado, ChileProveedores acredita y verifica el estatus jurídico del proveedor, determina su capacidad de participar en un proceso y de suscribir un contrato con la administración. Así, un proveedor registrado en ChileProveedores queda eximido de presentar los documentos comúnmente exigidos en los procesos de contratación para la verificación del estatus jurídico del proponente (regularidad fiscal, tributaria, escrituras de constitución de sociedades, poderes y documentos de identidad). Al registrarse en ChileProveedores, el proveedor deposita documentos físicos o los envía en formato electrónico. ChileProveedores sistematiza y clasifica la información y produce el

Certificado Único Electrónico de Proveedor que es consultado por las entidades compradoras cada vez que requieran verificar la información legal del proveedor. En el cuadro 5, se muestran variables que permiten evaluar el impacto que ha tenido ChileCompra.

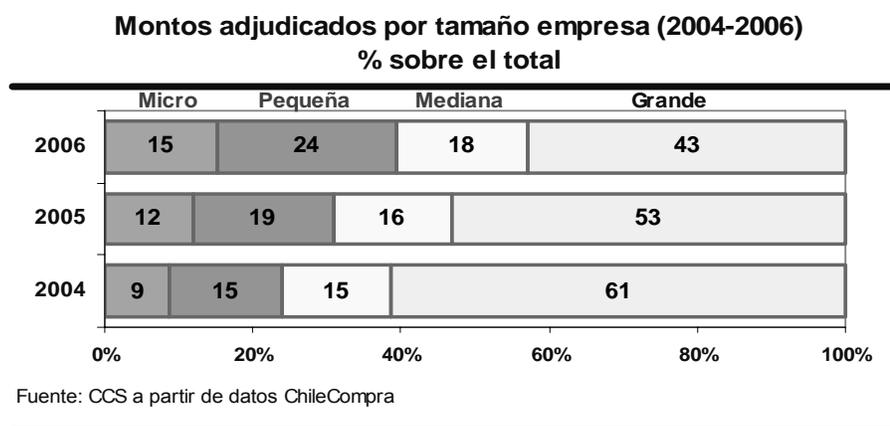
**Cuadro 5**  
**Indicadores de impacto de ChileCompra**

Mercado de contratación pública chilena	2.500 millones de dólares
Entidades demandantes inscritas en sistema	900 (100% de las entidades públicas)
Proveedores registrados en el sistema	200.000
Proveedores en el mercado	200.000
Empresas inscritas que efectivamente ofertaron a través de ChileCompra	35%
Participación de proveedores promedio	1.7 antes de la reforma, 6.5 después de la reforma
Montos transados en ChileCompra	US\$ 1.573 millones
Montos transados por ChileCompra Express	US\$ 64 millones
Productos registrados en ChileCompra Express	114.000
Número de órdenes de compra ejecutadas a través del sistema	660.000
Ahorros generados por mayor eficiencia en la gestión pública contractual	US\$ 14.3
Ahorro por concepto de mejores precios ofertados	7% (US\$ 80 millones)
Ahorro por concepto de mejores precios ofertados a través del uso de convenios marco	14% (US\$ 5 millones)
Promedio mensual de oportunidades de negocio publicadas en el sistema	434.152

Fuente: G. Suárez y R. Laguado, *Hacia la transparencia en la contratación pública*, CEPAL, 2007.

Entre los impactos generados por el sistema ChileCompra destaca los beneficios que han tenido las empresas de menor tamaño. Según la Cámara de Comercio de Santiago, micro, pequeñas y medianas empresas (MIPYME) han aumentado su participación en los montos transados en ese sistema de compras; así, 15% de los montos totales transados durante el primer trimestre de 2006 correspondieron a ventas de las microempresas; 24% a las pequeñas; 18% a las medianas y 43% a las grandes empresas (véase gráfico 3). En total, las MIPYME explican el 57% de las transacciones totales realizadas, 10 puntos porcentuales más que el primer trimestre del año anterior.

**Gráfico 3**  
**Participación porcentual de distintos tamaños de empresa**  
**en las ventas a ChileCompra**



Fuente: Cámara de Comercio de Santiago, *Informe del 31 de mayo de 2006*, citado en G. Suárez y R. Laguado, *Hacia la transparencia en la contratación pública*, CEPAL, 2007.

#### 9.2.2.5 Impacto del gobierno electrónico a nivel subnacional

La utilización de los instrumentos de gobierno electrónico en el estado de São Paulo (Brasil) muestra los beneficios que esos instrumentos pueden generar a nivel subnacional. Siendo uno de los primeros en implementar una estrategia de gobierno electrónico en América Latina, ese estado también ha sido pionero en la medición del impacto económico de ese proceso de modernización. Los ahorros generados por la innovación tecnológica y de procesos de 10 programas de gobierno electrónico fueron de más de 9.000 millones de dólares (Ferrer, 2006), monto que implicó un ahorro anual de 1.727 millones de dólares, equivalente a cerca del 1% del PIB de ese estado y 6% de su presupuesto anual de funcionamiento (véase el cuadro 6).<sup>249</sup>

**Cuadro 6**  
**Ahorro generado con programas de Gobierno electrónico**  
**en el estado de São Paulo**

Programas de gobierno	Período	Ahorro (millones de dólares)	Ahorro anual promedio (millones de dólares)
Catastro de servicios terciarizados	ene/95 - ene/06	5.797	527
Subasta (Pregão)	2003 - mar/07	2.169	789
IPVA	2003 - ene/07	775	251

<sup>249</sup> Datos calculados sobre la base de información del Instituto Brasileño de Geografía y Estadística (IBGE), y la Secretaría de Economía y Planificación del Estado de São Paulo, tomando como referencia el PIB del estado en 2003, que alcanzó los 226.979 millones de dólares y el presupuesto estatal de 2004 que superó los 30.058 millones de dólares.

Licenciamiento y Poupatempo	2003 – ago/06	183	69
BEC	2000 – mar/07	192	31
Licenciamiento electrónico	2001 – ago/06	124	22
Antecedentes penales	2003 – ago/06	82	22
Identificación de ciudadanos	2003 – ago/06	53	14
Open – Office Metro	1999 – ago/06	4	1
Denuncia electrónica	2004 – ago/06	2	1
<b>Total</b>		<b>9.380</b>	<b>1.727</b>

Fuente: Consultora Estratégias pública, actualizados según datos publicados en “O Relógio da Economia”, sitio oficial [en línea] [www.relogiodaeconomia.sp.gov.br](http://www.relogiodaeconomia.sp.gov.br) .

Los programas aplicados muestran que el gobierno de São Paulo utilizó las aplicaciones digitales para mejorar los servicios a los ciudadanos y sus procesos administrativos. En materia de gestión, el Catastro de Servicios Terciarizados, que puede ser consultado en Internet, consolida información sobre todos los contratos de la administración pública con terceros, facilitando su gestión y brindando información útil para futuras contrataciones con proveedores. La Bolsa Electrónica de Compras (BEC) y la Subasta (Pregão) son aplicaciones que soportan la compra de bienes y servicios del estado, agilizando y haciendo más transparente ese proceso. En lo referente a transacciones con los ciudadanos, se mejoró el proceso de pago de impuestos de automotores y la obtención de licencias de circulación (IPVA). También se dio prioridad a la digitalización de algunos servicios fuertemente demandados por la población, como la obtención de cédulas de identidad, certificados de antecedentes penales y licencias para conducir. Ante la magnitud del ahorro generado por esos programas, es útil analizar algunos de ellos para comprender cómo la introducción de las TIC en la gestión de procesos gubernamentales permite economías tan significativas.<sup>250</sup>

La digitalización simplificó los trámites para obtener la licencia de circulación de vehículos, lo que redundó en menores costos para la administración y los ciudadanos. En cada operación el estado ahorró 6,8 dólares, como resultado de una reducción de 89% en los costos involucrados. El impacto total esa disminución de costos sobre un total de 24 millones de operaciones fue de 126 millones de dólares. Otro ejemplo de aumento de eficiencia se dio en la obtención de certificados de antecedentes penales. Antes de la digitalización, ese trámite demoraba entre dos y treinta días y requería la presencia física del solicitante en oficinas determinadas. Con el programa Poupatempo (ahorra tiempo) implementado en 2006, el interesado puede acceder al sitio web de la Secretaría de Seguridad Pública del Estado y solicitar el certificado en línea. El proceso se realiza totalmente sobre una plataforma electrónica, en la cual se llena un formulario y se lo

<sup>250</sup> Los resultados del ahorro hecho por el gobierno del Estado de São Paulo con la implementación de programas de modernización y gobierno electrónico se difunden mediante la herramienta tecnológica “Relógio da Economia”. La diferencia de costos entre los procesos tradicionales y los modernizados es el motor de este reloj, que informa periódicamente el monto ahorrado por el estado y la sociedad. Sitio oficial [en línea] <http://www.relogiodaeconomia.sp.gov.br/br/> .

remite para hacer la consulta. En caso favorable, el usuario recibe un certificado que se puede imprimir: la emisión del documento es instantánea. En este trámite, la reducción de costo fue 99,7%, como resultado de ahorros en infraestructura y personal para atender en mostradores de las oficinas involucradas.

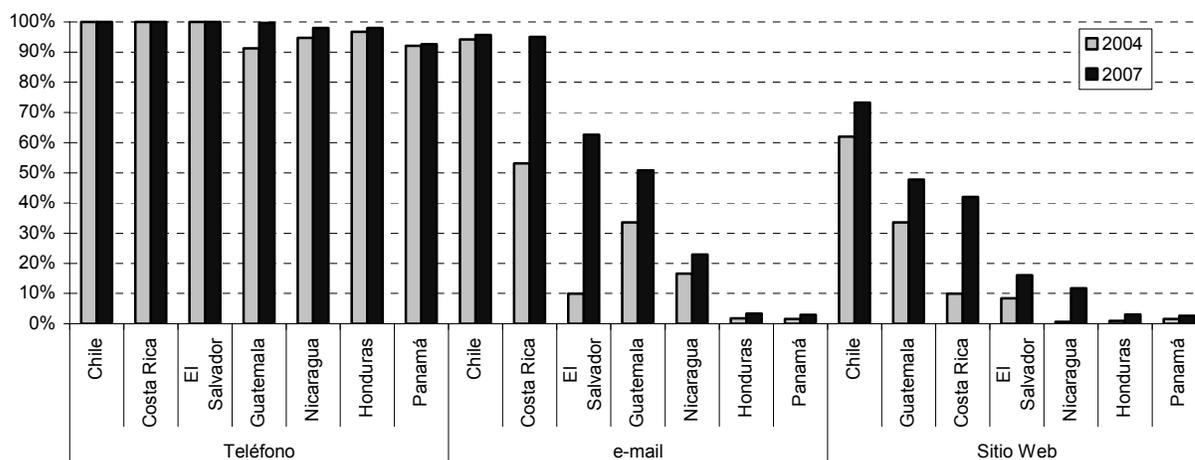
Estos datos muestran el potencial de las aplicaciones digitales para la prestación de servicios de gobierno a nivel subnacional. Si bien las cifras son contundentes, no se debe olvidar otros beneficios más difíciles de cuantificar, como la reducción del tiempo para realizar trámites y la mejoría en la calidad los servicios que redundan en un mayor bienestar para el ciudadano.

### 9.2.3 El gobierno electrónico local

El gobierno local es el área del gobierno más cercana a los ciudadanos y juega un papel importante en un agenda integral de modernización del Estado. Así, aspectos anteriormente señalados, como la interoperabilidad y la reducción de costos, se aplican a todos los diferentes niveles del gobierno, incluyendo los municipios. A continuación, se revisan algunos de los avances en la conectividad y contenido del gobierno electrónico en municipios en la región.

La conectividad de los gobiernos locales facilita su interrelación con el gobierno central y la prestación de servicios a la ciudadanía. En 2007, casi la totalidad de los gobiernos locales de América Latina cuentan con conexión telefónica (véase el cuadro 7). La situación no es la misma en lo que hace a Internet, aunque que un número importante de países ha avanzado en los últimos años; entre ellos El Salvador y Guatemala, donde ha habido una fuerte expansión de la cobertura de correo electrónico de sus municipalidades entre 2004 y 2007, alcanzando a más de la mitad de las mismas. Incluso en Chile y Costa Rica, donde se observan los mayores niveles de conectividad municipal, los municipios menos poblados cuentan con menos páginas web y menor acceso de sus funcionarios a correo electrónico. También es importante el tipo de conexión a Internet de los municipios, ya que determina su capacidad para ofrecer servicios y aplicaciones en línea. En Chile, 47% de las municipalidades tiene acceso a Internet mediante una línea dedicada y 25% a través de ADSL de banda ancha, lo que facilita su presencia permanente en la red. Aunque no hay información para el resto de los países, se estima que en la mayoría los municipios carecen de conexiones de banda ancha (OSILAC, 2007).

**Cuadro 7**  
**Disponibilidad de teléfono, correo electrónico y sitio web de gobiernos municipales en países seleccionados (abril de 2007)**



Fuente: OSILAC en base a información publicada en páginas web de instituciones de los países.

Nota. Número de municipalidades: Costa Rica 81; El Salvador: 262; Guatemala: 331; Honduras: 297; Nicaragua: 153, y Panamá: 75

Disponer de páginas web es el próximo paso en la evolución hacia gobiernos electrónicos locales. En la actualidad, en El Salvador, Nicaragua, Honduras y Panamá, menos del 15% de los municipios tiene presencia en línea, pese al avance ocurrido entre 2004 y 2007. No existe una estrategia única de presencia en web de los gobiernos locales; países como Chile y Colombia optan por un modelo en que la mayoría de sitios web municipales cuenta con su propia dirección URL, mientras que, en otros, existen iniciativas privadas, de la sociedad civil o de ONG que impulsan la presencia municipal en línea mediante su vinculación a sitios web de otras organizaciones (OSILAC, 2007). En esos casos, coexisten sitios web propios de los municipios con otros vinculados a páginas web de terceros.

El avance es sumamente desigual según la población de los municipios, siendo muy fuerte la diferencia entre los municipios con más de 10.000 habitantes y los menores a ese tamaño. Por ejemplo, mientras 63% de los municipios de El Salvador cuenta con correo electrónico en 2007, la cifra correspondiente es 72% para los municipios con más de 10.000 habitantes y 52% para los que tienen menos que ese número de habitantes. Una situación similar se da respecto a la presencia de páginas web; en Chile, 82% de los municipios con más de 10.000 habitantes disponen de ese instrumento, porcentaje que se reduce a 52% en los restantes (OSILAC, 2007).

### **9.3 Conclusiones**

Los gobiernos de la región son conscientes de que deben modernizar su gestión y que las TIC pueden ser una herramienta adecuada para ello. Pasado casi un decenio desde el comienzo de los proyectos de gobierno electrónico, los resultados logrados en algunos países muestran impactos positivos y significativos. Así, las mejorías en la capacidad de gestión del gobierno se han traspasado a los ciudadanos, reduciendo los tiempos de espera en colas y disminuyendo las exigencias para realizar un trámite o los costos que los ciudadanos deben desembolsar para el mismo. La mejora de la administración pública mediante el uso de TIC ayuda a aminorar problemas de ineficiencia en la administración pública.

Además, la utilización de TIC por el gobierno aumenta la transparencia de sus operaciones (disminuyendo las oportunidades de corrupción) y reduce la concentración de las compras públicas en pocos proveedores. Esto da lugar a dos efectos beneficiosos: la mejor utilización de recursos públicos y la creación de un mejor ambiente competitivo al aumentar el número de proveedores del gobierno, lo que abre espacios y oportunidades para las empresas de menor tamaño.

## 10. Negocios

Las TIC están transformando las actividades económicas por su capacidad de aumentar la eficiencia los procesos productivos de las empresas a partir de la creación, difusión, acumulación y uso de información y conocimiento. Los negocios electrónicos van más allá de la comercialización de productos y servicios a través de Internet (comercio electrónico), siendo en una estrategia integral de negocios que busca maximizar el valor del cliente y la rentabilidad mediante la optimización de procesos internos y externos con base en el uso de las TIC. Esta modalidad de negocios es adoptada rápidamente por las empresas de diversos sectores económicos; los negocios electrónicos están cada vez más presentes en todo el mundo, por lo que la adopción de las TIC es una condición necesaria para la competitividad en muchas actividades económicas, particularmente en mercados globalizados.

En esta sección se presenta el estado del negocio electrónico en América Latina, para lo cual se analizará en qué consiste esta modalidad, el entorno para su desarrollo y las prácticas implementadas por algunas organizaciones de la región.

### 10.1 Marco general

Una estrategia de negocio electrónico busca mejorar la gestión de procesos empresariales e institucionalizar los flujos de información y comunicación, lo que disminuye la incertidumbre y aumenta el control sobre los procesos administrativos y productivos, al mismo tiempo que aumenta su flexibilidad y crea valor mediante la optimización de los canales de comunicación y comercialización con clientes y proveedores. Tal esfuerzo se sustenta en una combinación de tecnologías que almacenan, traducen, intercambian y procesan grandes cantidades de información en tiempo real en diferentes áreas de negocio. Entre ellas, destacan aplicaciones como la administración de la cadena de suministros (*Supply Chain Management, SCM*), la administración de la relación con el cliente (*Customer Relationship Management, CRM*), la inteligencia de negocio (*Business Intelligence, BI*), la administración del conocimiento (*Knowledge Management, KM*) y la planificación de los recursos empresariales (*Enterprise Resources Planning, ERP*).<sup>251</sup> Por su papel central, esta última es generalmente la aplicación más importante en una empresa, cuyo uso puede dar lugar a un círculo virtuoso entre aumentos en productividad e inversiones en otras aplicaciones específicas asociadas a las funciones de cada proceso de negocio (Aral y Wu, 2006).

Estos sistemas de software son complementarios y su interoperabilidad es la clave para el funcionamiento con sinergia de los componentes de una empresa. Existe un gran

---

<sup>251</sup> Un ERP es un sistema de información gerencial que integra y maneja operaciones de producción y de distribución, así como procesos administrativos, con el propósito de optimizarlos.

número de soluciones y tipos de estos componentes, que varían según tamaño, funcionalidad y precio. Todos apuntan a la digitalización completa de los procesos de información dentro de una empresa y entre empresas, siendo adaptables a unidades de diferentes tamaños y orientadas a distintos tipos mercados, así como a los hábitos de negocios de diferentes partes del mundo.

Esos sistemas de información, conectados a redes cerradas (EDI) o abiertas (Internet), facilitan la relación entre distintas áreas de negocios. Con la digitalización de flujos de información y procesos de comunicación entre agentes económicos, los mecanismos de coordinación se realizan sobre redes con características especiales: comunicación en tiempo real; no rivalidad de la información digital; riqueza de los medios de conversión de textos, voz e imágenes móviles y estáticas; opción entre comunicaciones sincronizadas o no; naturaleza multidireccional y funcionalidad de la comunicación de tipo uno a uno, uno a muchos, muchos a uno o muchos a muchos a través de un mismo medio. Es de esperar, entonces, que una economía digital presente una forma de organización diferente que una economía no conectada, pues en la primera disminuye la asimetría de información y aumenta el control, la precisión de negociación y la velocidad de coordinación entre agentes.

Hay evidencia que la digitalización de las transacciones económicas disminuye significativamente los costos de comercialización y coordinación en empresas de países de desarrollados. Así, por ejemplo, en 1998 el costo para realizar una transacción bancaria usando Internet era de aproximadamente un centavo de dólar, mientras que alcanzaba a 1,07 dólares si la operación se realizaba en la caja de una sucursal bancaria (US Department of Commerce, 1998). En otra industria, la de transporte aéreo, también hay evidencia de fuerte reducción de costos: la reserva de un vuelo usando un sistema de reservas computarizado en una agencia de viajes cuesta cerca de 8 dólares a una aerolínea, valor que se reduce a un dólar cuando un cliente hace una reserva electrónica directamente con la aerolínea.<sup>252</sup>

La digitalización de procesos de información no sólo reduce los costos en los modelos de negocio existentes sino también lleva a cambios en la organización de los mercados. Inicialmente es de esperar que la digitalización tenga dos efectos contrapuestos. Por una parte, aumenta la capacidad de control interno y fortalece la estructura jerárquica en la empresa, lo que puede llevar a un aumento de su tamaño hacer posible internalizar más procesos de producción (Williamson, 1981, y Stiglitz, 1987). Por otra, implica una reducción de costos de transacción entre agentes que hace posible el manejo de cadenas de producción entre empresas, facilitando la externalización de procesos internos no pertenecientes al negocio central de la empresa. En este sentido, debería disminuir el tamaño óptimo de la empresa, la que entonces operaría en una red de agentes pequeños y autónomos que se coordinan en tiempo real.

---

<sup>252</sup> No sorprende entonces que la Asociación Internacional del Transporte Aéreo (IATA) haya acordado eliminar todos los pasajes emitidos en papel por sus aerolíneas miembro hacia fines de 2007.

A ambos impactos, que efectivamente se constatan en la operación de las empresas, se agregan otros de distinta índole. En primer lugar, la digitalización puede aumentar los costos debido a una sobreproducción de información, haciendo que una empresa requiera más recursos para su procesamiento hasta que su estructura se adapte (Cordella y Simon, 1997; Cordella, 2001). En segundo lugar, la digitalización de las transacciones comerciales en los países en desarrollo podría resultar en pérdida de mercados para los productores domésticos que no puedan competir con los productos en línea de sus competidores virtuales del mundo desarrollado (Hilbert, 2001). Los efectos negativos de esa dinámica pueden más que compensar la reducción de costos derivada la digitalización de transacciones para vender productos en línea. En tercera instancia, en un contexto de racionalidad limitada de los compradores y comportamiento oportunista de los vendedores, una transacción en línea puede resultar más costosa debido a la incertidumbre de comprar un producto desconocido (Kazumori, 2003). En cuarto lugar, la digitalización de operaciones puede dar lugar a una mayor variedad de productos ofrecidos y demandados debido a la reducción de los costos de búsqueda (Brynjolfsson, Hu y Simester, 2007). Finalmente, la digitalización de transacciones puede también beneficiar a los compradores más allá de la reducción de precios; la posibilidad de comprar un billete aéreo o realizar una transferencia bancaria en línea sin la necesidad de desplazarse ni restricciones de horario tiene efectos positivos, aunque difíciles del calcular, sobre el bienestar del usuario.

Es difícil llegar a un balance de los impactos de todos estos procesos; sin embargo y sin olvidar que toda modernización requiere un período de ajuste que inicialmente puede disminuir la eficiencia, se espera que, mediano y largo plazo, la modalidad digital de negocios sea más eficiente que la forma *off-line*.

Habitualmente, la incorporación de las TIC en el sector empresarial de los países desarrollados se derivó de la sistematización de procesos internos (European Commission, 2002-2007). Con la presencia de las primeras computadoras en los años 1980, las empresas empezaron a digitalizar sus procesos administrativos (contabilidad y finanzas, gestión de recursos humanos y planificación y optimización de recursos), creando activos intangibles derivados de ese tipo de gestión de la información (Brynjolfsson, Hitt y Yang, 2002). Las primeras redes interempresariales fueron administradas por grandes corporaciones, que crearon sus propias redes de clientes y proveedores alrededor de su área de negocio. Con la llegada de Internet, el costo de la interconexión bajó dramáticamente, eliminando la necesidad de crear redes privadas. La generación de diversos tipos de páginas web que representan mercados electrónicos posibilitaron las transacciones electrónicas de productos y servicios, dando origen al comercio electrónico. Este se desarrolló vertiginosamente por su capacidad para reducir los costos de comercialización, aumentar la transparencia de los mercados, optimizar la intermediación entre oferta y demanda, y facilitar el acceso a nuevos mercados (Laseter, Rabinovich, Boyer y Rungtusanatham, 2007). La conexión de los sistemas de gestión interna con las redes interempresariales llevó a la integración paulatina de los procesos internos y externos mediante la convergencia de los procesos de manejo de la información. Así, a medida que la utilización de estas tecnologías se extiende a diferentes procesos de negocio, es posible conectar directamente la demanda de un producto por un cliente la oferta de un proveedor, al mismo tiempo se crea valor mediante la gestión más

eficiente de la cadena de producción en la empresa, optimizando la calidad y el precio del producto mediante el manejo inteligente de los recursos y conocimientos.

El sector financiero ha sido uno de los primeros en incorporar estas tecnologías y las bolsas son el primer mercado electrónico que funciona en tiempo real (European Commission, 2002-2007). Otros sectores de la economía no están tan avanzados, pero han empezado el proceso de *catching-up* con la inevitable tendencia a digitalizar los procesos de información y comunicación, que es la implicación práctica de la superioridad del bit como representación de información. Así, otros sectores intensivos en manejo de información —servicios, especialmente turismo, ventas minoristas (*retail*) y transporte aéreo—, están avanzando rápido en la digitalización y automatización de sus procesos.

## 10.2 Avances

Mientras que los países desarrollados realizan frecuentemente estudios sobre el desarrollo de los negocios electrónicos, la evidencia en América Latina y el Caribe es escasa.<sup>253</sup> En general, las encuestas a la comunidad de negocios en la región muestran un impacto positivo de la digitalización de procesos. Las organizaciones latinoamericanas reconocen cambios positivos debidos a la introducción de TIC, principalmente en los ámbitos de satisfacción del cliente, reducción de costos y aumento de ingresos: 70% reporta una mejora promedio de 32% en la satisfacción del cliente, 45% redujo costos en un promedio de 15%, y 32% incrementó sus ingresos en una media de 11% (Cisco Systems y ICA-IDRC, 2005). También es reconocido el potencial de abrir nuevos espacios y mercados para pequeñas y medianas empresas (Ueki, Tsuji y Cárcamo, 2005). A continuación, se revisan algunos avances y la evidencia empírica disponible.

Como se muestra en el gráfico 1, a mediados de la presente década, la presencia de computadoras en empresas con más de 10 empleados era bastante similar en varios países de América Latina (80%) y en la mayoría de los países desarrollados (90%). Lo que diferencia el proceso de adopción de las TIC en entre esas dos regiones es el patrón de difusión de computadoras y la introducción de soluciones en red, como Internet y páginas web.

Hacia el año 2000, 90% de las empresas europeas contaba con computadoras, 21% tenía acceso a Internet y cerca de 10% accedía a redes cerradas e interempresariales (intranet y EDI) (Eurostat, 2002). Así, cuando las redes de comunicación digital llegaron a las empresas de los países desarrollados, ellas ya habían pasado por un proceso de aprendizaje y la digitalización de gran parte de sus flujos internos de información con el uso de computadoras no conectadas. Por el contrario, en América Latina y el Caribe, ambos aspectos de la digitalización se desarrollan simultáneamente. Por ejemplo, en Chile en 2001, 64% de las empresas contaban con computadoras y 44% con acceso a

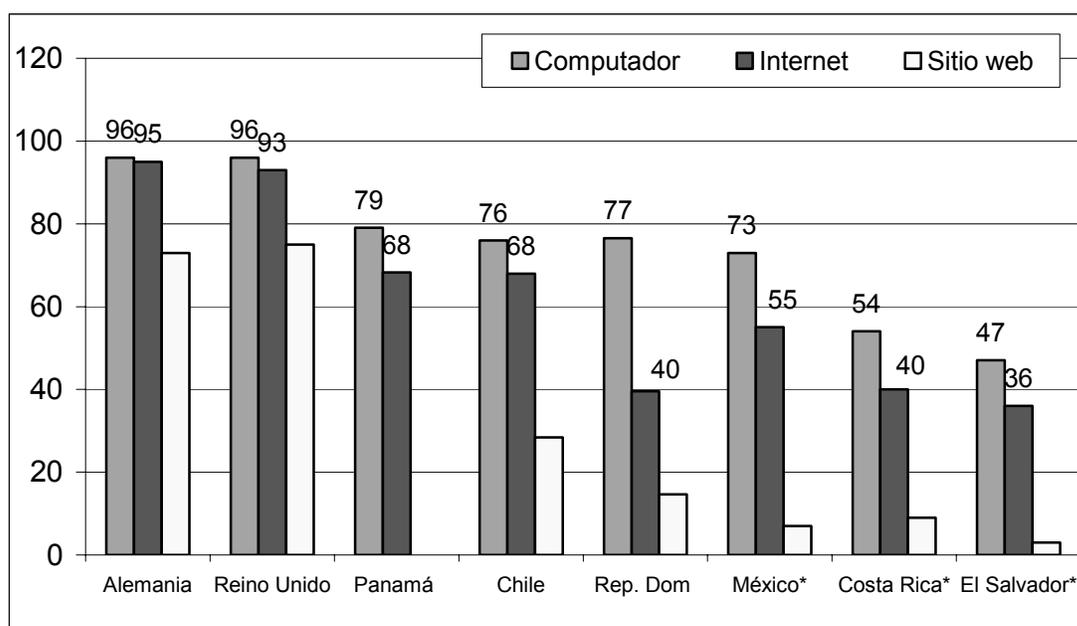
---

<sup>253</sup> Entre 2002 y 2007 la Comisión Europea ha publicado un reporte anual sobre negocios electrónicos en Europa con información sobre el tipo de uso en las empresas, así como sobre los desafíos y obstáculos que enfrentan (Comisión Europea, 2002-2007).

Internet (Subsecretaría de Economía, 2002). Es decir, que la gran mayoría de computadoras estuvieron conectados a Internet desde el primer momento.

Lo anterior tiene implicaciones sobre el desarrollo de los negocios electrónicos. La digitalización de los procesos internos, la instalación de bases de datos y la reorganización de los procesos de negocios es el desafío principal y más intensivo en recursos. En las empresas de los países desarrollados, este esfuerzo ya estaba muy avanzado cuando el progreso tecnológico permitió la interconexión entre las computadoras y, por lo tanto, entre empresas. En América Latina, muchas empresas escriben su primer correo electrónico y tienen su primera página web antes de crear su primera base de datos. Así, en la región las empresas se comienzan a interconectar antes de digitalizar su flujo de información interna, lo que limita la calidad de información que se puede transmitir en las redes digitales. La ruptura de medio de comunicación entre el manejo de información dentro y fuera de la organización es un obstáculo mayor para la digitalización integral de los procesos. La calidad y los beneficios de las transacciones digitales externas siguen limitadas mientras el flujo de información interno permanece basado en lápiz y papel.

**Gráfico 1**  
**Uso y presencia en Internet de empresas de países seleccionados, 2006**  
(porcentajes)

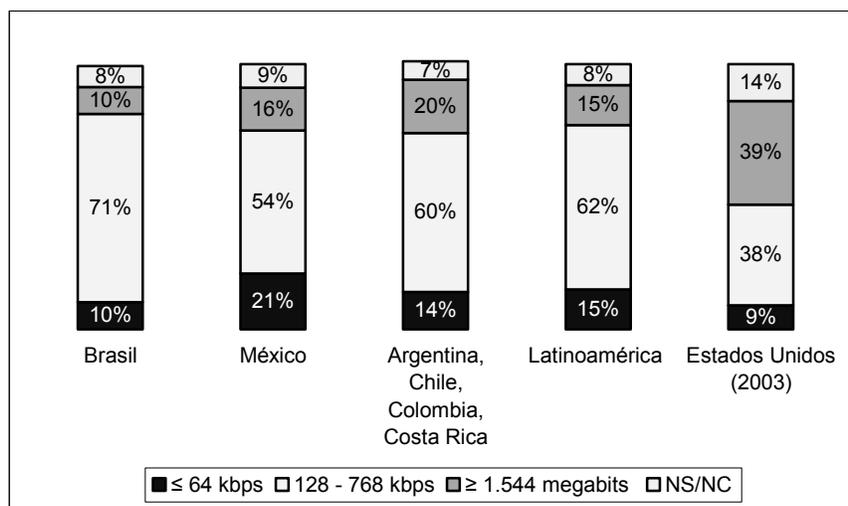


Fuente: OSILAC, basado en encuestas de empresas de los países de América Latina y Eurostat para países europeos y empresas con 10 o más empleados, Panamá: DIGESTYC, empresas con 5 y más empleados; Chile: Subsecretaría de Economía, Empresas con ventas superiores a 2401 Unidades de Fomento; República Dominicana: ONE, Empresas con ventas por más de RD\$100 mil; Costa Rica y El Salvador: Encuesta de PYMES en Centroamérica, 2004, empresas con 10 - 249 empleados.

Notas: Los datos corresponden al último año disponible. En los casos de México, Costa Rica y El Salvador corresponden a encuestas de los años 2003-2004.

Por otra parte, en materia de la velocidad de conexión a Internet, no se observa un atraso importante en las empresas de América Latina comparación con las de países más avanzados. En la región, alrededor de 77% de las empresas de más de 25 empleados cuenta con conexión de banda ancha, aunque la gran mayoría accede con velocidades inferiores a los 1,544 Mbps (véase el gráfico 2).

**Gráfico 2**  
**Empresas con acceso a Internet**  
**según velocidad de conexión, 2005**  
(porcentajes)



**Fuente:** Cisco Systems e Instituto para la Conectividad de las Américas (ICA), "Net Impact 2005 Latin America".

Nota: Considera un total de 1.212 empresas de más de 25 empleados, en Brasil (401 empresas), México (405), y Argentina, Chile, Colombia y Costa Rica (406). El 25% del total de empresas tiene entre 25 y 99 empleados; otro 25% corresponde a aquellas que tienen entre 100 y 249 empleados, otro 25% corresponde al rango entre 250 y 499 empleados, 14% tiene entre 500 y 999 empleados y 11% cuenta con más de 1.000. Las empresas pertenecen a los sectores de manufacturas, distribución minorista, servicios financieros, sector público (gobierno y salud).

En este sentido, se puede distinguir dos aspectos de los negocios electrónicos. Uno es la digitalización de la relación cliente-vendedor o comercio electrónico, en el que las actividades se concentran en el llamado *front office*, una página web que es la ventana de venta. Sin embargo, la posibilidad de realizar transacciones sofisticadas en tales tiendas virtuales es limitada si el *back office* no está digitalizado. Esto incluye la administración interna, las gerencias financiera y de recursos humanos, y la gestión de los procesos de producción y de la información sobre proveedores y clientes. Sólo cuando ambos desafíos son enfrentados, el potencial total de los negocios electrónicos puede desplegarse.

### 10.2.1 Digitalización del *front office*: comercio electrónico

En América Latina, el comercio electrónico está en una etapa inicial de desarrollo y crece a gran velocidad, aunque, debido a la baja penetración de Internet en los hogares, predomina el comercio entre empresas (Ueki, Tsuji y Cárcamo, 2005). Desde el punto de vista del consumidor, los productos y servicios ofrecidos deben ser adecuados para su comercialización en línea, con catálogos que permitan valorar sus características, a precios que incentiven su compra y premien el riesgo asociado a este tipo de transacción. Esto requiere de estrategias de comercialización y distribución propias de canales electrónicos. En la región, faltan catálogos en línea apropiados para la comercialización de productos de uso personal, tipo indumentaria o calzado, lo que explicaría que sean menos transados que productos genéricos como libros, videojuegos y pasajes aéreos (eMarketer, 2006). Esto puede ser explicado por el corto periodo transcurrido desde que las primeras computadoras fueron introducidos en las empresas de la región y por el alto costo de digitalizar la gestión y oferta de los productos y servicios en poco tiempo. Por la falta de catálogos, la mayoría de los modelos de comercio electrónico se originan desde la demanda y no desde la oferta, al contrario de lo que suceden en empresas líderes como Amazon.com.

El potencial de la aplicación de técnicas de comercio electrónico en la región es manifiesto al analizar las estrategias que han llevado adelante las empresas de transporte aéreo de pasajeros. Las aerolíneas han encontrado en las TIC una herramienta que les ha permitido reducir costos en casi todas sus actividades, desde la venta de pasajes al público hasta la gestión de equipaje, ya que posibilitan el ahorro de papel, la optimización de procesos y el desarrollo de nuevos modelos de negocios mediante innovadores canales de venta. En pocos años, las TIC pasaron de ser parte de la estrategia de negocios de algunas aerolíneas, a serlo de la totalidad de la industria. En 2004, la Asociación Internacional de Transporte Aéreo (IATA)<sup>254</sup> lanzó el programa Simplificando el negocio, orientado a la búsqueda de ganancias de productividad con base en el uso de las TIC. La industria reconoce que la ventaja de estas tecnologías es la reducción de costos de operación.<sup>255</sup> Las aerolíneas están incorporando rápidamente el boleto electrónico (*e-ticket*); así, 59% de los pasajes emitidos en 2006 se hizo de forma electrónica (IT Trends Survey, 2006), al tiempo que también aumentan los pasajes vendidos a través de Internet. En 2005, este medio tuvo una participación de 20% en el total de pasajes, la que aumentó

---

<sup>254</sup> La IATA representa a unas 250 aerolíneas que realizan 94% del tráfico aéreo programado, sitio oficial [en línea] <http://www.iata.org/index.htm>

<sup>255</sup> Se estima que el costo de procesamiento de un boleto electrónico (*e-ticket*) es de un dólar frente a 10 dólares por pasaje emitido en papel; que el uso del *coded boarding pass* generaría un ahorro promedio de 3,58 dólares por cada *home check-in* y de 5,34 dólares por *home check-in* sin equipaje y que la utilización del sistema de identificación por radio frecuencia (RFID) permitiría una mejor gestión del equipaje con la consecuente reducción de costos asociados a su administración y recuperación en caso de extravíos. El *e-ticket* presenta ventajas adicionales, ya que habilita el uso de nuevos canales de venta (Internet), facilita la gestión de pasajes permitiendo la realización de cambios y reembolsos en línea, y posibilita la prestación de servicios de *check-in* en línea, vía teléfono o puntos de autoservicio, que agilizan el flujo de pasajeros en el aeropuerto y eliminan el trámite en mostrador, en el caso de los pasajeros sin equipaje. Esto se traduce en ahorros adicionales del orden de 2,5 por *check-in* realizado en los puntos de autoservicio.

a 30% en 2006. El uso de un sitio web propio como canal de comercialización creció 31% en ese lapso, representando 22% del total de pasajes vendidos.

Estos datos muestran la importancia de las aplicaciones TIC para la reducción de costos en el transporte aéreo. En América Latina, las líneas aéreas son una parte importante del sector servicios de la economía: en 2006, transportaron a 92 millones de pasajeros y generaron ingresos por más de \$16 mil millones de dólares.<sup>256</sup> El impacto de la utilización de las TIC es manifiesta al considerar, por ejemplo, los resultados de LAN Airlines, cuya estrategia incluye el uso de esas tecnologías para la creación de valor.<sup>257</sup>

En 2000, esa empresa lanzó un motor de compras en su portal en Internet. Sólo cinco años más tarde, alrededor del 15% de los pasajes de sus rutas nacionales y 10% de sus vuelos internacionales se vendían por ese medio, mientras que el 75% de los pasajes emitidos correspondía a boletos electrónicos. El uso de este instrumento ha implicado un ahorro de 54% con respecto a oficinas de la aerolínea en el aeropuerto y de 63% en el caso de oficinas propias. En relación a las agencias de viajes, la reducción de costos alcanza a 70% por disminución del pago de comisiones y reducción de los gastos por uso de sistemas globales de administración de viajes. En el caso de los pasajes internacionales, estas magnitudes resultan de 52% en relación a las oficinas en el aeropuerto, 60% en comparación con oficinas propias, y 80% con respecto a agencias de viaje.

Para aumentar sus ventas mediante Internet y la frecuencia de autochequeos en el aeropuerto, esa empresa estimula la realización de operaciones mediante su página web, al anunciar que cobrará un cargo por servicio en puntos de venta en los que el cliente obtenga servicio personalizada, como oficinas propias o centros de llamada. Esta política permitiría al usuario ahorrar el costo de ese servicio, cuyo valor es 15 dólares por boleto dentro de Chile, 25 dólares dentro de Sudamérica, y 40 dólares para el resto del mundo.

Este caso ilustra el potencial del comercio electrónico como herramienta de ahorro de costos. Sin embargo, varios factores frenan el avance hacia la generalización de las transacciones comerciales digitales. La comercialización en red debe ir respaldada por una infraestructura que facilite la distribución de los productos y por herramientas que provean información sobre proceso de compra. Por ejemplo, los clientes debe contar con

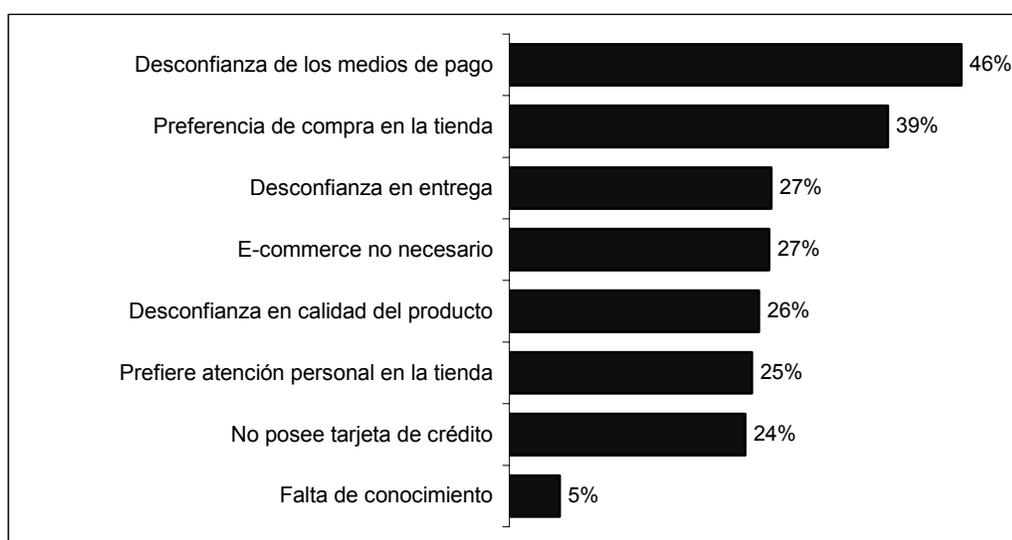
---

<sup>256</sup> Asociación Latinoamericana de Transporte Aéreo (ALTA), boletín de prensa de fecha 9 de febrero de 2007, sitio oficial [en línea] [www.alta.aero](http://www.alta.aero). Actualmente la organización se compone de los siguientes miembros: Aerolitoral, Aeroméxico, Aeropostal, AeroRepública, Aerosur, Aires, Air Jamaica, Aserca Airlines, Avianca, Caribbean Star, Caribbean Sun, Cayman Airways, Cielos Airlines, Click, Copa Airlines, Cubana, GOL, Icaro, LAB, LAN, LanEcuador, LanPerú, Mexicana, Pluna, Santa Bárbara Airlines, Sky Airline, TACA, TACA Perú, TAM, TAM Mercosur, TAME, Volaris y Varig.

<sup>257</sup> LAN Airlines S.A. (LAN Chile, LAN Perú, LAN Ecuador, y LAN Argentina) está entre las 20 aerolíneas con mayores ingresos en el mundo, los que fueron de 3.300 millones de dólares en 2006 (2.17% del PIB de Chile); año en que sus utilidades netas fueron de 241 millones de dólares. Es una de las compañías pioneras en la región en incorporar las TIC en su modelo de negocios, utilizando las aplicaciones de boleto electrónico y ventas en línea para optimizar el proceso de compra y reducir costos (*Estados financieros de LAN Airlines S.A.*, [http://www.lan.com/files/about\\_us/lanchile/fecus\\_2006\\_12.pdf](http://www.lan.com/files/about_us/lanchile/fecus_2006_12.pdf))

medios de pago adecuados para la realización de transacciones electrónicas. En América Latina, 63% de estas transacciones se realizan con tarjetas de crédito, siendo este medio el preferido para el comercio en línea (eMarketer, 2006). Sin embargo, la penetración de las tarjetas de crédito en la población es aún baja en comparación con los países desarrollados. En el gráfico 3, se muestran los principales obstáculos para el desarrollo del comercio electrónico en la región; entre ellos destacan la desconfianza en los procesos electrónicos y factores culturales asociados a preferencias por realizar compras en los locales, recibiendo atención personal.

**Gráfico 3**  
**Obstáculos para el comercio electrónico en América Latina**  
**(nov. 2005 – ene. 2006)**



Fuente: eMarketer, *Latin America Online*, agosto de 2006.

Nota: América Latina considera únicamente a Argentina, Chile, Colombia Perú y Venezuela.

### 10.2.2 Digitalización del *back office*: negocios electrónicos

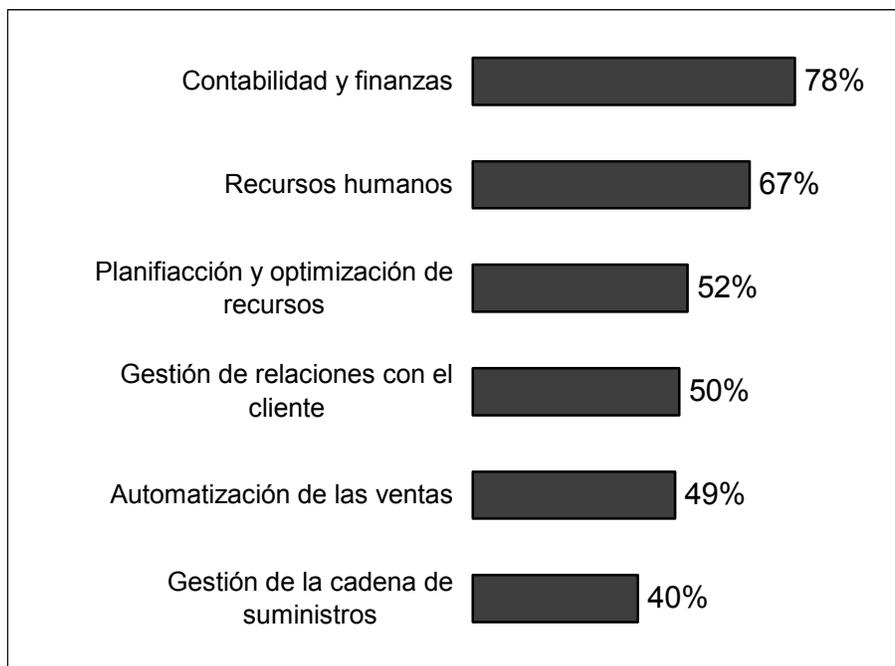
La digitalización de las transacciones comerciales entre cliente y vendedor es sólo un aspecto de la economía digital; la introducción de sistemas digitales en los procesos productivos de las empresas implica la reorganización completa de su organización interna. Mientras una página web no es más que la “punta de iceberg” digital, el *back-office* requiere esfuerzos mayores. El grado de automatización y, por lo tanto, la calidad de servicios que pueden ser ofrecidos mediante una página web están limitados por la implementación de aplicaciones en el *back office*. Por ello, 62% de las inversiones en tecnología empresarial en América Latina se orienta a la automatización de procesos internos (Cisco Systems e ICA-IDRC, 2005).

Hasta el momento, las empresas de América Latina se han concentrado en la digitalización de los procesos más sencillos, de tipo administrativo más que productivo,

tales como contabilidad, finanzas y gestión de recursos humanos. Como se muestra en el gráfico 4, menos de la mitad de las empresas que utilizan aplicaciones digitales ha empezado a incorporar instrumentos de administración de la cadena de suministros (*Supply Chain Management*, SCM) o de administración de la relación con el cliente (*Customer Relationship Management*, CRM). Esto es resultado del necesario aprendizaje, demandado por la reorganización de sus procesos internos. Alrededor de 44% de las empresas medianas y grandes encuestadas por Cisco Systems e ICA-IDRC (2005) consideran que el mayor problema que enfrentan es la falta de entrenamiento de su personal en las nuevas tecnologías, al tiempo que 25% de las mismas manifiesta que el principal obstáculo es la falta de interoperabilidad entre los sistemas ofrecidos en el mercado; esto contrasta con que sólo 18% de ellas presenten inadecuada conectividad por la falta de la transición hacia un modelo digital de negocios.

Respecto al problema de la falta de entrenamiento, información para Chile muestra la mayoría de los empleados se están capacitando; independientemente del tamaño de la empresa y de la tarea del trabajador, sólo un 5% a 20% de los empleados nunca ha recibido alguna instrucción sistemática o entrenamiento (véase el gráfico 5). En ese campo, las diferencias en el acceso y capacidades en TIC entre empresas grandes y pequeñas no son significativas, si bien el avance de las empresas grandes es mayor en las áreas de menor uso de las TIC, como abastecimiento y producción. Una vez que más de la mitad de los empleados acceden a un PC, las externalidades de trabajar en red impulsan a conectar rápidamente al resto. Las áreas administrativas ya superaron ese punto, mientras que las de distribución y ventas se encuentran en cerca de alcanzar el punto crítico de acceso, siendo sorprendente la mayor penetración existente en las empresas medianas en esta área.

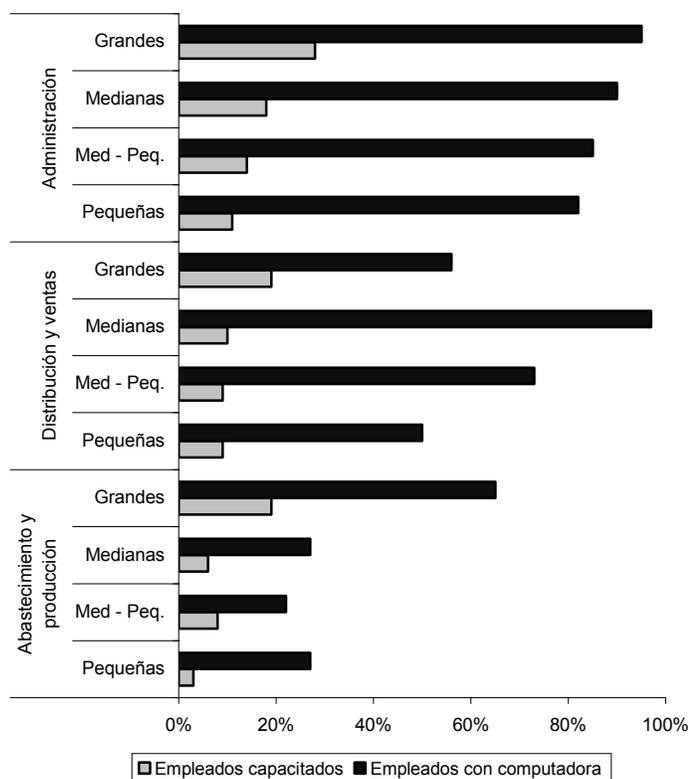
**Gráfico 4**  
**Organizaciones con aplicaciones en red según su tipo, 2005**  
(porcentajes)



Fuente: Cisco Systems e Instituto para la Conectividad de las Américas (ICA), *Net Impact 2005 Latin America*.

Nota: Considera organizaciones de más de 25 empleados del sector privado y del gobierno.

**Gráfico 5**  
**Empleados con computadora y capacitados en TIC en empresas chilenas según**  
**área funcional y tamaño, 2006**



Fuente: Subsecretaría de Economía, " Encuesta Acceso y Uso TICs en Empresas", 2006.

Notas: (1) El porcentaje de empleados capacitados se calcula sobre el total de empleados con computadora. (2) El tamaño de empresa se define por el monto de ventas anuales. Pequeñas, de 86.000 a 896.000 dólares; medianas-pequeñas, de 896.001 a 1.800.000 dólares; medianas, de 1.801.000 a 3.500.000 dólares; grandes, más de 3.501.000 dólares.

### 10.3 Conclusiones

A diferencia del patrón de digitalización de los procesos de negocios en los países desarrollados, las empresas en América Latina y el Caribe enfrentan la digitalización de los procesos inter e intraempresariales de forma simultánea. En los países desarrollados, gran parte de los procesos internos ya estaba digitalizada cuando la aparición de la web permitió la interconexión de los negocios entre agentes. En la región, muchas empresas todavía no cuentan con software de gestión interna y recién están empezando a explorar las oportunidades de los canales digitales de comunicación. Si bien los beneficios de la reducción de costos de compra y venta a través de canales electrónicos son muy grandes, especialmente en sectores de servicios como las aerolíneas, las empresas de la región sólo podrán aprovechar plenamente el potencial de los negocios electrónicos si avanzan en llevar su gestión interna a la era digital. Esto impone tareas no sólo a las empresas usuarias, sino también de las productoras de software que deben proveer soluciones ERP, SCM y CRM adecuadas a la cultura y necesidades de la región, a precios asequibles. La

digitalización de procesos, la reorganización de la gestión y la capacitación de los recursos humanos demandan tiempo y recursos. Las pequeñas y medianas empresas requieren sistemas de financiamiento que les permitan superar esa transición.

Las empresas de la región deben no sólo incorporar el cambio tecnológico, importando soluciones y prácticas de negocios desarrolladas en economías más avanzadas, sino también ser capaces de actuar en el nuevo contexto con herramientas que respondan a su realidad. El desafío para los países latinoamericanos y caribeños es comprender el potencial competitivo del negocio electrónico. Esta es una tendencia mundial de la cual no es posible mantenerse al margen y su tratamiento depende de la concientización del sector productivo para que incorpore los cambios. Las estrategias nacionales de TIC se son así herramientas para impulsar la conectividad, que es base de esta transformación, aunque debe complementarse con otras condiciones para su desarrollo, como la creación de un entorno habilitador para orientar esta transformación mediante los marcos normativos que brinden confianza y seguridad para las transacciones electrónicas.

## **11. Salud y gestión de catástrofes**

Los sectores de salud y de gestión de catástrofes son dos áreas de servicios extremadamente dependientes de procesos de información y comunicación. En ambos casos, pocos segundos pueden ser decisivos para la vida o la muerte, haciendo indispensable el uso de tecnologías que permiten la interacción en tiempo real. Ambos también dependen del análisis de grandes cantidades de información y la calidad de los servicios depende de la inteligencia que puede ser extraída del acervo de información almacenada. Las TIC facilitarán el desarrollo de estos sectores críticos para el desarrollo, ayudando a implementar nuevos modelos de gestión y asistencia, apoyando la provisión de servicios avanzados centrados en el paciente y ciudadano y, en general, proporcionando los medios para agilizar la comunicación y la colaboración entre los profesionales y los agentes del sistema.

### **11.1 Salud electrónica**

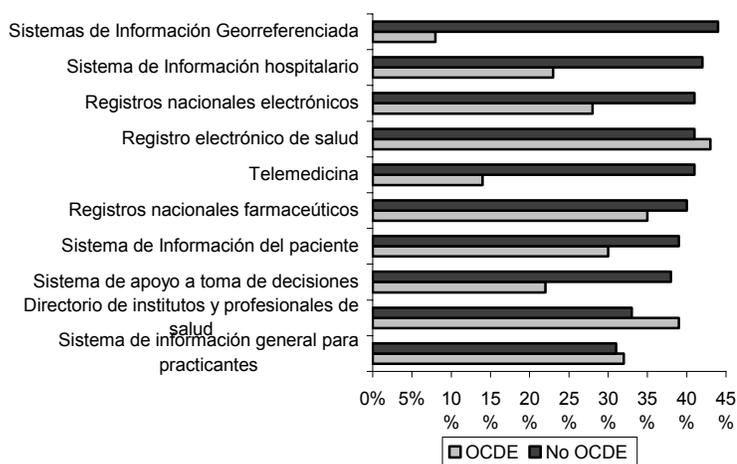
La CEPAL ha sostenido que “la buena salud es un factor decisivo para el bienestar de las personas, las familias y las comunidades y, a la vez, un requisito del desarrollo humano con equidad” (CEPAL, 2005). Son varios los objetivos de desarrollo del Milenio que se relacionan con la salud, tales como la reducción de la mortalidad materna y en la niñez; el control de enfermedades como el VIH/SIDA, el paludismo y la tuberculosis. El gasto en sanidad en los países de América Latina y el Caribe representa entre 6 % y 9 % de su PIB, lo que lo hace una parte significativa de la economía regional.

Hay evidencia de que las TIC influyen fuertemente en casi todos los procesos relacionados con la sanidad, apoyando su eficacia y eficiencia (Fundación Telefónica, 2006). Este sector se encuentra en el momento adecuado para aprovechar los avances en las TIC pues genera grandes cantidades de información de diferente naturaleza (clínica, administrativa, etc.), que es necesario procesar. Como en el resto de sectores de la sociedad de la información, la tendencia de la salud electrónica apunta a gestionar esa información para, por un lado, incrementar la eficiencia de los procesos y, por otro, hacerla accesible de forma segura desde cualquier lugar. Por otra parte, el análisis de esa información es útil para avanzar en la disciplina médica y tomar decisiones de gestión de la manera más adecuada (Fundación Telefónica, 2006).

En este sentido, la salud electrónica no es un modo alternativo o adicional de atención sanitaria como consecuencia de la aplicación de las TIC, sino diferentes formas de prestar servicios ordinarios; en muchos casos, es la forma más eficiente y efectiva, y en otros, la más equitativa, gracias a su potencial para mejorar el acceso, la rapidez en la atención, la reducción de tiempos de respuesta, la implantación de alertas, el ahorro de costes, la rapidez de diagnóstico, y la mejora de la efectividad de diagnósticos y terapias, y de la calidad del servicio (Jadad y Gómez, 2007).

Desde el punto de vista de países en desarrollo, destaca el potencial del uso de las TIC en este sector para mejorar los servicios; en especial, como se muestra en el cuadro 1, las herramientas digitales se perciben como más útiles en los países en desarrollo que en los países de la OCDE (OMS, 2006). La demanda de instrumentos que apoyen las funciones clínicas y administrativas de los sistemas de salud de países en desarrollo afecta casi todas las actividades de la cadena de valor del sector y subraya la necesidad de avanzar más rápido con la transición de la sanidad hacia la sociedad de la información como un aspecto importante en la agenda del desarrollo.

**Cuadro 1**  
**Herramientas de salud consideradas extremadamente útiles, 2005**  
(porcentaje de países)



Fuente: "eHealth, Tools & Services, Needs of the Member States", Global Observatory for eHealth, 2006.

Nota: Considera 78 países no pertenecientes a la OCDE y 30 países miembros de dicha organización

En la década de los noventa, el concepto de salud electrónica se asoció a aplicaciones de telemedicina o medicina a distancia. El modelo de asistencia sanitaria que se desplaza del hospital al hogar comienza a hacer sentido cuando las comunicaciones lleguen a los hogares a través de la banda ancha y exista suficiente contenido de alta calidad sobre sanidad en formato digital (*front office*). En algunos países desarrollados, gran cantidad de actividades que antes se hacían en los hospitales son realizadas por los propios ciudadanos, incluso de manera remota aprovechando las redes de comunicaciones (Norris, 2002). El enfoque está cambiando y se está empezando a reconocer los beneficios que los sistemas digitales pueden brindar a la gestión de los sistemas de salud (*back-office*), principalmente en iniciativas preliminares sobre ficha clínica electrónica y sistemas de información. Bajo este concepto, el paciente no necesariamente tiene que estar en contacto directo con las TIC. Si la información correcta llega al lugar correcto en el momento correcto para proveer la solución adecuada para salvar la vida del paciente, éste se beneficia sin saber lo que pasó en los canales de comunicación de los sistemas de salud. Esto incluye la gestión del inventario, la

maximización de la calidad y cantidad de medicamentos buscando los mejores precios, sistema de consultas internas a especialistas en otros lugares, entre otros. Al final, la posibilidad de brindar servicios en web resulta de la sistematización de procesos internos, para lo cual existen soluciones informáticas propias a las necesidades del sector salud. Adicionalmente, se pueden registrar avances importantes que últimamente han tenido los equipos y software de diagnóstico, como los equipos de ultrasonido y las imágenes por resonancia magnética que facilitan el diagnóstico.

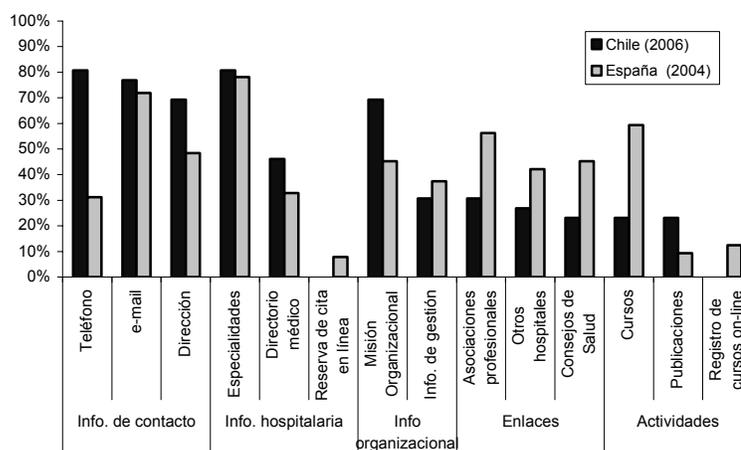
### 11.1.1 Marco general

En vista de estas oportunidades, es oportuno revisar el avance de la conectividad y de los contenidos en el sector de la salud. En América Latina y el Caribe, este sector se caracteriza por una lenta incorporación de las TIC en comparación con su adopción en otros sectores, como educación o administración gubernamental.

Entre todos los sectores de la sociedad de la información, las estadísticas sobre acceso y uso de las TIC en el sector de salud son las más escasas. Evidencia puntual muestra que más de 90% de los hospitales y consultorios pueden ser contactados por teléfono (OSILAC, 2007), aunque la conectividad a redes de comunicación más avanzadas es incipiente. En cuanto a presencia en línea y acceso a correo electrónico de los hospitales, el cuadro 1 muestra que 45% de los hospitales chilenos cuenta con e-mail y 43% con sitio web, mientras que en Cuba estos indicadores son de 16% y 1% respectivamente. En ambos países, la presencia en Internet se da tanto por tenencia de sitios propios, como sitios vinculados a sitios de terceros, siendo esta última modalidad la mayoritaria en Chile (OSILAC, 2007).

En cuanto a las aplicaciones TIC, comparando el contenido de los sitios web de los hospitales de Chile y España se observa que, en el primero, se brinda principalmente información sobre la entidad y de los servicios que ofrece, mientras que, en la segunda, se provee contenidos interactivos, como cursos o reserva de consultas en línea (cuadro 2).

**Cuadro 2**  
**Contenido de los sitios web de hospitales en Chile y España**  
 (porcentaje de sitios)

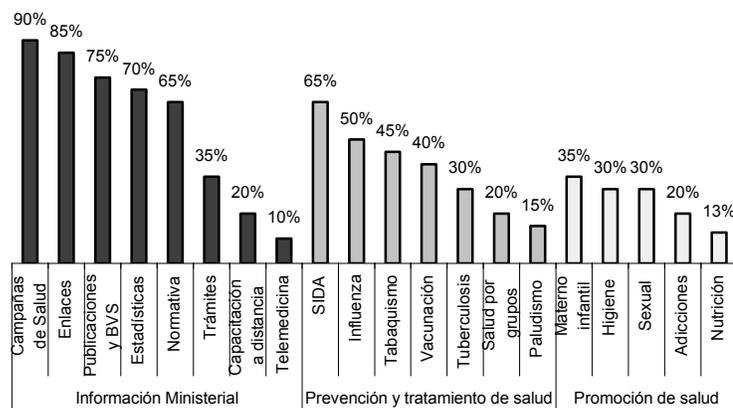


Fuente: OSILAC. Para Chile con información de los sitios web de los hospitales; para España con datos de "eEspaña 2005, la eSalud", Fundación Auna.

Nota. Chile: se considera el total de hospitales para los que se encontró sitio web con base en el listado del Sistema Nacional de Servicios de Salud. España: corresponde a los hospitales con sitio web sobre 171 hospitales listados en el Ministerio de Sanidad y Consumo.

Los sitios web de las autoridades de salud de los países de la región se orientan más a la difusión de información ministerial que a temas de salubridad propiamente tal. En 2006, el 38% de los ministerios de países de la región no contaba con sitio web, lo que muestra que, en comparación con otros sectores como la administración del gobierno y la educación, el sector de salud no ha llegado a la sociedad de la información. De los dos tercios restantes, 35% informa sobre temas de salud materno-infantil, al tiempo que 65% proveen información sobre SIDA, 30% sobre tuberculosis y 15% sobre paludismo (véase el cuadro 3). Estos bajos porcentajes son particularmente graves si se tiene en cuenta que la salud materna y las tres enfermedades mencionadas tienen fuerte peso en los Objetivos de Desarrollo de Milenio (metas 5 y 6). Este atraso contrasta con las potencialidades de las TIC para mejorar el desempeño de los servicios de la sanidad.

**Cuadro 3**  
**Contenido de los sitios web de los ministerios de salud**  
**de países de América Latina y el Caribe, diciembre de 2006**  
 (porcentaje de sitios)



Fuente: OSILAC con información de 20 sitios web de los ministerios de salud de países de la región.

El contenido de las páginas web de las autoridades de salud de la región se centra en información sobre sus campañas de salud, enlaces con otras instituciones de gobierno, estadísticas y normativa del área. Entre 2004 y 2006, los ministerios de salud aumentaron fuertemente la información administrativa contenida en sus sitios web, lo que contrasta con el estancamiento o incluso disminución de contenidos interactivos sobre educación y capacitación (OSILAC, 2007).

### 11.1.2 Avances

Al nivel regional existen experiencias positivas, aunque la mayoría deja mucho de desear. El proyecto @LIS (Alianza para la Sociedad de la Información) de la Comisión Europea ha sostenido algunos proyectos pilotos interesantes (@LIS, 2007). El proyecto T@lemed<sup>258</sup> se enfoca al tratamiento de enfermedades típicas en regiones pobres de Brasil y Colombia, por ejemplo malaria, y al uso de aplicaciones basadas en ultrasonido para control de embarazos, urología y diagnóstico cardiovascular. Las redes de telesalud facilitan la comunicación entre los hospitales de las grandes ciudades e instalaciones y instalaciones de regiones necesitadas. Varios miles de pacientes se han beneficiado con esos servicios, cuyos costos se han reducido significativamente.

En telemedicina, el proyecto Enlace Hispano Americano de Salud (EHAS) ha mostrado que el uso de las TIC puede mejorar el sistema público de atención primaria de salud en zonas rurales. El proyecto contempla el despliegue de una red de comunicación en cada país donde actúa —Perú (Cuzco), Colombia (Costa del Pacífico) y Cuba

<sup>258</sup> <http://www.alis-telemed.net>

(Guantánamo)— con un sistema integrado por 36 establecimientos rurales de salud (12 por país) que utilizan sistemas mixtos de comunicación de voz y datos a través de radio en zonas donde no llega el servicio telefónico. La infraestructura instalada soporta servicios de información remota, consulta de dudas, vigilancia epidemiológica, gestión de citas y acceso a información médica. La comunicación de voz y datos promueve, además, la formación a distancia del personal de salud: médicos, enfermeras y técnicos; la automatización del sistema de vigilancia epidemiológica; la realización de consultas remotas; las referencias y contrarreferencias de pacientes y la mejora de los sistemas de evacuación de emergencias y distribución de medicamentos.<sup>259</sup>

En otros países, la situación es muy variada y difícil de sistematizar. En Brasil, se han desarrollado aplicaciones en el entorno universitario; pero aún no forman parte de una estrategia nacional. En México, el Programa de Acción e-Salud tienen como objetivo mejorar la cobertura y la atención principalmente en sectores marginales, algo similar a lo que se busca con el portal Infosalud en Perú. En Chile en 2005, se preparó un plan denominado Libro Azul, que fue posteriormente abandonado. En general, las pocas aplicaciones existentes no son aplicaciones de salud y han estado orientadas a la gestión de los establecimientos. Existen iniciativas privadas o mixtas interesantes, aunque todavía de poco alcance, no integradas en estrategias nacionales. Entre ellas destacan: Evimed en Uruguay, que ofrece una plataforma para cursos a distancia, reuniones, información, búsqueda y boletines semanales; el Hospital Italiano en Argentina que ha desarrollado un sistema para los procesos operativos y una plataforma de *e-learning*; clínicas privadas en Chile que han desarrollado portales con información nutricional, de cuidado de la salud y con la posibilidad de concertar citas médicas a través de Internet; los proyectos de Historia Clínica Electrónica y de Telemedicina desarrollados por la Universidad Tecnológica Equinoccial en Ecuador o los proyectos del Hospital Clínico de la Universidad de Chile.

En contraste, hay un avance considerable en el uso de las TIC en las farmacias,<sup>260</sup> cuyas inversiones en contenido digital responden a una lógica económica. La información brindada en sus portales ahorra al paciente la visita al puesto de salud, pues le provee información para un autodiagnóstico y la identificación de medicinas adecuadas. En este sentido, es posible que se produzca un desplazamiento de ingresos de los médicos por diagnósticos básicos hacia las farmacias. En vista de la importancia que esto revestiría para la salud pública, es necesario estudiar la calidad de esos autodiagnósticos y de la información brindada por portales de salud privados.

Finalmente, la difusión de la telefonía móvil ha favorecido la adopción de nuevos servicios que mejoran la comunicación con los pacientes y entre los profesionales. Así, pueden plantearse nuevos servicios de salud que mejoren la calidad de vida de los pacientes al romper barreras de distancia y acceso, al tiempo que responden a la creciente demanda por movilidad de pacientes y profesionales. Sin olvidar que también permite mejorar los procedimientos de gestión sanitaria donde la movilidad es más eficiente que los procedimientos actuales.

---

<sup>259</sup> <http://ehasalis.ehas.org/>

<sup>260</sup> En Chile, las cadenas de farmacias más importantes tienen portales con información médica, nutricional, de medicamentos y toxicológica, que comienzan a ser usados por el público

## **11.2 Gestión electrónica de catástrofes**

Los meteoros ocurridos en los últimos años pusieron en evidencia, una vez más, el impacto global de ciertos desastres y la necesidad de disponer de medidas de contingencia, alerta y preparación frente a amenazas y eventos extremos con períodos largos de retorno (Zapata, 2006). Pero, sobre todo, quedó claro que la intervención en el medio natural puede acarrear consecuencias desastrosas si no se atiende de manera adecuada la vulnerabilidad, al mismo tiempo que reveló la necesidad de adoptar la reducción del riesgo como una política nacional explícita en la agenda del desarrollo.

### **11.2.1 Marco general**

Con un impacto global de más de 4.600 muertos, 11,1 millones de personas afectadas y 208 mil millones de dólares de pérdidas en 2005, los desastres preocupan a las organizaciones humanitarias, a los círculos financieros y de aseguradores, y a la comunidad académica. En el pasado reciente, el desarrollo de algunos países de América Latina y el Caribe ha sido ligado a nombres como los huracanes Emily, Stan y Wilma en México, Ivan en Granada y Barbados, y Stan y la simultánea erupción del volcán Ilamatepec en Guatemala y El Salvador, así como el terremoto en el Perú en 2007. En conjunto, estimaciones sobre el monto de daños y pérdidas en América Latina y el Caribe superan los 8 mil millones de dólares (Zapata, 2006). Las consecuencias negativas del aumento de la actividad hidroclimática obligan a tomar en cuenta la necesidad de adaptación por parte de los países a este cambio, lo que implica buscar instrumentos de reducción y transferencia del riesgo.

Las experiencias recientes han mostrado la utilidad de los instrumentos digitales de apoyar esfuerzos de rescate y la mitigación regional y global de desastres naturales, aunque también tienen debilidades. Un caso prominente fue el tsunami en el Océano Índico en diciembre de 2004 (UIT, 2005). Por un lado, mostró el uso inadecuado de información disponible para proveer advertencia temprana y respuesta inmediata y, por otro, reveló cómo después del acontecimiento las TIC permitieron el reemplazo y la mejora de los canales tradicionales de comunicación. En la devastación causada por el tsunami hubo un fracaso para comunicar adecuadamente información científica a las personas que deciden o a la comunidad. Sismólogos de Australia y Estados Unidos identificaron instantáneamente un terremoto en la costa de Indonesia y, con base en la experiencia, predijeron un fuerte tsunami. Sin canales directos de comunicación con tomadores de decisiones, la información no pudo ser comunicada a decenas de miles de personas que podrían haberse salvado si la información hubiese llegado a tiempo (Dickson, 2005). Luego del desastre, las herramientas digitales fueron un componente esencial de rescate y respuesta. El uso masivo de teléfonos móviles e Internet (inclusive SMS y correo electrónico) facilitó las operaciones de auxilio y la coordinación de las organizaciones humanitarias de ayuda y voluntarios. La Internet permitió a las personas contactar sus familias y las fotos digitales ayudaron a identificar personas perdidas y contribuyeron a reunir las familias. Los donativos fueron solicitados por los sitios web de agencias de ayuda y contribuciones individuales fueron reunidas a través de transferencias electrónicas en tiempo real.

En América Latina y el Caribe, existe una serie de organismos regionales que tienen un papel en la gestión de catástrofes, sobre todo promoviendo la gestión y coordinación regional de la asistencia. Entre ellos destacan el Centro Regional de Información sobre Desastres de América Latina y el Caribe (CRID), la Red de Estudios Sociales en Prevención de Desastres en América Latina (LA RED), el Centro de Coordinación para la Prevención de los Desastres Naturales en América Central (CEPRENAC), la Estrategia Internacional para la Reducción de Desastres en América Latina y el Caribe (EIRD), *Caribbean Disaster Emergency Response Agency* (CDERA), el Comité Andino para la Prevención y Atención de Desastres (CAPRADE) y la Organización Panamericana de la Salud (OPS), así como la CEPAL, en la evaluación del impacto de los desastres. Estos centros prestan asistencia en la búsqueda y localización de información y crecientemente permiten acceso electrónico a documentos y otras fuentes de datos (OSILAC, 2007). Esto incluye la distribución de información técnica, la articulación de información sobre desastres con otras instituciones, la gestión de proyectos para la implementación, fortalecimiento y manejo de información, y el intercambio de documentos y fuentes de información.

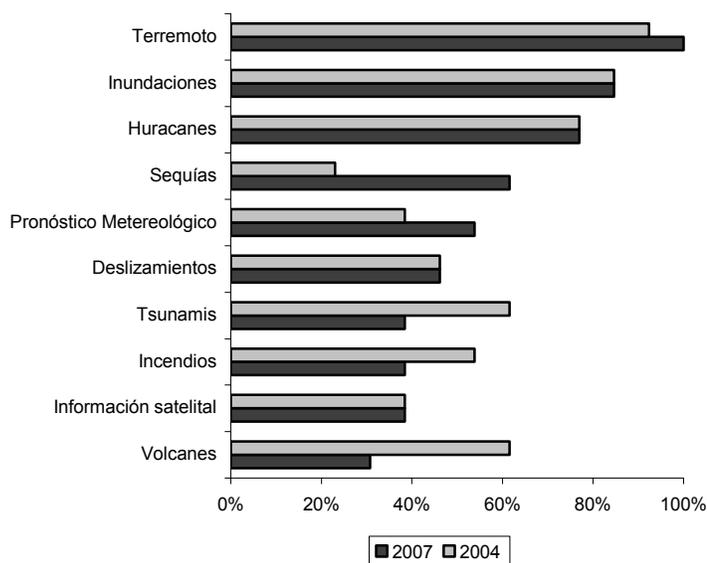
Al nivel nacional, existen centros nacionales de gestión de desastres. Como muestra el cuadro 4, los 13 centros nacionales de gestión de desastres que cuentan con sitio web en América Latina y el Caribe<sup>261</sup>, difunden información digital sobre inundaciones, terremotos, huracanes y, en menor medida, erupciones volcánicas, sequías y maremotos. Por lo general, el contenido se concentra en el tipo de desastres que más afecta al país al que pertenece el centro. Pese al aumento de la intensidad y número de

---

<sup>261</sup> Barbados: Central Emergency Relief Organization <http://cero.gov.bb>; Belice: National Emergency Management Organization, sitio oficial [en línea] [www.nemo.org.bz](http://www.nemo.org.bz); Bolivia: Viceministerio de Defensa Civil y Cooperación al Desarrollo Integral Nacional, sitio oficial [en línea] [www.defensacivil.gov.bo](http://www.defensacivil.gov.bo); Brasil: Secretaria Nacional de Defensa Civil, sitio oficial [en línea] [www.defesacivil.gov.br](http://www.defesacivil.gov.br); Colombia: Dirección General para la Prevención y Atención de Desastres, sitio oficial [en línea] [www.dgpad.gov.co](http://www.dgpad.gov.co); Costa Rica: Comisión Nacional de Prevención del Riesgo y Atención de Emergencias, sitio oficial [en línea] [www.cne.go.cr](http://www.cne.go.cr); Cuba: Salud y Desastres – Infomed, sitio oficial [en línea] [www.sld.cu/sitios/desastres](http://www.sld.cu/sitios/desastres); Ecuador: Dirección Nacional de Defensa Civil, sitio oficial [en línea] [www.defensacivil.gov.ec](http://www.defensacivil.gov.ec); El Salvador: Comité de Emergencia Nacional, sitio oficial [en línea] [www.gobernacion.gob.sv/eGobierno/direcciones/COEN](http://www.gobernacion.gob.sv/eGobierno/direcciones/COEN); Guatemala: Coordinadora Nacional para la Reducción de Desastres, sitio oficial [en línea] [www.conred.org](http://www.conred.org); Granada: National Disaster Management Agency, sitio oficial [en línea] [www.spiceisle.com/nero](http://www.spiceisle.com/nero); Haití: Direction de Protection Civile; Jamaica: Oficina de Preparación para Desastres y Emergencias, sitio oficial [en línea] [www.odpem.org.jm](http://www.odpem.org.jm); México: Centro Nacional de Prevención de Desastres, sitio oficial [en línea] [www.cenapred.unam.mx](http://www.cenapred.unam.mx); Nicaragua: Sistema Nacional para la Prevención, Mitigación y Atención de Desastres, sitio oficial [en línea] [www.sinapred.gob.ni](http://www.sinapred.gob.ni); Panamá: Sistema Nacional de Protección Civil, sitio oficial [en línea] [www.sinaproc.gob.pa](http://www.sinaproc.gob.pa); Paraguay: Comité de Emergencia Nacional, sitio oficial [en línea] [www.pla.net.py/cen](http://www.pla.net.py/cen); Perú: Instituto Nacional de Defensa Civil, sitio oficial [en línea] [www.indeci.gob.pe](http://www.indeci.gob.pe); Saint Lucía: National Disaster Emergency Office, sitio oficial [en línea] [www.geocities.com/slunemo](http://www.geocities.com/slunemo); Saint Vincent and the Grenadines: National Emergency Management Office, sitio oficial [en línea] [www.gov.vc/Govt/Government/Executive/Ministries/PMOffice/NEmergencyM/](http://www.gov.vc/Govt/Government/Executive/Ministries/PMOffice/NEmergencyM/); Trinidad y Tabago: National Emergency Management Agency, sitio oficial [en línea] [www.odpm.gov.tt/resources/default.asp](http://www.odpm.gov.tt/resources/default.asp); Uruguay: Sistema Nacional de Emergencias, sitio oficial [en línea] [www.sne.gub.uy](http://www.sne.gub.uy); Venezuela: Protección Civil y Administración de Desastres, sitio oficial [en línea] [www.pcivil.gov.ve](http://www.pcivil.gov.ve)

desastres naturales en la región entre 2004 y 2007, no hay cambios significativos en su contenido. Sin embargo, ha aumentado la difusión de información sobre sequías y del pronóstico meteorológico por este medio, el que, en muchos casos incluso, se realiza en tiempo real. Sin embargo, la disponibilidad de información digital relacionada con amenazas de inundaciones y huracanes no ha aumentado y, sorprendentemente, el promedio ha disminuido en lo que se refiere a tsunamis, incendios y volcanes.

**Cuadro 4**  
**Contenido de los sitios web de los centros de gestión de desastres**  
**en América Latina y el Caribe, 2004 y enero de 2007**  
 (porcentaje de sitios)



Fuente: OSILAC con datos de los sitios web de los centros oficiales de gestión de desastres de los países.

Nota: Considera a Argentina, Belice, Chile, Colombia, Costa Rica, Ecuador, El Salvador, Guatemala, Jamaica, México, Panamá, Rep. Dominicana y Rep. Bolivariana de Venezuela

### 11.2.2 Avances

Los países de América Latina y el Caribe enfrentan desafíos comunes respecto a la gestión de desastres derivada de su exposición a una variedad de amenazas y su alta vulnerabilidad social reflejada en los índices de pobreza, intensa urbanización, infraestructura deficiente y degradación ambiental (CEPAL, 2005b). Todo esto, y principalmente el carácter tranfronterizo de gran número de desastres, demanda avanzar en la cooperación regional en todo el ciclo de la gestión de los mismos, incluyendo la mitigación, preparación, respuesta y recuperación. Las TIC pueden jugar un papel importante en cada una de esas fases (Stolzenburg, 2007).

Como las redes digitales tampoco están limitadas por fronteras nacionales, son un buen instrumento para integrar los diferentes niveles geográficos (nacionales, regionales o globales) en la gestión de desastres. Para ello, es necesario no sólo adecuar el marco

institucional, sino también la tecnología. Esto implica trabajar sobre los acuerdos internacionales de estándares, la interoperabilidad entre los sistemas nacionales y locales —lo que frecuentemente es un obstáculo para recoger datos, diseminar información y aplicar eficazmente las TIC—, la fortaleza y fiabilidad de la infraestructura TIC —que incluye la introducción de estandartes robustos para antenas de radio base y la duplicación de los canales más importantes de comunicación por tierra— y la identificación e incorporación de las tecnologías más adecuadas, incluyendo teléfonos móviles, satélites y comunicación inalámbrica fija (Stolzenburg, 2007).

Todo esto resulta en una agenda de trabajo incipiente, en la que destaca la necesidad de mejorar el conocimiento sobre el uso eficiente de las TIC en la gestión de desastres en la región. La comunidad internacional ha indicado que están dadas las condiciones para mejorar los sistemas actuales mediante la integración y colaboración entre las capacidades y las redes existentes (EWC2, 2003). Parte de esto, es la mencionada implementación de estándares y requisitos de interoperabilidad internacional. Las plataformas regionales y subregionales deben complementar a los esfuerzos nacionales y globales (UNISDR, 2005). En muchos casos, el ámbito regional es el adecuado para la mitigación, preparación y respuesta a desastres. Los acuerdos internacionales, como la Convención de Tampere (Finlandia), y la colaboración entre organizaciones gubernamentales y el sector privado son también importantes para integrar las nuevas tecnologías en la gestión nacional y regional de desastres (ITU, 2005b). El ajuste de ese sistema a los requisitos y necesidades de la región va más allá de la reestructuración de los procedimientos administrativos, implicando un cambio de la percepción de la sociedad entera hacia estos acontecimientos (CEPAL, 2005b). Algunas de las TIC, como por ejemplo los teléfonos móviles, de uso cotidiano por la mayoría de los habitantes de la región, representan una oportunidad para acercar este tema a los ciudadanos, creando enlaces, comunicaciones frecuentes y consciencia sobre estos aspectos de la seguridad pública (Stolzenburg, 2007).

### **11.3 Conclusiones**

La salud electrónica y la gestión electrónica de desastres naturales se encuentran en un estado de desarrollo similar al de los negocios electrónicos y el gobierno electrónico hace algunos años. Mientras las potencialidades del uso de las TIC en estas áreas son grandes e intuitivamente lógicas, el problema para la concreción de las iniciativas de salud electrónica ha sido la existencia de otras prioridades más tangibles y tradicionales. En este caso, es difícil argumentar que las bases de datos son más importantes y urgentes que el aumento del número de camas o mejoras en la atención primaria mediante la construcción de consultorios. Esto se agrava con la falta de información estadística en cuanto al acceso y uso de las TIC en el sector que dificulta el análisis de avances e impactos. Los indicadores de conectividad de los establecimientos de salud no están incorporados a las estadísticas sectoriales. Aun más importante, falta liderazgo y continuidad en los programas.

Al igual que en el caso de la salud electrónica, en la gestión de desastres naturales los beneficios potenciales del uso de las TIC son obvios, pero los centros y autoridades respectivas no explotan estas oportunidades. Esta situación se exagera con la falta de

coordinación entre instituciones gubernamentales, organizaciones no gubernamentales y las comunidades, así como entre entidades de auxilio a las víctimas y entidades de investigación y capacitación (CEPAL, 2005b).

## **Parte IV. Políticas para el desarrollo con TIC**

### **12. Estrategias nacionales y regionales**

#### **12.1 Introducción**

La revolución digital y el surgimiento de la sociedad de la información han llevado a los gobiernos de los países de América Latina y el Caribe a emprender esfuerzos y formular instrumentos de política para apropiarse los beneficios sociales y productivos asociados a las TIC. Los esfuerzos de muchos de los países de la región para aumentar el impacto de esas tecnologías sobre el desarrollo económico y social comienzan en las décadas de los años ochenta y noventa, con iniciativas tales como programas de acceso universal; incorporación de computadoras en escuelas y su posterior conexión a Internet; políticas para emisores de radio y televisión, fomento a la industria de software y frecuentemente a la de hardware; y digitalización de los procesos administrativos, financieros y contables en el sector público central.

Desde entonces, y a medida que se ha ido tomando conciencia de la transversalidad y complementariedad de las TIC en los diferentes ámbitos de la economía y sociedad, y a la vez que estas tecnologías se constituyen en una condición para la participación en una economía globalizada, se han realizado esfuerzos para elaborar políticas públicas con el objetivo de coordinar las actividades e iniciativas aisladas relativas a las TIC entre los distintos agentes y autoridades involucradas. Así, en los últimos años, la gran mayoría de los países ha definido estrategias, planes, políticas o agendas digitales tendientes a materializar políticas públicas sobre TIC como medios para construir sociedades de la información.<sup>262</sup> En tanto que en el ámbito regional, un gran número de declaraciones regionales y mundiales, culminaron en una estrategia sobre la sociedad de la información para América Latina y el Caribe, que involucra una secuencia de planes de acción regionales, conocidos bajo el nombre de eLAC.

En este capítulo, se presentan las estrategias de política para la construcción de sociedades de la información, tanto en el ámbito nacional como regional, resaltando la necesidad de contar con políticas públicas en esta materia y sus particularidades, para luego revisar cómo se ha dado este proceso en los países de América Latina y el Caribe, y la región en su conjunto.

#### **12.2 La necesidad de políticas de TIC**

Las políticas públicas son un conjunto de objetivos, decisiones y acciones que lleva a cabo un gobierno para solucionar problemas que, en un momento determinado, los

---

<sup>262</sup> En este capítulo, se usa indistintamente los términos políticas, estrategias o agendas TIC o digitales para referirse a políticas públicas para el desarrollo de la sociedad de la información.

ciudadanos y el propio gobierno consideran prioritarios (Tamayo, 1997). Las políticas públicas o estrategias nacionales surgen de ideas que poseen consecuencias sociales. Si algún grupo las percibe, ingresan en una agenda social o sistémica, que incluye a un conjunto de temas que preocupan a la sociedad y se discuten en espacios determinados. El que esos elementos lleguen a conformar una agenda pública o institucional dependerá, en gran medida, de un juego de fuerzas en el que los actores claves son grupos con mayor o menor capacidad de influencia, dando lugar a un “sesgo en la accesibilidad a la agenda institucional” debido a la presión de grupos de interés, la existencia de sesgos culturales, el peso de la tradición, y las actitudes y valores de los decisores públicos. La inclusión de un problema en una agenda institucional no garantiza que se convertirá en una política pública pues puede haber una “disipación o incubación de temas”; es decir, algunos temas permanecen en la agenda, pero no reciben atención por los actores institucionales, debido a causas como la inexistencia de líderes que movilicen el tema, la pérdida de interés de los mismos o la entrada en la agenda de nuevos problemas más importantes o urgentes. Como las políticas en materia digital comparten esas características de toda política pública, es necesario entender cómo el tema se posicionó en las agendas de los gobiernos de los países de la región.

Según lo analizado en el capítulo 1 de este libro, la digitalización de datos por medio de las TIC, ha tenido un profundo impacto en la manera de generar, almacenar, procesar, intercambiar y difundir información, haciendo de ésta un recurso esencial en toda actividad económica y social. De ahí, el surgimiento del concepto de sociedad de la información para describir una forma de organización, en la que el uso eficiente de este recurso por medio de las TIC permite optimizar procesos, generando un mayor valor económico y social, con efectos positivos para el desarrollo de los países. Dada esta oportunidad, y ante el hecho que los países de América Latina y el Caribe estaban rezagados en el acceso y uso de estas tecnologías (la denominada brecha digital), los países de la región emprendieron esfuerzos en la generación de políticas públicas tendientes a reducirla e impulsar la construcción de sociedades de la información. La necesidad de hacer frente a esta problemática se explica tanto por el impacto de crecimiento que supone la adopción y utilización de esas tecnologías, como por el mayor rezago que implicaría permanecer al margen de esa dinámica mundial.

Al igual que en áreas como la educación o la salud, la brecha digital se observa no sólo entre países, sino también al interior de los mismos, lo que refleja y agrava los problemas de desigualdad distributiva preexistentes en la región. La construcción de sociedades de la información implica procesos de transformación, que de basarse únicamente en las fuerzas de mercado, podrían acrecentar esos problemas. De ahí la necesidad de contar con políticas públicas de TIC que apunten no sólo a reducir la brecha internacional, sino también a promover una mayor integración social, en el sentido que nadie quede excluido de los beneficios de estas tecnologías. Por ese potencial, el acceso de las personas a conocer y utilizar las TIC como medio de funcionamiento cotidiano no debería depender de su capacidad económica. Este argumento apunta al papel distributivo del Estado, que en este caso está llamado a enfrentar la brecha digital de manera ex ante para evitar una ampliación de la brecha social.

Al ser las TIC tecnologías de propósito general, pueden ser utilizadas en toda acción que involucre el manejo de información, desde actividades productivas hasta de tipo social, enfocadas a mejorar la calidad de vida de la población y la formación de capital humano, tales como la prestación de servicios de gobierno, justicia, educación o salud. Por tanto, es socialmente deseable que las personas sean capaces no sólo de utilizar las TIC, sino de entender sus alcances y potencialidades para las actividades cotidianas. La expansión de estas tecnologías de uso general tienen efectos similares a las externalidades positivas generadas por la educación; la dificultad de apropiar sus beneficios llevan a que, en condiciones de libre mercado, su oferta sea inferior a la socialmente óptima (Stiglitz, 2002).

Así, las TIC son herramientas para optimizar los procesos que sustentan las actividades que conforman la forma de operar de la sociedad actual; por eso, la construcción de las sociedades de la información requiere la adopción de estas tecnologías en todos los sectores de la organización económica y social. Esto implica que, además de políticas transversales de alcance multisectorial, las TIC deben ser impulsadas por políticas específicas en los sectores en los que se aplican. Puesto que los beneficios de las TIC emergen de su capacidad de optimizar los procesos entre diversos agentes, no basta con que se adopten estas tecnologías en cada sector; sino que ellas deben desarrollarse simultáneamente, de forma de generar complementariedades que faciliten la integración de los procesos productivos y las formas organizativas de la sociedad. Así, de poco sirve el desarrollo de servicios de gobierno electrónico, si los ciudadanos no pueden acceder a Internet para utilizarlos, o la creación de portales de oferta de bienes y servicios por las empresas, si no se generan medios de pago para transacciones en línea. En ambos casos, si no existe una utilización transversal de la tecnología, los beneficios de su incorporación se diluyen o no se aprovechan en todo su potencial. Más aun, son necesarias acciones de política para coordinar esfuerzos porque, en la medida que los sectores económicos y sociales incorporan las TIC de manera asincrónica e diferente, se generan focos de ineficiencia por repetición de esfuerzos o incompatibilidad de sistemas.

Las TIC permiten aumentar la competitividad pues dan lugar a aumentos de productividad y eficiencia. Pese a ello, su apropiación y utilización por individuos y empresas es más lenta que la velocidad del progreso técnico debido a la incertidumbre que éste genera, la que se agrega a otros factores de riesgo condicionantes de la inversión. Puesto que ello repercute en el crecimiento económico, es también foco de atención de la política pública.

Adicionalmente, también se encuentran fallas de mercado en varios sectores considerados como “motores” de la sociedad de la información. En efecto, algunos segmentos del sector de telecomunicaciones se han desarrollado en mercados monopólicos o de oligopolio concentrado, con los consiguientes problemas de ineficiencia, altos precios y, frecuentemente, reducida inversión en infraestructura de acceso. En estas condiciones, hay base para la acción de la política pública, fundamentalmente mediante mecanismos de regulación y defensa de la competencia, como se analizó en el capítulo 6.

Las ideas centrales tras la formulación de estrategias para la sociedad de la información son complementar y corregir el desarrollo del mercado, y aumentar la eficiencia del accionar de las actividades relacionadas a las TIC entre todos los agentes y autoridades sectoriales. El objetivo es el aprovechar sinergias provenientes del conocimiento y de las capacidades de cada una de las autoridades y agentes activos en el campo digital para multiplicar los beneficios de las TIC en cada uno de los ámbitos involucrados, propagándolos hasta tener impacto sobre el conjunto de la sociedad. Los actores generarán un mayor beneficio colectivo actuando de manera conjunta que mediante acciones aisladas; en estas condiciones, los efectos multiplicadores de las TIC serán mayores. En países como los de la región, la escasez de ciertos recursos y el alto costo de la transición hacia sociedades de la información hacen imprescindible la colaboración articulada en estrategias nacionales.

La identificación de objetivos con consenso y la formulación de un plan de acción común permiten aumentar la coherencia de las actividades de las autoridades del sector público y de los agentes privados, fortaleciendo alianzas estratégicas, sin las cuáles es extremadamente difícil avanzar rápidamente y de manera sostenida. Con ello se intenta potenciar iniciativas, aprovechando escala, sinergias y visibilidad para ahorrar recursos. Puesto que la revolución digital toca a todos los aspectos del proceso de desarrollo económico y social, una agenda digital implica un importante esfuerzo de coordinación, que requiere comprensión de la problemática, convencimiento de que los esfuerzos conjuntos lograrán mejores resultados que iniciativas aisladas, y voluntad y compromiso políticos.

### ***12.3 Particularidades de las políticas de TIC***

El establecimiento de estrategias digitales involucra particularidades y dificultades, que deben ser tomadas en cuenta en su diseño e implementación, que provienen tanto del área temática de la política como de su ámbito de aplicación. Al diseñar una estrategia de TIC, se debe considerar que el desarrollo digital se caracteriza por la naturaleza transversal y multisectorial de las aplicaciones electrónicas, la novedad de la temática y la incertidumbre inherente a un progreso técnico acelerado. En el ámbito de aplicación, se debe tener presente la naturaleza exógena del cambio tecnológico para los países de la región, así como la heterogeneidad que los caracteriza.

La creación de sociedades de la información implica la transformación de muchos aspectos de una sociedad y es incompatible con la centralización de las decisiones en un sólo actor. La naturaleza transversal de esas transformaciones no se ajusta a la organización tradicional sectorial de las instituciones públicas, como ministerios de educación, transporte, salud, industria o comercio; por ello es necesario crear nuevas formas de organización y coordinación en el gobierno que permitan conjugar intereses y coordinar las acciones de los actores involucrados.

Pese a haber antecedentes en algunas áreas (telecomunicaciones y medios de comunicación de masa), la consideración de las TIC y la sociedad de la información como objeto de política pública es un tema nuevo. Por este motivo, no hay recetas de cómo deben ser diseñadas e implementadas estas políticas. Se está en un proceso de

constante aprendizaje, intentando encontrar la forma organizativa adecuada, que varía según los objetivos de política y las necesidades de cada país. Desde esta perspectiva no es factible pretender que este tipo de políticas alcancen, en el corto plazo, resultados semejantes a políticas con más tiempo de maduración, como son las políticas para la salud o educación, que además cuentan con institucionalidad propia, cuya existencia no se cuestiona. Por ello, dar continuidad a políticas que no generan resultados inmediatos y cuya forma de implementación es aún tema de análisis y debate implica nuevos desafíos.

Por su parte, la incertidumbre es determinante en un campo en el que el progreso tecnológico ha sido exponencial en las últimas décadas. Las TIC han presentado una trayectoria de rápido crecimiento desde que se originaron y no existe razón para esperar que ese proceso se detenga o se vuelva más lento. Si, como se analizó en el capítulo 1, la capacidad de un microprocesador se duplica cada dos años, como ha ocurrido por más de 40 años (ley de Moore), se esperaría que en el próximo bienio, se produjera un avance en términos absolutos equivalente a lo alcanzado desde el comienzo del paradigma digital. Esto es mucho más de lo que habitualmente se considera cuando se intuye que el progreso técnico continuará al ritmo actual, dando lugar a un grado de incertidumbre difícil de manejar por los encargados de formular las políticas.<sup>263</sup> Por ello, es de esperar que las agendas digitales tiendan a tener horizontes de tiempo relativamente cortos, con planes de acción que no superen los cinco años, siendo necesario realizar seguimientos continuos para ajustarlas a las necesidades que van emergiendo.

En cuanto a las particularidades de América Latina y el Caribe, se observa que la dinámica del progreso técnico es exógena pues está en gran medida fuera de la esfera de influencia de quienes adoptan las decisiones en los sectores público y privado de la región. Por el contrario, las opciones de política relativas a la adopción de los sistemas tecnológicos en la estructura de la sociedad son endógenas y están dentro del ámbito de los encargados de formular políticas. Por ello, es necesario que las políticas públicas jueguen un papel activo, orientando respecto a acontecimientos futuros, ayudando a disminuir la incertidumbre y generando inteligencia capaz de aportar información para la toma de decisiones.

Por último, los esfuerzos para crear una agenda de políticas públicas se enfrenta a la heterogeneidad económica y social entre y al interior de los países de América Latina y el Caribe. Esta desigualdad implica que las agendas digitales deben tener diferentes enfoques y considerar diversos niveles de abstracción. Al elaborar las políticas nacionales se debe considerar las necesidades y capacidades de los países para alcanzar cada objetivo de política. A nivel regional, una agenda para América Latina y el Caribe debe ser más específica que una agenda global, como el Plan de Acción de Ginebra aprobado en la primera Cumbre Mundial de la Sociedad de Información (CMSI) en 2003, que

---

<sup>263</sup> Como señala Kurzweil (2001), cuando se piensa en el futuro, se supone que el ritmo actual de cambio se mantendrá. Debido a que es inherente a la naturaleza humana buscar adaptarse a ritmos cambiantes, se espera que la velocidad de cambio será la que hoy se experimenta. Hasta en el caso de quienes han vivido lo suficiente como para saber por experiencia que la velocidad del cambio aumenta con el correr del tiempo, la intuición genera la impresión de que el progreso continuará al mismo ritmo.

incluye desde los países del G8 hasta algunos de los más pobres del mundo. Por ello, una agenda global no puede sustituir a las agendas de nivel regional y subregional y, menos aún, a las agendas nacionales. Ello requiere la complementariedad entre agendas que operan con diferentes niveles de abstracción.

En resumen, las decisiones relativas al desarrollo de la sociedad de la información en América Latina y el Caribe no dependen sólo de particularidades de la región, como la heterogeneidad y el progreso tecnológico exógeno, sino también de las características de la revolución digital, como la incertidumbre derivada del ritmo del cambio técnico, el carácter transversal de sus aplicaciones y el hecho de ser una temática nueva.

## **12.4 Las agendas nacionales**

Hace más de un quinquenio que los países de América Latina y el Caribe realizan esfuerzos para definir políticas de TIC, con diferentes ritmos y grados de avance, lo que ha implicado que el tema presente distintos grados de maduración política. Una vez transcurridos varios años de consenso sobre los beneficios de esas tecnologías, la mayoría de los países ha superado una primera etapa de identificación del tema como objeto de política, hallándose en las etapas siguientes de formulación, implementación o evaluación.<sup>264</sup> Algunos incluso ya han puesto en marcha una segunda generación de políticas de TIC. Puesto que ese esfuerzo ha madurado, es necesario evaluar cuanto han progresado los países en el desarrollo y la implementación de esas políticas.<sup>265</sup>

### **12.4.1 Estado de las estrategias nacionales**

En el proceso de adopción e implementación de políticas digitales, existen factores exógenos o endógenos a la propia política que afectan sus etapas y llevan a distintos

---

<sup>264</sup> En las políticas públicas, existen cuatro momentos analíticos no necesariamente consecutivos: identificación de un problema, formulación, implementación, y evaluación o control. Origen o identificación: proceso mediante el que ciertos problemas llegan a llamar la atención del gobierno, de forma seria y permanente como posibles asuntos de política pública. Diseño o formulación: actividades más o menos relacionadas en un proceso que se compone de muchas y diversas decisiones de los distintos participantes gubernamentales y no gubernamentales, que en sus diversas interacciones preparan y condicionan la decisión central. La formulación de las políticas incluye el establecimiento de las metas y objetivos a alcanzar, las alternativas de acción para llegar a los objetivos, la valoración de los impactos de vías alternativas y la selección de una combinación de ellas. Implementación: es la puesta en marcha de lo planificado mediante actividades orientadas a llevar a la práctica un plan o programa. Evaluación o control: proceso mediante el cual el gobierno y la sociedad civil pueden juzgar los méritos reales de los procesos concretados (Campero, 2000; Aguilar, 1996).

<sup>265</sup> En el análisis que se presenta a continuación, se entiende como políticas de sociedad de la información solamente a iniciativas que consideren el desarrollo integral de ese concepto; es decir que apunten a la masificación del acceso a las TIC, la capacitación de recursos humanos y la generación de contenidos y aplicaciones electrónicas en los diversos sectores de la sociedad. Así, aunque un país tenga estrategias de gobierno electrónico, TIC en educación o desarrollo de software, si ellas son aisladas y no están concebidas como parte una política integral, se considera que ese país no cuenta con políticas de la sociedad de la información. Por otra parte, se considera que un país cuenta con una agenda digital tanto cuando la misma es explícita y está incluida en un documento específico, como cuando está implícita en un documento de mayor jerarquía y alcance, como un plan nacional de desarrollo (Lahera, 2002).

ritmos de avance entre países (Ferraz, Hilbert y Bustos 2005). Entre los factores exógenos a la formulación de la política, destacan el nivel de desarrollo del país, su estabilidad y orientación política, y el grado de conciencia sobre la sociedad de la información. Por su parte, entre los factores endógenos, sujetos a la decisión política y al accionar del poder ejecutivo, destacan el grado de participación y consenso que se busque, el nivel jerárquico de la política y de la institución responsable, la calidad de la gestión administrativa y la disponibilidad de recursos.

El entorno de una estrategia nacional está fuertemente determinado por el nivel de desarrollo del país, incluyendo no sólo a los elementos socioeconómicos tradicionales (ingreso per cápita y componentes de desarrollo humano), sino también el grado de avance y preparación hacia la sociedad de la información.<sup>266</sup> El grado de conciencia en la clase política sobre el tema es fundamental, no sólo en la etapa de definición, sino en todo el proceso, pues de él depende que se pongan en marcha las acciones necesarias para ejecutar lo decidido. Otros factores exógenos a la política, como las tendencias de crecimiento, la coyuntura macroeconómica y la estabilidad y orientación política general también influyen sobre la continuidad del proceso, las prioridades del gobierno y la importancia que éste asigna al tema en cada una de las etapas de la estrategia nacional.

Por su parte, entre los factores endógenos, el nivel de participación de los actores involucrados, que aumenta la legitimidad del consenso alcanzado en la etapa de definición, incide directamente en la continuidad del proceso. El nivel jerárquico y el grado de institucionalidad de la instancia a la que se asigna el liderazgo, coordinación o ejecución de la estrategia nacional condicionan el resultado pues influyen en su capacidad para cumplir la tarea asignada. La naturaleza (jurídica o administrativa) del documento de política es también relevante porque si ésta se establece mediante un instrumento jurídico, tendrá mayor poder coercitivo. Del mismo modo, la disponibilidad y gestión de recursos destinados a la estrategia nacional, los métodos de trabajo y el establecimiento de procedimientos claros para la coordinación entre los participantes condicionan las distintas etapas de una estrategia.

En este marco, en el cuadro 1 se presenta el estado del proceso de definición e implementación de la política pública para la construcción de sociedades de la información de 24 países de la región a fines de 2007. En él se detallan el estado de avance, las características del documento actual de política de cada país, los documentos previos y el marco institucional concebido para poner en marcha la estrategia establecida.

El hecho que 20 países de los 24 estudiados se encuentren en la primera generación de una estrategia nacional en materia digital, muestra lo incipiente del tema en cuanto a objeto de política pública. Incluso se observa que a finales de 2007, prácticamente un tercio de los países analizados no cuentan siquiera con un documento

---

<sup>266</sup> Por ejemplo, la celebración de la Cumbre Mundial sobre la Sociedad de la Información 2003-2005 (CMSI) contribuyó al aumento de la conciencia de los gobiernos sobre la importancia del paradigma digital para sus países, al agilizar el debate en la etapa de identificación del problema, mostrando el consenso mundial en torno a las TIC como tema de política pública.

preliminar para definir una agenda de sociedad de la información, y otro tercio ha definido por primera vez una agenda digital durante ese año.

Doce países se encuentran estancados en las etapas de origen y de formulación de políticas de primera generación, no habiendo empezado con la etapa de implementación. Actualmente, ocho países se encuentran en fase de puesta en marcha de la primera generación de agendas digitales: Bahamas, Colombia, El Salvador, Guatemala, Perú, República Dominicana, Trinidad y Tabago, y Uruguay. En tanto, Chile, Granada, Jamaica y México se encuentran en una segunda generación de políticas digitales, habiendo ya concluido la implementación de una primera generación de estrategias TIC. Se observa una mayor preponderancia de políticas explícitas, siendo México el único país entre los que cuentan con políticas digitales, que no posee una política explícita, concibiéndose al sistema e-México como una política de Estado definida en el Plan Nacional de Desarrollo 2001 – 2006.

La disparidad en el ritmo de avance de los países en materia de políticas TIC se explica por los factores exógenos y endógenos anteriormente mencionados, que tienen impacto en las distintas fases del proceso de generación y puesta en marcha de una política. A continuación, se analiza en detalle el efecto de esos factores en las etapas de origen o identificación, formulación e implementación.

**Cuadro 1**  
**Estrategias nacionales de sociedad de la información en países seleccionados de América Latina y el Caribe, noviembre de 2007**

País	Característica del documento actual			Antecedentes y estado del proceso		Marco institucional de la estrategia actual		
	Nombre del documento	Período de vigencia	Tipo de documento	Documento anterior y año de elaboración	Estado de avance de la política de TIC	Coordinador principal	Conducción estratégica	Conducción operativa
Argentina	Sin documento	s.d.	s.d.	Programa Nacional para la Sociedad de la Información 2000	1a. Generación - Formulación	s.d.	s.d.	s.d.
Bahamas	Policy Statement on Electronic Commerce and the Bahamian Digital Agenda	2003 - Indefinido	Definitivo	Sin documento anterior	1a. Generación - Implementación	Ministerio de Finanzas (e-business Development Office)	Comisión Interagencial	Ministerio de Finanzas
Barbados	Barbados National ICT Strategic Plan	s.d.	Borrador de inicio	Sin documento anterior	1a. Generación - Formulación	National Advisory Committee on ICT	Comisión Interagencial	Ministerio de Comercios, Asuntos del Consumidor, y Desarrollo productivo
Bolivia	Plan Nacional de Inclusión Digital 2007 - 2010	2007 - 2010	Borrador de continuidad	Estrategia Boliviana de Tecnologías de la Información y la Comunicación para el Desarrollo (ETIC) 2005	1a. Generación - Formulación	Agencia para el Desarrollo de la Sociedad de la Información en Bolivia (ADSIB) y Viceministerio de Ciencia y Tecnología del Ministerio de Planificación y Desarrollo	Comisión Interagencial	Comisión Técnica (interagencial)
Brasil	Sin documento	s.d.	s.d.	Libro Verde de la Sociedad de la Información 2001	1a. Generación - Formulación	s.d.	s.d.	s.d.
Chile	Plan Estratégico de Desarrollo Digital 2007 - 2012	2007 - 2012	Borrador de continuidad	Agenda Digital 2004 - 2006	2da. Generación - Formulación	Comité de Ministros para el Desarrollo Digital	Comisión interagencial	Secretaría ejecutiva residente en el Ministerio de Economía (interagencial)

País	Característica del documento actual			Antecedentes y estado del proceso		Marco institucional de la estrategia actual		
	Nombre del documento	Período de vigencia	Tipo de documento	Documento anterior y año de elaboración	Estado de avance de la política de TIC	Coordinador principal	Conducción estratégica	Conducción operativa
Colombia	Agenda de Conectividad	2000 - Indefinido	Definitivo	Sin documento anterior	1a. Generación - Implementación	Institución denominada Agenda de Conectividad	Presidencia	Directorio presidido por el Ministerio de Comunicaciones
Costa Rica	Sin documento	s.d.	s.d.	Plan Nacional de Ciencia y Tecnología 2002 - 2006	1a. Generación - Origen	s.d.	s.d.	s.d.
Ecuador	Agenda Nacional de Conectividad 2002. (Plan de Acción 2005 - 2010)	2005 - 2010	Definitivo	Sin documento anterior	1a. Generación - Formulación	Comisión Nacional de Conectividad	Comisión Nacional de Conectividad (Interagencial)	Comisión Nacional de Conectividad a través de las Comisiones Técnicas Especiales
El Salvador	Programa e-País	2007 - 2021	Definitivo	Sin documento anterior	1a. Generación - Implementación	Comisión Nacional para la Sociedad de la Información	Presidencia de la República	Organización ePaís
Granada	ICT Strategy and Action Plan 2006 - 2010	2006 - 2010	Definitivo	ICT Strategy and Action Plan 2001 - 2005	2ra Generación - Implementación	Central Information Management Agency	Central Information Management Agency	Office of Prime Minister
Guatemala	Agenda Nacional de Sociedad de la Información y el conocimiento	2007	Definitivo	Sin documento anterior	1a. Generación - Implementación	s.d.	s.d.	s.d.
Guyana	ICT4D Guyana, National Strategy, Final Draft.	s.d.	Borrador	National Development Strategy 2001 - 2010	1a. Generación - Formulación	Presidencia	Comisión interagencial	Presidencia
Honduras	Sin documento	s.d.	s.d.	s.d.	1a. Generación - Origen	s.d.	s.d.	s.d.
Jamaica	E-Powering Jamaica 2007 - 2012	2007 - 2012	Definitivo	NICT Strategy 2002 - 2006	2da. Generación - Implementación	Oficina Central de Tecnologías de la Información	Interministerial (Strategy Steering Committee)	Independiente, vinculado al Ministerio de Comercio, Ciencia y Tecnología

País	Característica del documento actual			Antecedentes y estado del proceso		Marco institucional de la estrategia actual		
	Nombre del documento	Período de vigencia	Tipo de documento	Documento anterior y año de elaboración	Estado de avance de la política de TIC	Coordinador principal	Conducción estratégica	Conducción operativa
México	Plan Nacional de Desarrollo 2007 - 2012, Sistema Nacional E-México	2007 - 2012	Definitivo	Plan Nacional de Desarrollo 2001 -2006	2da. Generación - Implementación	Sistema Nacional e-México	Secretaría de Comunicaciones y Transportes	Secretaría de Comunicaciones y Transportes
Nicaragua	Sin documento	s.d.	s.d.	Estrategia nacional de desarrollo TIC 2005	1a. Generación - Origen	s.d.	s.d.	s.d.
Panamá	Sin documento	s.d.	s.d.	Agenda Nacional para la Innovación y la Conectividad 2005	1a. Generación - Origen	s.d.	s.d.	s.d.
Paraguay	Sin documento	s.d.	s.d.	Plan Nacional de Desarrollo de la Sociedad de la Información 2002 - 2005	1a. Generación - Origen	s.d.	s.d.	s.d.
Perú	Agenda Digital Peruana	2005 - 2014	Definitivo	Sin documento anterior	1a. Generación - Implementación	Comisión Multisectorial para el seguimiento y evaluación (Interagencial)	Presidencia del Consejo de Ministros	Oficina Nacional de Gobierno Electrónico e Informática (ONGEI) de la Presidencia del Consejo de Ministros
República Dominicana	Estrategia Nacional para la Sociedad de la Información Plan Estratégico 2007 - 2010	2007 - 2010	Definitivo	Sin documento anterior	1a. Generación - Implementación	Comisión Nacional para la Sociedad de la Información y el Conocimiento	Secretaría Técnica de la Presidencia	Unidad Técnica de Apoyo (UTEA) con sede en el INDOTEL
Trinidad y Tabago	Fast Forward	2003 - 2008	Definitivo	Sin documento anterior	1a. Generación - Implementación	Grupo Directivo del Plan Nacional de Información y Comunicaciones	Ministerio de Administración Pública e Información, en coordinación interministerial	Grupo Directivo

País	Característica del documento actual			Antecedentes y estado del proceso		Marco institucional de la estrategia actual		
	Nombre del documento	Período de vigencia	Tipo de documento	Documento anterior y año de elaboración	Estado de avance de la política de TIC	Coordinador principal	Conducción estratégica	Conducción operativa
Uruguay	Agenda Digital Uruguay (ADU'0708)	2007 - 2008	Definitivo	Sin documento anterior	1a. Generación - Implementación	Agencia para el Desarrollo del Gobierno de Gestión Electrónica y la Sociedad de la Información y del Conocimiento (AGESIC)	Presidencia de la República	Agencia para el Desarrollo del Gobierno de Gestión Electrónica y la Sociedad de la Información y del Conocimiento (AGESIC)
República Bolivariana de Venezuela	Plan Nacional de de Telecomunicaciones, Informática y Servicios Postales 2007 - 2013	2007 - 2013	Borrador de continuidad	Plan Nacional de Tecnologías de Información 2001	1a. Generación - Formulación	Centro Nacional de Tecnología de Información	Ministerio de Ciencia y Tecnología	Ministerio de Ciencia y Tecnología

Fuente: OSILAC con base en información publicada en sitios web oficiales y de Miranda (2007) y Nicolai (2007).

## 1. Origen o identificación del problema

En esta etapa, las autoridades de gobierno deben adquirir el convencimiento pleno de que las TIC son realmente un tema de política pública para el país. De no generarse tal convicción no existirán las etapas siguientes. En efecto, el nivel de conciencia de las autoridades políticas es un factor exógeno que ha tenido gran incidencia en el desarrollo de políticas digitales. La presión de algunos sectores fuertemente ligados a las TIC y por ende ampliamente convencidos de sus beneficios, tales como los reguladores de telecomunicaciones, las autoridades de ciencia y tecnología, y los líderes del gobierno-electrónico, llevaron en algunos casos a definir políticas digitales carentes del sustento político necesario para impulsarlas, toda vez que el tema no había madurado aún ni en la clase política, ni en otros sectores susceptibles de incorporar dichas tecnologías. Es el caso de Paraguay, en donde se realizaron varios intentos por definir una estrategia digital, quedándose estancada en etapa de proyecto al no ser acogida por las autoridades tomadoras de decisiones de los distintos sectores relevantes para la construcción de sociedades de la información, tales como educación, salud, sector productivo o justicia.

## 2. Formulación

La etapa de formulación es una fase muy compleja debido a que es en ella en la que se busca consenso en cuanto a los objetivos de política y futuras acciones a ser definidas, lo que se relaciona con la legitimidad que se deriva del grado de participación de los actores relevantes. Así, la amplitud de esa participación es un determinante del tiempo de duración de esta fase. Dada la característica multisectorial de las TIC, ese proceso puede implicar largo tiempo, que tiende a aumentar con la amplitud de la participación de agentes con distintas prioridades. El caso de Perú ilustra esta situación, toda vez que el país inicia el proceso de formulación de su agenda digital en 2003, alcanzando recién una definición en 2005, y empezando su implementación en 2006. La complejidad en la coordinación y el logro de consenso, asociados a la multiplicidad de agentes y autoridades involucradas puede no sólo generar demoras, sino incluso estancar el proceso. En Brasil y Argentina, la presencia de un gran número de entidades que compiten por liderazgos parciales, y la existencia de gobiernos federales son factores adicionales que dificultan el logro de consensos y acordar una agenda nacional.

Sin embargo, a pesar de lo complejo que puede resultar un proceso ampliamente participativo, si no hay un involucramiento de todos los actores relevantes para llegar a consensos que doten de legitimidad a la estrategia a ser implementada, ésta no pasará a la etapa siguiente. Para la continuidad de las estrategias en el tiempo es indispensable un enfoque basado en responsabilidad compartida, haciendo uso de la inteligencia descentralizada del grupo, y con un enfoque de abajo hacia arriba (*bottom up*), combinado con el respaldo de las autoridades de más alto nivel del sector público, es decir, de arriba hacia abajo (*top down*).

Esto último es de particular relevancia si se considera que en la fase de formulación, factores externos tales como la estabilidad política y económica de los países pueden tener fuertes repercusiones. En Argentina, la crisis de inicios de la década,

alteró el orden de prioridades políticas relegando a las TIC a segundo plano, a pesar de ser uno de los países pioneros en tomar acciones en esta materia. Factores exógenos ligados a cambios de gobierno que traen aparejados cambios en las autoridades encargadas de llevar adelante el proceso, también han condicionado el progreso de los países en la definición de políticas digitales. Bolivia y Ecuador definieron sus primeras estrategias en 2005, pero aún continúan atascados en la fase de formulación, al estarse realizando revisiones y reformulaciones a lo planteado en primera instancia en gobiernos previos. En Chile, la falta de continuidad en el liderazgo del equipo impulsor de la Agenda Digital 2004-2006 retrazó la definición de una agenda de segunda generación.<sup>267</sup>

El caso de Bolivia ilustra cómo la legitimidad de un modelo de abajo hacia arriba perdura incluso ante un cambio de gobierno. La estrategia boliviana de TIC (ETIC, 2005) fue resultado de una de las mejores prácticas en cuanto a diseño participativo; en un proceso de formulación que duró 14 meses en el trabajo de consulta y recopilación de necesidades, se incluyeron las contribuciones de 3.176 personas de más de 700 organizaciones, con una participación activa de todos los sectores del país. Aunque el diseño de abajo hacia arriba llevó a una dispersión excesiva de los objetivos y áreas de acción, dotó a la estrategia de un grado de legitimidad que la mantiene aún vigente. Sin embargo, el grado de conciencia colectiva no fue suficiente para su puesta en marcha debido a la carencia de una fuerza motriz de arriba hacia abajo.

De ahí, que el nivel jerárquico y grado de institucionalidad de la entidad a cargo de la política sea un elemento determinante del éxito o fracaso del proceso. El cuadro 1, al presentar las estrategias nacionales de TIC, identifica a las autoridades coordinadoras y las de conducción estratégica y operativa. En la mayoría de los países de la región se han puesto en marcha estrategias digitales basadas, en mayor o menor medida, en la coordinación entre el gobierno, el sector privado y la sociedad civil. Las estrategias digitales siguen distintos esquemas de organización y coordinación que van desde modelos descentralizados, en los que están involucradas autoridades de diversos sectores con una interdependencia institucional promueve su cooperación y coordinación, a modelos centralizados, donde prepondera una autoridad específica.<sup>268</sup>

### 3. Implementación

Contar con una agenda de políticas públicas en TIC no garantiza su puesta en marcha. De hecho, de los 24 países analizados, sólo diez se encuentran en esta fase. Cuando se pone en marcha una política, se desatan muchas oportunidades y expectativas,

---

<sup>267</sup> La Agenda Digital 2004-2006 tenía fuerte liderazgo de un grupo de propagadores del sector público (Grupo Acción Digital, 2004). El resultado fue una agenda coherente, con acciones específicas, enfocada en prioridades y a la que se daba seguimiento con mediciones de avance. Aunque la operabilidad de esta agenda no fue cuestionada, recién en el segundo semestre de 2007, se aceleró la discusión sobre una nueva estrategia, una eventual Agenda Digital 2007-2012 (Comité de Ministros, 2007).

<sup>268</sup> Ferraz, Hilbert y Bustos (2005) plantean que es importante que existan instancias de planificación estratégica e implementación operativa, las primeras, por lo general, a cargo de las máximas autoridades sectoriales y las otras, bajo la responsabilidad de organismos de carácter más técnico.

poderes e intereses en juego, cargas de trabajo y responsabilidades, operaciones y decisiones, que hacen que la implementación sea un proceso complejo y conflictivo. En ese contexto es difícil diseñar y poner en marcha un mecanismo de coordinación que integre las diferencias y configure una acción colectiva armónica y efectiva (Campero, 2000). Factores como el grado de compromiso de los agentes, el marco institucional que coordine la multiplicidad de actores que deben tomar decisiones consensuadas y la disponibilidad de recursos son determinantes del éxito o fracaso de esta etapa.

El grado de compromiso es influido por la jerarquía de la política. En este sentido, en los países de la región, la naturaleza de la temática TIC ha ido cobrando mayor importancia, toda vez que las políticas digitales están pasando a formar parte de los lineamientos contenidos en los planes nacionales de desarrollo, lo que eleva su jerarquía. México, Chile, Bolivia, Colombia, Jamaica, Venezuela, Trinidad y Tabago, y Guyana poseen políticas enmarcadas dentro de un plan nacional de desarrollo, mientras que Uruguay, Perú, Ecuador, República Dominicana, y El Salvador poseen políticas específicas de TIC, aunque el tema no esté incluido en planes más amplios.

La jerarquía del documento que concibe a la política es también importante para inducir a su materialización. Es más difícil implementar políticas si no existe un respaldo jurídico que sustente las estrategias y planes de acción acordados, como se observa en la mayoría de los países de la región, donde sólo Colombia, Ecuador y El Salvador cuentan con documentos que asignen rango jurídico a una estrategia contenida en un documento administrativo. Sin embargo, esos documentos no garantizan por sí mismos un proceso continuo que avance de la etapa de definición a la de implementación. En Ecuador, una formulación centralizada y vertical llevó a diseñar una Agenda Nacional de Conectividad, instituida en noviembre de 2002. Sin embargo, la falta de una participación amplia en la etapa de formulación, impidió que esa agenda tuviera la legitimidad necesaria para incitar el accionar de los agentes involucrados en el plan, que no fueron incluidos en la etapa de formulación. Así, contar con un instrumento jurídico es importante sólo si sirve para validar una instancia de consenso que refleje el interés de un amplio sector de la ciudadanía.

Por otro lado, pese de los avances logrados en materia de coordinación, se han observado dificultades para la implementación ligadas a la carencia de la institucionalidad y el respaldo político necesarios para ejecutar acciones de carácter transversal. La forma de liderazgo más común ha sido tipo colegiado organizado en comités de diversa índole. Muchas veces se ha definido un liderazgo individual bajo un coordinador que cuenta con respaldo político y cooperación interministerial. Las experiencias más exitosas han tenido un liderazgo respaldado por las máximas autoridades políticas de cada país; si éstas no toman el tema TIC como propio, no es posible que una estrategia sea exitosa.

La dificultad del esfuerzo aumenta con los problemas de coordinar los recursos necesarios para poner en marcha las acciones, los que generalmente dependen de los escasos presupuestos de las autoridades involucradas. Por ello, algunos países, como Colombia y Ecuador, han inventariado los proyectos TIC ejecutados por las diversas autoridades. Esos inventarios incluyen los gastos de proyectos de computadores en

escuelas, inversiones en bases de datos de salud y salarios del personal informático del gobierno, entre otros, aunque sería deseable que también registraran los gastos de grandes proyectos sociales e iniciativas privadas. El Ministerio de Hacienda de Chile es la única entidad en la región que ha medido los gastos en TIC en el presupuesto público, obligando a las autoridades a especificar esos gastos en su presupuesto anual (DIPRES, 2005).<sup>269</sup> En algunos países, se conoce el presupuesto de la entidad que coordina la formulación o la ejecución, incluyendo la ayuda externa en Paraguay, Perú y Bolivia. Sin embargo, la gran mayoría de los recursos públicos destinados a políticas digitales están incluidos, sin identificación, entre los rubros de los diferentes agentes. Dado que todas las agencias públicas dedican parte de su presupuesto a las TIC, la coordinación de esos recursos debiera ser un eje central de una estrategia nacional para el desarrollo de la sociedad de la información.

El nivel de participación y compromiso de los actores involucrados en el proceso, la institucionalidad de las instancias a cargo y la disponibilidad de recursos determinan, no sólo que si se inicia la etapa de ejecución, sino también el grado de implementación que se logra. Así, la mayoría de los países de la región no ha avanzado en todas las áreas de sus agendas. Por ejemplo, en Colombia la ejecución de actividades se ha concentrado en el área de gobierno electrónico, la que ha predominado entre las actividades planteadas en su política, mientras que, en el Perú, algunas actividades relacionadas con modificaciones normativas han quedado rezagadas ante la preponderancia de temas de infraestructura y conectividad.

#### 12.4.2 La calidad de las agendas

Una política pública de calidad debe contener en su formulación no sólo consideraciones de orden ejecutivo y económico, sino también sus fundamentos políticos y sociales, orientación institucional y asignación de responsabilidades, claridad de objetivos y planes de acción, previsión de resultados y mecanismos de control y seguimiento. A continuación, se revisan algunos de estos elementos para los países analizados que cuentan con una agenda o política pública para el desarrollo de la sociedad de la información.

##### 1. Fundamentos

Es de esperar que una política pública plantee en su formulación, la idea central que la llevó a ocupar tal posición, así como una visión de lo que se persigue mediante ella. En este sentido, los países de la región comprenden en buena medida el sentido y alcance de las TIC para el desarrollo de una sociedad de la información. En los casos en los que hay una formulación explícita de política, se incorporan aspectos como la naturaleza transversal de las TIC y la visión de lo que se quiere impulsar mediante ellas, entendida como el desarrollo con esas tecnologías y no el mero desarrollo de ellas. Este aspecto es realista respecto a las opciones para desarrollar esas tecnologías en los países

---

<sup>269</sup> En ese país, se destina a las TIC alrededor de 2.3 % del gasto público. Sin incluir a gobiernos regionales y locales, el gobierno gastó unos 205 millones dólares en 2004.

de la región. Asimismo, también se aprecia el sentido social y humano existente en el planteamiento, que involucra aspectos relacionados con la corrección de ciertas situaciones de pobreza y desigualdad, y la promoción de los derechos sociales. Países como República Dominicana lo establecen claramente al tratar el tema de desarrollo humano y TIC como uno de los fundamentos de su Plan Estratégico 2007-2010.

Como ya se ha señalado, de los 17 países que cuentan con documentos de formulación de política TIC, sólo en tres ese documento tiene respaldo jurídico. El resto de las agendas corresponden a planteamientos de orden administrativo, cuestión que incluso atenta a su condición de política pública.

## 2. Tipos de objetivos y claridad de los planes de acción

En la mayoría de los países de la región, las agendas y los objetivos son de tipo operativo, teniendo cierto grado de especificidad y vinculación con planes de acción.<sup>270</sup> Las agendas de este tipo incluyen naturalmente la fase estratégica; es decir, planteos generales que obedecen más a la visión y deseos de la política pública que a planes a ejecutar. Por el contrario, contar sólo con una política estratégica puede resultar peligroso en la medida en que no se traduzca en planes de acción, no siendo en la práctica más que una expresión de deseo.

En relación al planteamiento de una secuencia clara de medidas, de modo de prever qué hechos pueden condicionar acciones sucesivas, los planes de acción establecidos no llegan a este nivel de profundidad. En la mayor parte de los casos, los lineamientos a seguir implican más la designación de responsabilidades y entes coordinadores que un detalle de tareas y formas de llevarlas a cabo. En la política de Jamaica, destaca la definición de las actividades prioritarias a realizar en cada línea de acción, dando claridad a la secuencia de medidas pertinentes. En República Dominicana, se plantea la necesidad de mecanismos de coordinación y se señala el papel que se espera de los actores claves, sin que ello implique un grado de especificidad catalizador y garante de acciones futuras.

## 3. Estimación de costos y alternativas de financiamiento

Este aspecto es una de las áreas más débiles o inexistentes en las agendas de los países de la región. Excepto el Ecuador, los países no consideran, en la etapa de formulación, estimaciones de costos o consideraciones presupuestarias. Sorpresivamente, la estimación de costos y la definición de formas de financiamiento no son consideradas parte fundamental en la elaboración de una agenda.

En los casos que se hace mención a fondos, los planteamientos son difusos y prestan más atención a la fuente de financiamiento. Por ejemplo, la agenda de Colombia

---

<sup>270</sup> Las políticas de Bahamas, Colombia, Ecuador, El Salvador, Jamaica, Perú, República Dominicana, Trinidad y Tabago, y Uruguay incluyen objetivos estratégicos y operativos, mientras que las de Barbados, Bolivia, Chile, Guayana, México y Venezuela, se concentran en objetivos estratégicos.

señala que “combinará fondos estatales, fondos de Telecom y cooperación internacional”, sin más precisión o estimación de montos. Algo similar ocurre en Bolivia, donde se suman a las fuentes los “créditos internacionales, fondos del Banco de Desarrollo Tecnológico, Fondo Nacional de Desarrollo Regional y Fondos de Solidaridad Digital de Ginebra”. En el Perú y la República Dominicana, se da el mismo estilo alusivo, mientras que Jamaica y Chile especifican algo más, al señalar que cada estamento encargado de áreas de la política pública en TIC será responsable de su parte.

#### 4. Factores para la evaluación de impacto y de gestión.

En las políticas de TIC, como en toda política pública, es recomendable que la etapa de evaluación esté presente desde su concepción y diseño. Más aun, en algunos casos el propio diseño puede ser resultado de las características de la evaluación de las acciones comprendidas. Sin embargo, en la región sólo Ecuador, Perú, República Dominicana, Trinidad y Tabago, y Uruguay han establecido indicadores de resultados en sus agendas. Incluso países que están en una segunda generación de política no muestran gran desarrollo en este sentido. En Chile, la formulación actual no plantea explícitamente indicadores de resultados, en tanto los monitoreos hechos en el pasado fueron más bien sondeos usando indicadores internacionales.<sup>271</sup> Tampoco se observan en las agendas de la región indicadores que acompañen la eficacia o eficiencia de la gestión de las políticas, tales como análisis de costo beneficio, costos promedios unitarios o logro de estándares.

#### 12.4.3 El contenido de las agendas

Pese a lo nuevo del tema y las complejidades para su tratamiento, los esfuerzos de la región para desarrollar política de TIC están en proceso de maduración y en continuo aprendizaje. En un primer momento, las estrategias se caracterizaron por un enfoque de tipo tecnológico orientado al desarrollo de las TIC. El objetivo era desarrollar la infraestructura de telecomunicaciones, las industrias de hardware y software, o aumentar el acceso a las TIC en escuelas, oficinas de gobierno, etc. Muchas veces, estos objetivos no eran realistas, lo que, sumado al hecho que en este periodo dominaron los discursos sobre diseño y formulación de políticas, condujo a esfuerzos insuficientes para promover e implementar acciones y proyectos. Así, muchas estrategias quedaron estancadas en la etapa de definición y están siendo reformuladas siguiendo un enfoque orientado a impulsar el desarrollo de distintos sectores mediante el uso de las TIC, la misma orientación que se observa en las políticas de segunda generación. El objetivo en este caso no son las TIC en sí mismas, sino su incorporación en los procesos productivos y sociales como herramientas de eficiencia y transparencia, que permitan una mejor gestión de la información y la generación de conocimiento.

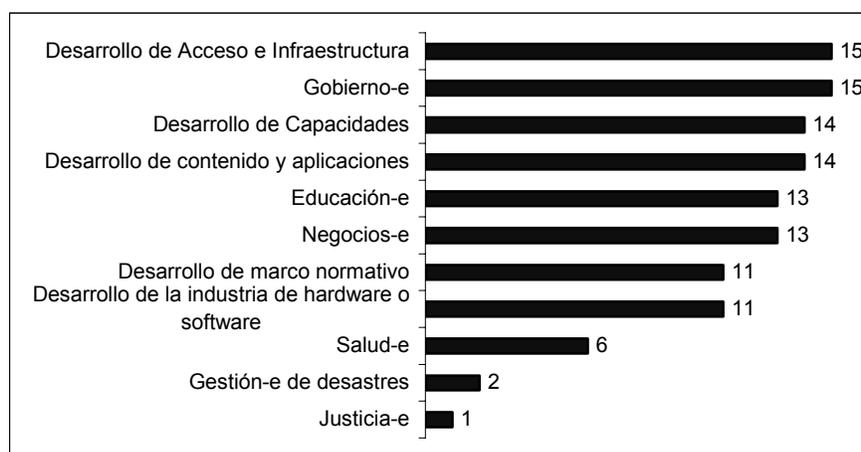
En cuanto a las temáticas presentes en las agendas, se observa una mayor inclinación de los países de la región por las TIC como medio de integración y desarrollo social, más que propulsor de desarrollo económico. Si bien ambas consideraciones están

---

<sup>271</sup> La agenda de primera generación de Chile contenía metas cuantificables, a las que se daba seguimiento periódicamente.

presentes en todas las agendas, al analizar los temas tratados en las mismas, se observa una mayor presencia de contenidos que apuntan a la inclusión social y mejoramiento de la calidad de vida de la población. En efecto, en los 15 países con políticas TIC para los que se contó con información, los temas recurrentes son el desarrollo de acceso e infraestructura y del gobierno electrónico, seguidos por la formación de capital humano y la generación de contenido y aplicaciones. Los temas asociados con el sector productivo, como negocios electrónicos y desarrollo de las industrias de software y hardware, tienen menor presencia (véase el gráfico 1).

**Gráfico 1**  
**Temas de las agendas nacionales de sociedad**  
**de la información, noviembre de 2007**  
 (número de agendas)



Fuente: OSILAC.

Nota: Incluye Bahamas, Barbados, Bolivia, Chile, Colombia, Ecuador, El Salvador, Guyana, Jamaica, México, Perú, República Dominicana, Trinidad y Tabago, Uruguay y Venezuela. No se contó con información para Granada.

La educación es uno de los sectores en que se percibe las potencialidades de las TIC con mayor claridad. Los esfuerzos en el mismo son de larga data, siendo uno de los primeros que discrepó con el predominio del enfoque puramente tecnológico (Jara, 2007). En tanto, en las áreas de salud y administración de justicia hay menor desarrollo de lineamientos de política, lo que da cuenta de una menor percepción de los beneficios de las TIC, pese ser sectores intensivos en el uso de información. Los países del Caribe se enfocan en mayor medida a temas de desarrollo económico y acentúan en sus agendas acciones orientadas a promover el comercio electrónico y los negocios digitales, lo que es consistente con su patrón de desarrollo.

Los objetivos específicos de los temas abordados en las agendas digitales están en proceso de transformación. En materia de acceso, las estrategias han estado orientadas a aumentarlo mediante el desarrollo de centros de acceso compartido (telecentros), en algunos casos acompañados de programas de infoalfabetización. Recién en una segunda etapa, cuando ese objetivo ya se ha alcanzado, se evoluciona hacia temas como el

contenido y la calidad del mismo, aumentando la importancia de la variedad y calidad de los servicios, principalmente en lo que se refiere al acceso a banda ancha.

El desarrollo de gobierno electrónico, uno de los temas más avanzados en la región, se enfocó primeramente a tener presencia en la web; los esfuerzos se concentraron en la creación de sitios digitales de las entidades gubernamentales, evolucionando posteriormente desde sitios informativos a páginas interactivas que entregan información y permiten cierto grado de participación; por ejemplo, descarga de formularios y realización de trámites en línea. Seguidamente, a partir del convencimiento de que, para agregar valor mediante el uso de las TIC, era necesario actuar a nivel de procesos, se buscó mejorar la gestión del Estado y la eficiencia de los servicios a los ciudadanos. En estos casos, las acciones han estado concentradas en el gobierno central, en procesos en los que se pueden disminuir costos de operación y aumentar la transparencia. Tales son los casos de los sistemas de recaudación de impuestos, emisión de facturas y boletas, aduanas, contabilidad fiscal y compras públicas, al tiempo que se avanza en la interoperabilidad de los distintos sistemas del gobierno.

En educación, todos los países de la región han implementado iniciativas gubernamentales para aumentar las conexiones a Internet en las escuelas, en algunos casos con banda ancha, y en menor grado acciones tendientes a reformar los procesos educativos y mejorar la gestión docente. El principal objetivo ha sido aumentar la igualdad de oportunidades a los escolares; por eso, las acciones han estado centradas en el acceso, en algunos casos como complemento de programas de acceso universal. También hay iniciativas como la Red Latinoamérica de Portales Educativos (RELPE) que facilita la circulación de información sobre proyectos en su campo.

En la década de los noventa, el concepto de salud electrónica se asoció a aplicaciones de telemedicina; actualmente los proyectos apuntan a la gestión de los sistemas de salud, principalmente con iniciativas sobre historia clínica electrónica y sistemas de información. Los dos mayores problemas para la concreción de las iniciativas de salud electrónica han sido la existencia de otras prioridades con resultados inmediatos, como el aumento del número de camas o mejoras en la atención primaria mediante la construcción de consultorios, y la falta de un liderazgo eficaz que sensibilice sobre las potencialidades de las TIC en el sector.

#### 12.4.4 Avances en áreas críticas y estado de las políticas

Una vez estudiado el estado las políticas digitales, es importante analizar la situación de los países de la región en algunas áreas críticas de la sociedad de la información para determinar su grado de preparación para enfrentar los desafíos que supone esta nueva forma de organización económica y social. En particular, se revisará el desarrollo de la infraestructura de TIC y del gobierno electrónico, por ser las áreas en que se concentra la mayor cantidad de esfuerzos y han sido objeto de política por un mayor período de tiempo.

Para analizar el grado de desarrollo de la infraestructura se utiliza el índice de infraestructura del *Digital Opportunity Index* de la Unión Internacional de

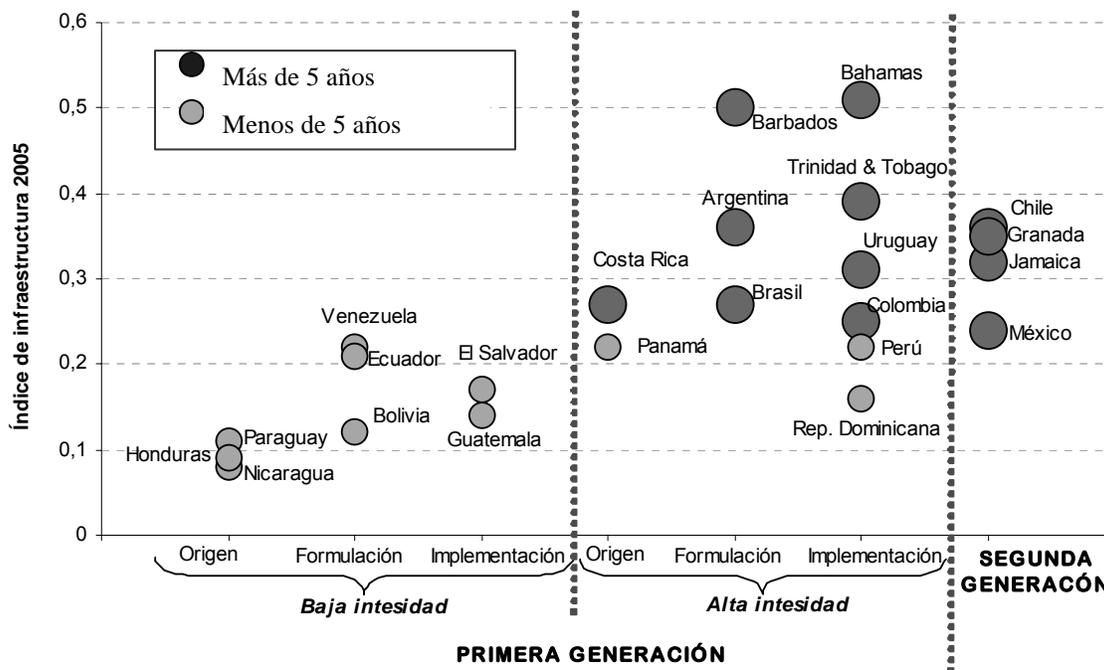
Telecomunicaciones (UIT).<sup>272</sup> El índice de infraestructura se compone de indicadores de penetración de servicios TIC y permite evaluar el grado de acceso de la población a estas tecnologías. Los indicadores utilizados son la penetración de la telefonía fija, computadoras y acceso a Internet en hogares, y la penetración, a nivel personal, de la telefonía móvil y el acceso móvil a Internet. A mayor valor del índice, mayor es el desarrollo de la infraestructura y el acceso a las TIC.

En el gráfico 2, se muestra el nivel de acceso a la infraestructura TIC y el estado de desarrollo de las políticas digitales en países de la región, los que se ordenan según diferentes criterios. Se distinguen los países que están en una primera generación de políticas TIC de los que ya se encuentran en una segunda etapa. Los países con estrategias de primera generación son clasificados, además, según la etapa del proceso de adopción e implementación de política en que se encuentran (origen, formulación o implementación); así como según la intensidad de actividades relativas a las TIC que se percibe en ellos. Para estos efectos, se entiende por actividades relativas a TIC la ejecución de programas, proyectos o iniciativas con un fuerte componente TIC; esas actividades pueden obedecer o no a políticas digitales sectoriales. Adicionalmente, se distingue a los países según el tiempo de maduración de esas actividades, es decir en función del tiempo en que se observa la ejecución de ese tipo de acciones; para simplificar el análisis, esta clasificación se hace bajo dos categorías: acciones con una madurez de más de cinco años o de menos de cinco años.

---

<sup>272</sup> El *Digital Opportunity Index* es un índice compuesto que comprende once indicadores agrupados en tres categorías: oportunidad, infraestructura y utilización. Oportunidad incorpora datos de tarifas de telefonía móvil y acceso a Internet en relación al ingreso nacional, a fin de reflejar la capacidad de pago de los consumidores. Infraestructura se basa en datos de penetración de las TIC para medir el acceso. Utilización mide el uso de Internet y de acceso a banda ancha.

**Gráfico 2**  
**Grado de desarrollo de la infraestructura en 2005, y estado de las políticas digitales e intensidad y tiempo de maduración de actividades relativas a TIC en 2007**



Fuente: OSILAC.

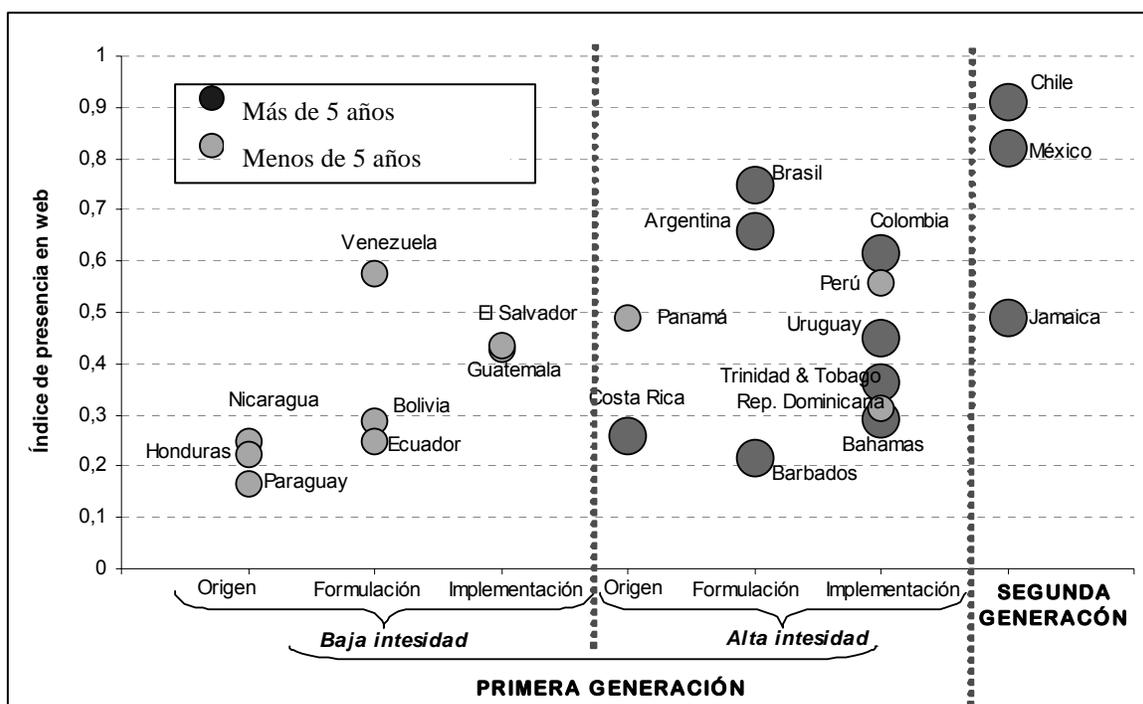
El gráfico muestra que cuanto más acciones relativas a las TIC se realizan de forma más duradera, mejor es la situación de un país en acceso e infraestructura. Si bien estos progresos están relacionados con el nivel de desarrollo económico, países con ingresos per capita similares, como Chile y Venezuela o Colombia y El Salvador, presentan distintos grados de avance, habiendo más progreso en aquéllos con acciones más intensivas y mayor madurez de las políticas digitales.

Para analizar el desarrollo del gobierno electrónico, se utiliza el índice de presencia web elaborado por la *United Nations Online Network in Public Administration and Finance* (UNPAN) que es un componente de su índice de preparación global de gobierno electrónico.<sup>273</sup> En el índice de presencia web se ordenan los sitios de gobierno según su grado de sofisticación, desde una presencia de tipo emergente hasta presencias consolidada, interactiva, y transaccional. También en ese caso, a mayor valor del índice, mayor presencia en línea de la administración pública.

<sup>273</sup> El índice global de preparación de gobierno electrónico presenta el estado de desarrollo de esa área en los países miembros de las Naciones Unidas. Es una medida compuesta de la capacidad y disposición de los países para utilizar herramientas TIC en la provisión de los servicios de gobierno. Se construye con base en los índices de presencia en web (evalúa el nivel de sofisticación de los sitios web del gobierno), de infraestructura de telecomunicaciones y de capital humano.

En el gráfico 3, se muestra el estado de desarrollo de gobierno electrónico y de políticas digitales en países de la región. Los criterios de clasificación siguen la misma lógica del gráfico 2. De manera similar a ese caso, el desarrollo del gobierno electrónico es mayor al aumentar la intensidad de acciones relativas a las TIC en el tiempo.<sup>274</sup> Las experiencias de Chile, México, Brasil y Argentina ilustran esta conclusión. En los dos últimos, al no estar definida o encontrarse en elaboración la estrategia digital, los resultados se relacionan con la existencia de muchas iniciativas en ejecución. Por su parte, el hecho que Chile y México están en una segunda generación de políticas fortalece la idea de que se obtienen mejores resultados actuando bajo lineamientos consensuados y coordinados, como son las políticas o agendas digitales.

**Gráfico 3**  
**Índice de presencia en línea de gobierno electrónico y estado de desarrollo de políticas digitales, intensidad y tiempo de maduración de actividades relativas a las TIC en 2007**



Fuente: OSILAC.

En definitiva, destaca la importancia que tiene la ejecución de acciones para avanzar en áreas críticas del desarrollo digital. Por ello, cuando no se logra definir una política, es indispensable impulsar acciones. Sin embargo, los países en los que han habido más acciones coordinadas en materia de TIC de manera continua en el tiempo son

<sup>274</sup> Los países del Caribe presentan mayor desarrollo en infraestructura que en gobierno electrónico, tema en el que ninguno, excepto Jamaica que está implementando una estrategia de segunda generación, tiene un índice mayor que 0,5 (Miranda, 2007).

los mejor ubicados para construir la sociedad de la información. Más aun, los países con más de cuatro años en el proceso de llevar adelante una estrategia nacional presentan mejores resultados.<sup>275</sup>

Se daría así un círculo virtuoso entre la consolidación de una estrategia nacional coherente y los avances alcanzados, aunque no puede descartarse una causalidad inversa, desde tales avances hacia la existencia de una estrategia.

#### 12.4.5 Lecciones de las experiencias nacionales

El desarrollo de las políticas públicas en América Latina ha sido dispar. Los esfuerzos para implementar políticas de TIC han sido afectados por diversos factores, tanto inherentes al proceso, como exógenos. Entre los primeros, destaca la debilidad institucional de las agencias encargadas del tema, la que, combinada con ciertas fallas de coordinación, dificulta el éxito del proceso. La inexistencia de presupuestos asignados al tema o el hecho de que, frecuentemente, se debiera recurrir a los presupuestos corrientes de cada ministerio, llevó a contar con recursos insuficientes y fragmentados, no acordes a las actividades comprendidas. En algunos casos, la falta de participación y compromiso de actores relevantes restó legitimidad al proceso, cambió su énfasis y generó discontinuidades severas en el tiempo, mismas que fueron acentuadas por factores exógenos, como cambios de gobierno o de los responsables de implementar esas políticas. En el mismo sentido, algunos países se embarcaron en políticas impulsadas por sectores vinculados a las TIC, sin considerar que el tema aún no había madurado lo suficiente en la clase política como para hacer de ellas una política de Estado.

Tras años de intentos fracasados, en la actualidad hay una consolidación incipiente de las estrategias nacionales en la región, con mayor maduración del tema. Así, en esta etapa, las estrategias se acercan a los planes nacionales de desarrollo de los países y enfocan el tema desde la perspectiva de la incorporación de las TIC como herramienta de crecimiento, no siendo ya el desarrollo de las propias TIC el objetivo de la política. Las estrategias o agendas nacionales que emergieron de estos esfuerzos ponen el énfasis en temas como gobierno electrónico y educación, sin descuidar la expansión del acceso y la generación de capacidades. Dado lo novedoso del tema, frecuentemente esas políticas han sido resultado de liderazgos individuales, lo que abre dudas sobre su continuidad, pese a contar con el respaldo por las máximas autoridades del país. La funcionalidad y operabilidad de las iniciativas de TIC, y la sustentabilidad y solidez de una estrategia nacional son inseparables; la formulación de una agenda de políticas transversales debe considerarlas simultáneamente.

La tarea de implementar estrategias nacionales coherentes, efectivas y operativas todavía está lejos de ser una tarea cumplida. El avance más importante ha sido la integración y participación de actores públicos relevantes en la formulación de las estrategias nacionales. Los países en los que han habido más acciones coordinadas de

---

<sup>275</sup> Ese lapso comprende el período que media desde el momento en que existen iniciativas formales hasta cuando se define y se implementa la agenda.

manera continua en el tiempo son los que están en mejor situación para construir la sociedad de la información, aunque los esfuerzos de algunos países todavía no se reflejan en su desempeño. La existencia de muchas iniciativas es también un factor propulsor; sin embargo, parece más factible conseguir resultados mejores y más rápidos si ellas son coordinadas por una estrategia nacional.

Después de analizar las diferentes áreas, políticas y estrategias TIC en los países de la región, resulta claro que establecer la combinación adecuada de las variables estudiadas en este libro es una tarea de cada país. Los caminos hacia las sociedades de la información son múltiples y dependen de las situaciones nacionales en términos de TIC y de los demás factores que influyen en su generación, difusión y adopción. Sin embargo, es posible presentar tres recomendaciones generales de política que inciden en el éxito o fracaso de una agenda digital a escala nacional.

### **1. Aprovechar la inteligencia colectiva**

La comunidad juega un papel indispensable para avanzar hacia la sociedad de la información pues se opera actividades con incidencia económica y social. En algunos países, ciertos sectores perciben el tema como propio y exclusivo, y consideran que el ingreso de nuevos actores y opiniones en el debate no hace más que complicar el proceso. Esto puede llevar a situaciones donde, por ejemplo, la autoridad de telecomunicaciones y la industria software determinan la estrategia de modernización de Estado o el contenido y métodos pedagógicos para la educación digital en escuelas. Las experiencias de expertos en TIC son decisivas; pero también lo son los conocimientos de personas que trabajan en sectores en donde las TIC podrían tener un fuerte impacto. En segundo lugar, el paradigma digital es nuevo y no siempre es parte de la agenda pública. Incluso en los casos más exitosos, un cambio de gobierno puede frenar el avance de la coordinación nacional. En este sentido, la búsqueda del consenso y la integración de todos los sectores apuntan a transformar a la agenda nacional en una estrategia de Estado y no sólo de un gobierno. Las propias TIC son un instrumento eficaz para hacer posible esa participación y la coordinación de esfuerzos. En tercer lugar, el carácter dinámico de las TIC imposibilita la identificación de un camino óptimo pues el entorno tecnológico puede avanzar más rápido que las acciones encaminadas a desarrollar políticas sobre el tema. La inteligencia colectiva, unida al acceso a la información y la continua formación de los tomadores de decisiones, ayudaría a enfrentar esa incertidumbre.

### **2. Fomentar los propagadores**

La integración de las autoridades relevantes en la agenda digital es crucial para su éxito. Lograr conciencia sobre el tema es fundamental para lograr el compromiso y la cohesión en torno a un objetivo. Para ello es necesario contar con líderes de opinión que divulguen la importancia de las TIC para el desarrollo económico y social. Éstos deben ser capaces de explicar y traducir un tema que parece muy técnico en mensajes claros, entendibles y convincentes para diversos segmentos políticos y sociales. Estos propagadores pueden provenir indistintamente de la sociedad civil, el mundo empresarial, la academia o la función pública. Todos los interesados en el desarrollo digital — empresas de telecomunicaciones u otras industrias, funcionarios del gobierno electrónico,

de educación, del poder legislativo o la propia ciudadanía— pueden beneficiarse del trabajo que realizan estos forjadores de opinión. En un tema novedoso como éste, es importante la existencia de tales agentes; sin embargo, se debe evitar que una eventual lucha por liderazgos impida que el mensaje central llegue a ser parte de la agenda de desarrollo.

### **3. Coordinar los recursos**

El gasto nacional en TIC puede ser visto desde dos perspectivas: el gasto realizado en proyectos TIC en un país y el gasto de cada agencia del Estado en bienes y aplicaciones de TIC. En el primer caso, se debe comenzar identificando los recursos que el país invierte en esas tecnologías. Si bien el tema todavía no está adecuadamente considerado en las cuentas nacionales, preocupa aun más la ignorancia sobre el presupuesto público dedicado al desarrollo digital. El desconocimiento del monto de gasto efectivo que se realiza en TIC resulta en una subestimación del peso relativo del tema a nivel presupuestario.

En el mismo sentido, mientras las empresas de software o telecomunicaciones saben exactamente qué y cuánto venden a las agencias estatales, el sector público frecuentemente no registra esa información, faltando coordinación en la adopción de tecnologías por esas agencias. Esta situación se traduce muchas veces en la utilización de estándares incompatibles que dificultan la interoperabilidad entre agencias, lo que obliga a realizar ajustes posteriores que implican desperdicio de recursos. También se pueden generar ineficiencias en el manejo de recursos debido a la pérdida de poder de negociación, al realizarse contrataciones de servicios o compra de bienes en forma fragmentada.

La identificación y difusión de información presupuestaria apoya la coordinación de actividades, al tiempo que la transparencia de la contabilidad pública puede revelar esfuerzos repetidos y permitir una mejor negociación con los proveedores de TIC. Por ello, las autoridades sectoriales deberían contar con buena información sobre proyectos que permita aunar esfuerzos, focalizar el destino de los recursos y evitar duplicidades. Sin embargo, la centralización de la información no debe llevar a un proceso similar en la gestión de recursos dedicados a las TIC. Aunque, por ejemplo, el ministerio de educación debe seguir siendo la entidad que decide cómo incorporar las TIC en el currículo nacional o la autoridad de telecomunicaciones debe continuar evaluando y decidiendo la tecnología para conectar áreas remotas, para evitar repeticiones de esfuerzos y aprovechar sinergias, cada una de ellas debería conocer qué hace la otra y con qué monto de recursos. La entidad a cargo de la coordinación e implementación de la agenda nacional debería contar con esa información al hacer recomendaciones sobre inversión en proyectos de TIC.

En resumen, una estrategia exitosa para la sociedad de la información se derrumba o triunfa con su arquitectura de organización y mecanismos de información y comunicación. Esa estrategia tiene que establecer y operar canales de comunicación con todos los sectores y, al mismo tiempo, asegurar que las voces de los impulsores

nacionales sean escuchadas. La información sobre los recursos involucrados es una condición imprescindible para la coordinación durante la etapa operativa de la estrategia.

## **12.5 La dimensión regional**

### **12.5.1 Orígenes, características e importancia**

El Plan de Acción Regional sobre la Sociedad de la Información para América Latina y el Caribe (eLAC) es una agenda de políticas regionalmente concertada que, habiendo tomado en cuenta la importancia de las TIC para el desarrollo económico y social de los países, busca facilitar los procesos de adopción de esas tecnologías mediante la cooperación e intercambio de mejores prácticas en su desarrollo. Esta agenda se gestó en la Cumbre Mundial sobre la Sociedad de la Información (CMSI, 2003-2005), instancia donde se logró un compromiso político entre 175 países, con una Declaración que definió 67 principios guía y un Plan de Acción que planteó 167 metas como desafíos globales a lograr hacia 2015. Considerando que gran parte de esas metas no estaban necesariamente referidas a la región, se puso en evidencia la necesidad de formular y desarrollar un plan de acción propio que reflejara las necesidades y realidades específicas de los países de América Latina y el Caribe. Es así que, tras largos esfuerzos de las autoridades de los países, se generó el eLAC, que es el principal esfuerzo conjunto de política encarado en la región, siendo también una herramienta operativa para poner en práctica la consecución de las metas de la CMSI en conjunto con los Objetivos de desarrollo del Milenio (ODM).

El Plan de Acción Regional apunta a la creación de un entorno habilitador para la implementación de políticas, tendiente a coordinar y encaminar los esfuerzos e iniciativas existentes e incorporar el uso de las TIC a los diferentes ámbitos de actividades que conforman las sociedades, aprovechando economías de escala y reducción de costos en la adopción de las mismas. La idea central del eLAC fue identificar lo urgente e importante para la región, definiéndose así el plan de acción eLAC2007 con 30 metas y 70 actividades a desarrollar en el trienio 2005-2007.<sup>276</sup> De esta forma, se busca adaptar las particularidades regionales a las metas de la comunidad global, cumpliendo una función de intermediación entre las necesidades de los países de la región y el ritmo de desarrollo mundial.

### **12.5.2 Objetivos y estructura de funcionamiento del eLAC**

Para cumplir con su función de intermediación entre requerimientos mundiales y realidades regionales, el plan se basa en lineamientos que apuntan a conseguir tres tipos de beneficios, que retroalimenten su evolución:

- Potenciar proyectos regionales. Se pretende reforzar iniciativas y proyectos de cooperación regional para obtener beneficios de sinergia de un trabajo conjunto y

---

<sup>276</sup> Véase <http://www.cepal.org/SocInfo/eLAC>.

coordinado. Para ello, ha recurrido a las organizaciones regionales especializadas en temas particulares o, en su defecto, ha impulsado la creación de instancias de integración y cooperación regional.

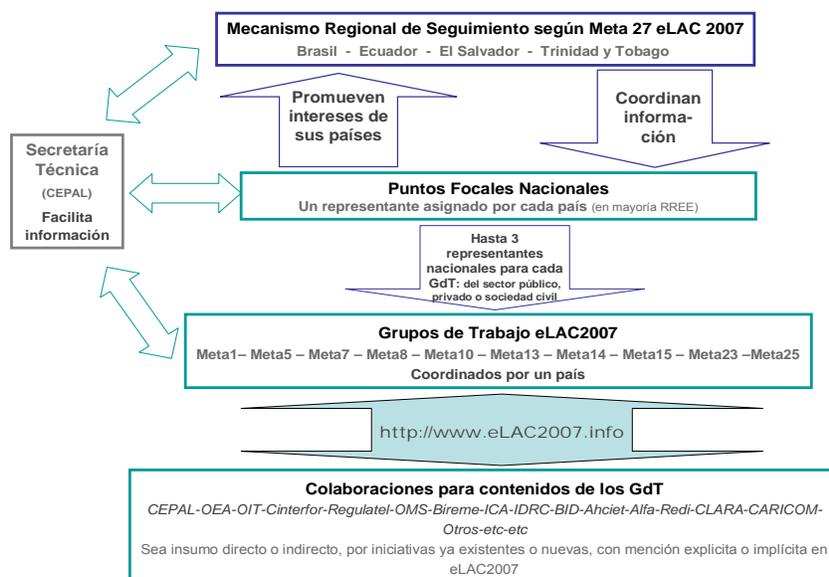
- Impulsar estrategias. Se procura alentar iniciativas y logros en áreas específicas, estableciendo lineamientos de acción y definiendo indicadores que orienten sobre el grado de avance en el desarrollo de la sociedad de la información.

- Profundizar temas críticos. Se busca aumentar el conocimiento y la comprensión de áreas críticas para apoyar la definición, diseño, implementación y evaluación de políticas. La elaboración de estudios mediante de grupos de trabajos ligados a organismos relevantes en cada área apunta a una mejor comprensión de temas nuevos y complejos.

Las actividades del eLAC2007 pueden ser clasificadas en función a estas orientaciones. La mayoría de las 70 actividades que conforman el plan apuntan a la acción y se asocian con al fortalecimiento de proyectos regionales y la profundización del conocimiento en temas críticos. Para impulsar estrategias, se recurre tanto a actividades orientadas a la acción, como orientadas a resultados cuantificables.

La estructura funcional del Plan de Acción se compone de un Mecanismo Regional de Seguimiento, conformado por cuatro países: Ecuador, El Salvador, Brasil y Trinidad y Tabago; Puntos Focales Nacionales que coordinan la participación de cada país en los diferentes niveles de la estructura de funcionamiento del eLAC; Grupos de Trabajo (GdT), integrados por representantes de los países, creados según lo establecido en algunas metas del Plan de Acción Regional (véase la figura 1). Los países pidieron a la CEPAL que actuara como secretaría técnica, coordinando labores e intercambiando información entre las distintas instancias. Aunque la estructura ha facilitado la organización de las acciones, aún hay retos pendientes, como aumentar la formalidad a los mecanismos e instancias.

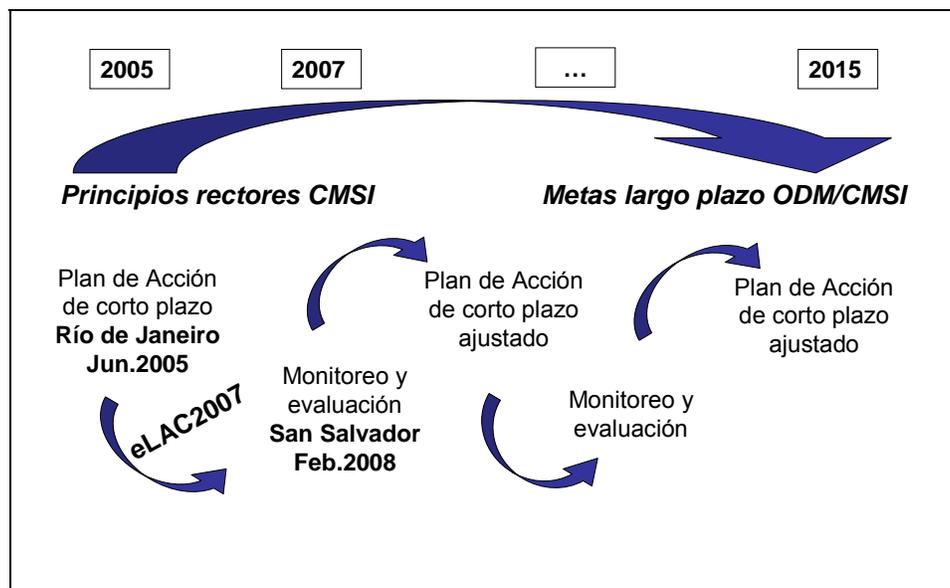
**Figura 1**  
**Estructura funcional del eLAC2007**



Fuente: Mecanismo Regional de Seguimiento del eLAC2007, Newsletter No. 2, eLAC2007.

Dado el carácter eminentemente dinámico de las TIC, el Plan de Acción, aunque inspirado en una visión de largo plazo (hacia 2015), es concretado en acciones de corto plazo. Esto permite revisar el cumplimiento de las metas y reformular los objetivos, conforme se van cumpliendo y de acuerdo a las nuevas necesidades que vayan emergiendo (véase la figura 2).

**Figura 2**  
**Planes consecutivos de corto plazo para implementar visiones de largo plazo en contextos incertidumbre**



Fuente: Mecanismo Regional de Seguimiento del eLAC2007, Newsletter No. 2, eLAC2007.

De hecho, entre abril de 2006 y septiembre de 2007, la CEPAL realizó un ejercicio de consulta (Delphi) de prioridades de políticas para evaluar la importancia de las metas del eLAC2007 y definir así una nueva agenda regional para el periodo de 2007 a 2010, eLAC2010. El ejercicio recibió 1.454 aportes de personas de los sectores público, privado y académico y de la sociedad civil.<sup>277</sup> El documento resultado que presenta los resultados del proceso fue entregado a los gobiernos de la región como insumo para las negociaciones que culminarán en la Conferencia Ministerial sobre la Sociedad de la Información, en San Salvador en febrero de 2008 (Hilbert y Othmer, 2007).

Comparando los resultados del Delphi con las 70 metas del eLAC2007, se observa que 19% de los mismos son similares a alguna de esas metas; 60% guardan relación con las mismas, habiendo sido ajustados a contextos cambiantes y al avance de la sociedad de la información, mientras que 21% señalan nuevos desafíos. El ejercicio sugiere que tres años es un plazo razonable para revisar las metas de una agenda regional de políticas porque, una vez transcurrido ese lapso, fue necesario ajustar más de la mitad de ellas, al tiempo que un quinto del nuevo plan apunta a retos que tres años antes no existían en las propuestas de política regional.

Otra innovación en el diseño del plan regional es su énfasis en la coordinación de acciones públicas y privadas. Para construir sociedades de la información inclusivas y eficientes se requiere de políticas públicas en las que colaboren todos los sectores

<sup>277</sup> Según la información disponible, ese Delphi sería el ejercicio en línea de formulación participativa de políticas más extenso en la historia de los procesos intergubernamentales en América Latina y el Caribe.

involucrados. La complejidad de la tarea y la característica transnacional de las redes digitales exigen que se establezcan estrategias multilaterales de acción para impulsar y gestionar la integración de los países como sociedades de la información.

La mayoría de las iniciativas del eLAC2007 estaba en marcha desde hacía años y contaban con recursos públicos y privados. Con el Plan de Acción, se logró aunarlas constituyendo una referencia para el accionar público-privado que facilita la coordinación de iniciativas y el logro de sinergias, evitando la duplicación de esfuerzos y liberando recursos que pueden ser utilizados para impulsar nuevos proyectos. Gran parte de las actividades del eLAC2007 ha sido llevada a cabo por sectores privados y de la sociedad civil en cooperación con los gobiernos, que son quienes deciden sobre las acciones y la coordinación del plan. Ese Plan de Acción realza la funcionalidad del sistema multilateral vigente al introducir ciertas características de democracia directa. Se perfila así un nuevo estilo de acción multilateral en la cual se da cabida a actores de la sociedad civil junto a representantes gubernamentales (Maurás y Ferrero, 2007; O'Brien y otros, 2000; Cox, 1997).

### 12.5.3 Avances en un desafío multisectorial

El Observatorio para la Sociedad de la Información en Latinoamérica y el Caribe de la CEPAL (OSILAC) ha realizado un inventario de los avances y el estado del desarrollo de las sociedades de la información en América Latina y el Caribe, orientando su investigación a 27 de las 30 áreas temáticas prioritarias en la región, tal como se especifica en el eLAC2007. El monitoreo del Plan de Acción mostró que la región ha progresado en el desarrollo de las sociedades de la información: 15 de las 27 áreas temáticas monitoreadas presentan avances e incluso avances fuertes; mientras que, por el contrario, las 12 restantes tienen adelantos insuficientes o sólo moderados (cuadro 2), siendo importante recordar que cada área se compone de diversas actividades y que el avance de los países no es homogéneo.<sup>278</sup>

Las metas relativas a la creación de capacidades y conocimiento, y acceso e inclusión digital muestran más progreso que los ámbitos de transparencia y eficiencia pública, relativos al desarrollo de aplicaciones electrónicas y de instrumentos de política. Cinco de las siete metas donde no hubo avances son del segundo grupo, mientras 9 de las 15 metas con avances o avances fuertes pertenecen al primero. Una explicación de esta situación es que los países concentran sus acciones en las actividades que presentan más avances, que a su vez corresponden a los temas con mayor presencia en las agendas.

Destacan los avances en conectividad, como el despliegue de centros de acceso público a las TIC, la conectividad de municipios y gobiernos locales, y la interconexión de redes de investigación y educación, principalmente entre universidades de la región.

---

<sup>278</sup> Cuando se indica que hubo avance en un área, ello no implica que haya progreso uniforme en los 33 países de la región en todas las actividades del área. Por el contrario, la indicación de que no hubo avance no descarta que exista progreso en aspectos específicos y casos particulares que reflejados en las clasificaciones generales del cuadro.

En aplicaciones electrónicas, destacan el estancamiento en el área de salud y en el uso de herramientas digitales para la gestión de catástrofes naturales. Tal como se señala en el capítulo 11 de este libro, la era digital todavía no ha llegado a estas áreas críticas para el desarrollo. Así, los países la región todavía tienen muchas posibilidades tecnológicas no utilizadas en este aspecto. En cuanto a instrumentos de política, destaca la paralización de las áreas de financiamiento y políticas de acceso universal, así como en la implementación y funcionamiento del marco legislativo. El dilema de los fondos de acceso universal, presentado en el capítulo 6, muestra que el desafío de la política de TIC frecuentemente no consiste en la creación de legislaciones y marcos regulatorios, sino en su implementación efectiva.

**Cuadro 2**  
**Avance de las áreas temáticas del eLAC2007**

Ámbito	Meta	Grado de avance
A. Acceso e inclusión digital	1 Infraestructura regional	Avance
	2 Centros comunitarios	Avance fuerte
	3 Escuelas y bibliotecas en línea	Avance
	4 Centros de salud en línea	No avance
	5 Trabajo	Avance moderado
	6 Gobiernos locales	Avance fuerte
	7 Tecnologías alternativas	Avance moderado
B. Creación de capacidades y de conocimientos	8 Software	Avance moderado
	9 Capacitación	Avance
	10 Redes de investigación y educación	Avance fuerte
	11 Ciencia y tecnología	No avance
	12 Empresas	Avance
	13 Industrias creativas y de contenidos	Avance
	14 Gobernanza de Internet	Avance
C. Transparencia y eficiencia públicas	15 Gobierno-electrónico	Avance
	16 Educación-electrónica	Avance fuerte
	17 Salud-electrónica	No avance
	18 Catástrofes	No avance
	19 Justicia electrónica	Avance moderado
	20 Protección ambiental	Avance moderado
	21 Información pública y patrimonio cultural	Avance
D. Instrumentos de política	22 Estrategias nacionales	Avance
	23 Financiamiento	No avance
	24 Políticas de acceso universal	No avance
	25 Marco legislativo	No avance
	26 Indicadores y medición	Avance fuerte
E. Entorno habilitador	27 Seguimiento a la Cumbre Mundial y la ejecución del eLAC 2007	Avance fuerte

Fuente: OSILAC (2007).

Desde el punto de vista de la formulación de políticas, la institucionalización de una estrategia transversal con temas es un proceso de gran complejidad. Las políticas públicas para una tecnología de propósito general tendrán efectos sobre las áreas de responsabilidad de gran número de tomadores de decisión. Los países de América Latina y el Caribe han optado por diferentes modelos para resolver el reto de la coordinación de una política transversal, con resultados dispares y que arrojan varias lecciones.

#### 12.5.4 Lecciones de la coordinación regional

Los gobiernos de la región solicitaron a la CEPAL “mantener y desarrollar indicadores que permitan evaluar y difundir en forma permanente los adelantos logrados en la región, sobre todo respecto de las metas del eLAC2007”, y dar seguimiento a la implementación de ese plan.<sup>279</sup> La evaluación es particularmente importante para el diseño de planes consecutivos de corto plazo, cuyos avances deben ser monitoreados para hacer los ajustes necesarios. La CEPAL a través de OSILAC realizó una segunda evaluación del eLAC a mediados de 2007 (OSILAC, 2005 y 2007). De los resultados obtenidos se derivan cinco conclusiones que permiten retroalimentar el proceso, en especial en lo relativo a la renovación o extensión temporal del esfuerzo de coordinación regional y a su contenido.

##### *1. La separación conceptual entre acceso, capacidades, aplicaciones y políticas puede llevar a un enfoque parcial y fragmentado del desarrollo digital*

La separación analítica entre acceso, capacidades, aplicaciones y políticas se deriva de una visión tecnológica que ha mostrado ser útil en el ámbito de la investigación y el análisis de las sociedades de la información, fomentando la comprensión del fenómeno, su dinámica y las interrelaciones entre los diferentes componentes de su desarrollo. Mientras los beneficios analíticos de ese modelo son indiscutibles, el monitoreo del eLAC2007 evidencia que el uso de un marco conceptual con esas características para la formulación de políticas puede inducir a un desarrollo digital no integral pues existe el riesgo que el acceso y las capacidades puedan ser interpretados como fines y no como medios.

Lo anterior sugiere que, en un planteamiento con fines de política y no analíticos, puede ser conveniente evolucionar hacia una perspectiva basada en los beneficiarios y destinatarios del desarrollo digital. En cada sector a considerar, el desarrollo de elementos como acceso, capacidades, aplicaciones y políticas debe ser impulsado con una visión holística. Esto es aun más válido si se considera que entre éstos se debe generar un círculo virtuoso, en el que el acceso promueve el uso, para el cual es necesario contar con capacidades, que a su vez aumentan los requerimientos de acceso. Por lo tanto, es necesario trabajar simultáneamente en cada uno de estos campos con políticas integrales que apunten a las necesidades específicas de cada sector de la economía y sociedad. El desarrollo de las TIC debe seguir la organización actual de las sociedades y no a la inversa. La conclusión es que un plan de acción digital se debe estructurar según sus beneficiarios y destinatarios, impulsando el desarrollo integral en materia de acceso, capacidades, aplicaciones electrónicas y políticas.

##### *2. Hay grandes beneficios de usar el eLAC2007 como metaplataforma público-privada de cooperación regional*

---

<sup>279</sup> Resolución 629 (XXXI), Informe Trigésimo Primer Período de Sesiones de la Comisión Económica para América Latina y el Caribe, Uruguay, 20 al 24 de marzo de 2006, <http://www.cepal.org/pses31/>.

El eLAC2007 es una plataforma de actividades públicas y privadas, en la que gran parte de las acciones son ejecutadas por entidades y redes privadas con el apoyo de sus gobiernos. Las particularidades del desarrollo digital, tales como la naturaleza transversal y genérica de las TIC y la velocidad del ciclo de innovación, hacen imprescindible una estrecha cooperación pública-privada. Así, se pueden observar avances importantes en las actividades impulsadas por entidades privadas, tales como agencias de la sociedad civil, redes académicas, fundaciones o empresas. Dada las interrelaciones y la similitud de aspectos del desarrollo digital en el sector público y en la esfera privada, la cooperación puede tener efectos positivos, incluso en áreas de exclusivo dominio público. La inferencia es que un plan de acción regional para el desarrollo digital puede ser una eficiente plataforma de cooperación público-privada.

### *3. La fuerte heterogeneidad entre países del desarrollo digital en áreas del sector público puede ser una base para la cooperación regional*

Las actividades a cargo del sector público monitoreadas por OSILAC (2007) presentan mayor heterogeneidad en su grado de avance entre los países que las que dependían de la iniciativa privada. Así, la conectividad de gobiernos locales y escuelas públicas era tan o más desigual que la conectividad entre empresas o escuelas privadas. El hecho que algunos países hayan avanzado más rápido que otros que se encuentran en un estado de desarrollo económico similar muestra que el nivel de ingreso es una variable determinante, aunque no en una barrera insuperable. La identificación de las mejores prácticas y el intercambio de experiencias entre entidades públicas ha sido uno de los beneficios importantes del eLAC2007. En este sentido, la heterogeneidad entre los países puede ser utilizada como elemento impulsor de avances, razón por la cual OSILAC sugiere aumentar la intensidad el monitoreo de actividades como medio para la identificación de mejores prácticas y facilitar el intercambio de experiencias entre autoridades del sector público en la región.

### *4. Las actividades orientadas a resultados cuantificables son menos útiles si los indicadores son imprecisos o se miden en términos relativos*

El análisis del avance de las TIC no es una fortaleza de muchos países de la región, no existiendo procesos sistemáticos para la generación de indicadores cuantitativos que sirvan para hacer evaluaciones. Por este motivo, durante el proceso de elaboración del eLAC2007 se debió utilizar indicadores imprecisos, como “aumentar considerablemente...”, o indicadores relativos, como “duplicar el número de...”. Una de las lecciones aprendidas es la importancia de tener metas cuantificables para avanzar en las discusiones de política. Pese a que, algunas metas cuantitativas del Plan de Acción fueron establecidas en 2005 con total ignorancia sobre el estado de avance de la región, el mero establecimiento de objetivos cuantificables impulsó la medición de los fenómenos relacionados y aumentó la profundidad del debate. Por ejemplo, la meta 2.1 del eLAC2007 apuntaba a reducir el promedio nacional de usuarios potenciales en centros de acceso comunitario a Internet “a 20.000 personas por centro”, sin distinguir entre centros públicos o centros privados. Después de un inventario no exhaustivo, resultó que, en 2005, el promedio regional era de 2.345 usuarios potenciales por centro público de acceso (Maeso y Hilbert, 2006). Es decir, cuando se aprobó esa meta, la región ya la

había superado ampliamente. Desde entonces, algunos países, como Brasil, Chile, República Dominicana y Guatemala, han creado observatorios nacionales para monitorear el fenómeno, obteniéndose resultados más precisos. La lección es que, aunque la meta se determinó con poca base, fue más importante atreverse a enunciar un número que el valor del mismo, pues así se originó un círculo virtuoso entre monitoreo y elaboración de política que aumentó el conocimiento sobre el tema.

Desde el punto de vista regional del eLAC, la heterogeneidad entre países no es el foco de atención. Las metas expresadas en valores absolutos no debe ser entendidas como el “mínimo común denominador” para los 33 países de la región, sino como un promedio regional (Hilbert y Othmer, 2007). El primer acercamiento no sería útil porque ese “mínimo común denominador” sería determinado por el país menos desarrollado y los objetivos cuantificables para la región deberían ser definidos según las condiciones de su país más débil.<sup>280</sup> Por el contrario, la interpretación de las metas como un promedio regional puede convertir la dispersión en torno a cada una de ellas en una oportunidad para el intercambio regional de experiencias. Ello haría posible a las autoridades identificar mejores prácticas al permitirles conocer casos que ya han resuelto desafíos semejantes, sentando bases para la cooperación técnica. La recomendación es que, para las actividades cuantificables, se definan metas en términos absolutos que apunten a un promedio para la región.

*5. Las actividades orientadas a la acción muestran más avances si los socios y los mecanismos de acción están bien definidos*

Entre las actividades orientadas a la acción, las que buscaban fortalecer proyectos regionales y profundizar conocimiento presentaron mayores avances, habiendo sido más fáciles de desarrollar cuando contaban con un mecanismo de puesta en marcha preciso. Los avances más significativos se dieron cuando en el plan se indicaba quién llevaría adelante una acción: un grupo de trabajo o una agencia o red regional especializada que actuaba como socio y contaba con recursos, contactos e institucionalidad sólida. Las actividades orientadas a profundizar conocimiento más exitosas fueron las que aprovecharon sinergias al contar con la colaboración de una institución establecida, que facilitaba la canalización de los esfuerzos. El Mecanismo Regional del Seguimiento eLAC2007 (2007) destaca que esta formalización de la cooperación con los mecanismos regionales existentes no contradice el deseo de las autoridades de algún país de encabezar la discusión sobre un tema en particular; por el contrario, una alianza entre las agencias públicas-privadas activas en la región, con los gobiernos permite generar sinergia, aunada a las ventajas de asegurar la continuidad y compartir recursos.

---

<sup>280</sup> Esta sería la única manera de asegurar que todos los países puedan alcanzar la referencia.

### **13. Recomendaciones desde la CEPAL**

El nuevo paradigma tecnológico que subyace a la sociedad de la información supone la existencia de una capacidad masiva de captación, comunicación, almacenamiento y procesamiento veloz de la información y lleva a una profunda reorganización económica y social. Se trata de una “onda larga” de transformación tecnológica, que da origen a nuevas posibilidades para el crecimiento económico y la integración social, y que ofrece oportunidades y plantea riesgos, sobre todo para los países en desarrollo. En este contexto, la comunidad internacional organizó cumbres mundiales en las que se definieron elementos estratégicos para avanzar hacia las sociedades de la información; el principal esfuerzo en este sentido fue la Cumbre Mundial sobre la Sociedad de la Información, realizada en Ginebra en 2003 y en Túnez en 2005.

En América Latina y el Caribe las condiciones económicas, sociales y culturales prevalecientes influyen marcadamente en las posibilidades de aprovechamiento de la sociedad de la información y en las formas de incorporarse a ella. Por lo tanto, estas condiciones deberán orientar las opciones estratégicas al alcance de los países para aumentar el desarrollo y la producción de las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) en algunos de esos países, y expandir el acceso, uso y apropiación de un amplio espectro de aplicaciones en todos. Los esfuerzos para concretar los objetivos definidos por la comunidad internacional de acuerdo con la realidad regional estuvieron marcados por diversos hitos, entre los que destacan la Declaración de Bávaro de 2003 y la Conferencia Ministerial Regional de América Latina y el Caribe, preparatoria para la segunda fase de la Cumbre Mundial sobre la Sociedad de la Información llevada a cabo en Río de Janeiro, en junio de 2005, en la que se aprobó el Plan de Acción de la Sociedad de la Información en América Latina y el Caribe, eLAC 2007. Este plan, que originalmente tenía una duración de tres años (2005-2007) y se enmarcaba en un horizonte de largo plazo (2005-2015), fue objeto de un ejercicio Delphi en 2007 que permitió confirmar o replantear las prioridades en él establecidas. El paso siguiente es someterlo a la consideración de los países de la región en la segunda Conferencia Ministerial Regional sobre la Sociedad de la Información, que se llevará a cabo en San Salvador (El Salvador), en febrero de 2008, y en la que se decidirá sobre su extensión por otros tres años hasta 2010.

Este documento contribuye al análisis de opciones de política al suministrar información para profundizar el conocimiento y la comprensión de la dinámica actual de dos campos de acción: el desarrollo de la producción de bienes y servicios vinculados con las TIC (“desarrollo de las TIC”) y su uso y apropiación para el desarrollo (“TIC para el desarrollo”). En las propuestas se presta especial atención a las cuestiones de política pública, ya revisten particular importancia debido a las características de esas tecnologías, el tipo de infraestructura que requieren y la organización de mercados y empresas que suponen.

### *Las TIC y sus efectos*

El carácter transversal de las TIC y el hecho de que sean una tecnología con un propósito y un uso general determinan muchas de las conclusiones de este documento. Estas tecnologías han contribuido al crecimiento económico, la modernización del Estado y el logro de la equidad. Su carácter transversal permite su utilización como herramienta impulsora del desarrollo en diferentes áreas de la actividad económica y social.

La experiencia muestra que la digitalización de los flujos de información y comunicación tiene un efecto positivo en los procesos productivos y, por tanto, en el crecimiento económico. Desde el punto de vista de la inclusión social, la telefonía móvil ha tenido la difusión más rápida y masiva de la historia de América Latina y el Caribe, lo que ha mejorado la calidad de vida de los segmentos más pobres de la población. Al mismo tiempo, un gran número de centros en la región permiten el acceso de amplias capas sociales a los servicios basados en Internet. En cuanto a la modernización del Estado, se han reducido considerablemente los costos de los servicios públicos y ha aumentado la transparencia de la administración pública en unos pocos años.

Tanto la magnitud del impacto económico como el efecto de las distintas aplicaciones de las TIC dependen de la capacidad, eficiencia y eficacia en su uso y de la oferta de bienes y servicios complementarios. El impacto económico de las TIC ha sido muy diferente en los países, incluso en los que tienen acceso a la misma tecnología; una condición necesaria para aumentarlo es el desarrollo de iniciativas complementarias de las TIC en áreas como la educación, la investigación y el desarrollo, el marco legal y la base productiva. En suma, las inversiones en TIC pueden no traducirse en resultados significativos respecto de la productividad si no existe una base mínima de complementariedades que permitan su efectiva apropiación.

En otras palabras, la tecnología tiene un efecto mucho mayor si se considera parte integrante de la organización social y productiva y no solo un sector adicional. La diferenciación conceptual que se ha hecho entre acceso, capacidades, aplicaciones y contenido digital ha sido útil en el ámbito de la investigación y el análisis de las sociedades de la información y ha facilitado la comprensión del fenómeno, su dinámica y las interrelaciones entre los diferentes componentes de su evolución. No obstante, la aplicación indiscriminada de este marco conceptual a las políticas orientadas a la incorporación de las TIC en diversos sectores económicos y sociales puede llevar a que el desarrollo digital no sea integral. La concentración de los esfuerzos en una sola área — como el acceso (centros públicos) o las aplicaciones (gobierno electrónico)— suele limitar el avance simultáneo en otras. Por ello, en lugar de fundarse en una diferenciación conceptual de base tecnológica, cabe sugerir una orientación al usuario final y al sector en el que se lleva a cabo la digitalización (como la educación, la salud o el gobierno) y, con esa perspectiva, identificar los requisitos para lograr resultados positivos.

El enfoque en el usuario final supone que la formulación e implementación de políticas no sea solo responsabilidad de los expertos en tecnología e instituciones especializadas en telecomunicaciones y computación, sino que a estas tareas se integren también los especialistas de cada área de aplicación, como las empresas, la

administración pública, la salud, la educación, la seguridad nacional y la gestión de desastres, entre otros. Ellos son quienes deben explorar la manera en que estas tecnologías pueden modernizar y optimizar sus tareas, y la manera de integrar efectos positivos como la eficiencia, la rapidez, la transparencia y el aprovechamiento de economías de escala y externalidades de red. En este documento se sugiere que las políticas de la región evolucionen desde un enfoque de “desarrollo de las TIC” a uno de “TIC para el desarrollo”.

### *El desarrollo de TIC: Hardware*

Los países de América Latina y el Caribe participan solo marginalmente en la producción de bienes en los que se basa el paradigma digital, pese a que varios gobiernos han implementado políticas para apoyar y acelerar su desarrollo. En algunos países se han obtenido buenos resultados en materia de atracción de inversión extranjera directa, aumento de exportaciones, generación de empleos e, incluso, investigación y desarrollo, pero el sector no ha mostrado en la región un dinamismo similar al de numerosos países de Asia en los que se aprovechó el crecimiento de estas industrias en los años ochenta y noventa y que se transformaron en productores de bienes relacionados con las TIC en el mercado mundial.

Solo pocos países de la región, entre los que se destacan Brasil y México, han logrado ingresar a algunos segmentos del mercado mundial de producción de hardware, y desde puntos de partida distintos. México es un importante exportador de productos ensamblados para el mercado de América del Norte; Brasil se orienta a su mercado interno, al tiempo que crecen sus exportaciones. En otros países, las actividades de producción de hardware son menores y se basan casi exclusivamente en el ensamblaje de partes y componentes importados. El desarrollo de actividades con mayor valor agregado y mayor uso de tecnología, como la producción de semiconductores, requiere competitividad exportadora que con frecuencia se apoya en políticas sectoriales de largo plazo imprescindibles cuando nace un nuevo paradigma tecnológico.

Uno de los temas de política sectorial es la manera de apoyar la producción local de componentes sin deteriorar la competitividad del sector que elabora productos finales. También cabe considerar si es factible atraer y sostener, mediante políticas públicas sectoriales, industrias de componentes electrónicos de forma tal que los beneficios superen los costos (que incluyen una considerable inversión de recursos públicos, lo que supone un costo de oportunidad). Si no se mejoran los factores estructurales que traban el crecimiento del sector, el escenario más probable será la especialización en las aplicaciones de nicho o en el diseño de productos, no de componentes; no obstante, esto no significaría alcanzar una escala que permita cambiar de manera sustancial la naturaleza de la industria de hardware en la región.

Si bien el desarrollo, diseño y producción de hardware genera empleos altamente calificados y permite acumular experiencia para participar en etapas posteriores de desarrollo y aplicación de las TIC, la falta de capacidad productiva no impide la digitalización de la organización económica y social, pues los equipos necesarios son bienes transables en el mercado mundial.

### *El desarrollo de TIC: Software y servicios conexos*

Si bien en la mayoría de los países de la región no han surgido problemas con un modelo basado en la importación de equipos para las TIC, la realidad es distinta en la industria del software y los servicios conexos. El software facilita y formaliza los flujos de información y comunicación entre organizaciones de todo tipo, como empresas, hospitales, escuelas y municipios. De este modo, el software, sobre todo el dirigido a empresas o sectores específicos, es una herramienta fundamental para el aumento de la productividad y el aprovechamiento del potencial de las sociedades de la información, pues su arquitectura determina la nueva forma organizacional e institucional de los actores. Como esos procesos de manejo de información y comunicación determinan el sistema organizacional y los mecanismos de coordinación entre las redes internas y externas, deben tenerse especialmente en cuenta las prioridades y la cultura locales.

Dado que transferir y adoptar sistemas de software significa transferir y aplicar procesos y formas de organización, surge la duda sobre la efectividad de adoptar de manera indiscriminada herramientas destinadas a actores que viven y trabajan en realidades distintas. No está claro que los sistemas informáticos adecuados para las realidades de los países desarrollados consideren todas las particularidades y prioridades de la realidad de América Latina y el Caribe, cuyos agentes operan según procesos, culturas y hábitos diferentes.

En la región, el desarrollo de la industria del software y los servicios conexos se ha dado de forma esencialmente espontánea, ya que apenas en los últimos años se han puesto en marcha políticas públicas de estímulo al sector. La evolución de las ventas de software respecto del PIB ha sido relativamente estable en la región en los últimos años, al tiempo que las empresas del sector han aumentado gradualmente sus exportaciones, sobre todo a otros países del continente. Sin embargo, la producción de software para su posterior exportación no contribuye directamente a la digitalización de los procesos en las empresas, hospitales, escuelas, municipios y otras entidades públicas y privadas y por lo tanto no ayuda automáticamente a crear sociedades de la información en cada país.

La importancia relativa de la industria del software depende no solo del nivel de desarrollo económico y de la oferta de mano de obra calificada de un país, sino también de la evolución y calidad de la demanda interna, el patrón de especialización de la industria e, incluso, la fluidez en el manejo del inglés, por ser el idioma que se emplea mayoritariamente en la interfaz.

A partir de las nuevas posibilidades de descentralizar la producción de software, las principales empresas transnacionales del sector están multiplicando los centros de operación para reducir costos y acceder a recursos humanos calificados fuera de sus países de origen. Es por eso que algunos países de la región son polos productivos para el mercado mundial y atraen actividades con uso intensivo de mano de obra.

El enorme desafío de digitalizar la organización productiva y social de los países de la región supone una tarea inmensa para los alrededor de 340.000 profesionales que trabajan en el sector del software y los servicios conexos en América Latina y el Caribe, a fin de avanzar en la informatización, adaptación e innovación que los usuarios necesitan. Más aún, la difusión de las TIC ha aumentado la demanda de profesionales calificados — fundamentales para avanzar hacia la conformación de sociedades de la información en la región—, no solo en la industria del software, sino también en las empresas usuarias. El desarrollo de redes de producción regionales en este sector puede ser un mecanismo idóneo para que muchos países formen una masa crítica que permita la obtención de buenos resultados.

Para dar impulso a este sector es necesario que los programas de educación relacionados se vinculen con las estrategias nacionales para el desarrollo de las TIC. Aunque hay que mejorar el nivel de educación en disciplinas como matemáticas, informática e inglés en las escuelas secundarias, las políticas aplicables a la educación terciaria y al desarrollo de infraestructura técnica y científica probablemente tienen mayor potencial para el desarrollo de la industria del software a mediano y largo plazo. Lo anterior incluye la formación de recursos humanos de alto nivel, inversiones en actividades de investigación y estímulo a la cooperación internacional. Esta tarea es imprescindible porque, al contrario de la producción de hardware, la aplicación, adopción y mantenimiento con buenos resultados de sistemas de software requieren el conocimiento de procesos locales. Una verdadera sociedad de la información no puede existir sin una masa crítica de actores locales que representen a esta industria clave.

#### *El desarrollo de TIC: Operadores y regulación de telecomunicaciones*

En los países desarrollados el motor de crecimiento de los servicios de telecomunicaciones son los servicios de comunicación de datos y acceso a Internet. En los países en desarrollo se observa un panorama similar, aunque con un marcado énfasis en la telefonía móvil. En contrapartida, la telefonía fija muestra una significativa desaceleración del crecimiento del número de abonados y por ende de los ingresos recibidos. La convergencia de la telefonía móvil y fija y la sustitución de la segunda por la primera han llevado a los operadores de telecomunicaciones a explorar las sinergias entre ambos segmentos. Actualmente proliferan ofertas comerciales convergentes de paquetes múltiples que están eliminando las tradicionales fronteras entre segmentos de la industria. En general, los consumidores están pagando menos por más y mejores servicios y se están beneficiando del desmantelamiento de las barreras entre los mercados, lo que les permite escoger entre los servicios ofrecidos por un mayor número de proveedores.

Las tendencias analizadas muestran que la generación de valor radica en el suministro de la infraestructura de conexión y en el contenido que se transmite en las redes. El aumento del tráfico asociado a la masificación de la banda ancha es una de las principales áreas de crecimiento para los operadores y es uno de sus mayores desafíos en la región, en vista de la todavía muy baja cobertura en la mayoría de los países, en particular de la población de menor ingreso o la que vive fuera de las principales ciudades. Inicialmente, los operadores no tuvieron incentivos para ofrecer acceso mediante tecnologías de protocolo de Internet (IP) pues esto aumentaba el riesgo de

sustitución de tráfico telefónico conmutado por el de voz por IP; sin embargo, ante la disminución de los ingresos provenientes de sistemas de comunicación tradicionales, se vieron obligados a invertir en la modernización de las redes y a incorporar tecnologías de acceso a Internet de banda ancha.

La creciente demanda de tráfico derivada de las nuevas opciones tecnológicas obligarán a los operadores a avanzar hacia redes de fibra óptica de siguiente generación respecto de las que queda mucho por hacer, sobre todo en materia de conexión a las grandes redes troncales internacionales.

Es posible que sobrevivan a los cambios las empresas que hayan aprovechado las sinergias y conseguido un equilibrio entre los servicios de voz, datos e imágenes. La creación y el fortalecimiento de esta infraestructura moderna requieren un nuevo ciclo de inversiones, con las consiguientes necesidades de financiamiento.

La región se encamina hacia la convergencia y los operadores están dejando de lado la segmentación de fines de los años noventa para poner en práctica una mayor integración entre las diferentes áreas de actividad. En ese contexto, se han consolidado duopolios en la gran mayoría de los países latinoamericanos, en los que dos actores, Telmex-América Móvil y Telefónica, deben parte de su éxito a la puesta en marcha de estrategias empresariales consistentes con los objetivos de ampliación de la penetración de los servicios que buscan los gobiernos de la región. La intensa concentración del mercado ha llevado a que las autoridades reguladoras y las de defensa de la competencia desempeñen un papel clave, al tiempo que la reducción y eliminación de las barreras tecnológicas están obligando a los reguladores a examinar nuevamente la manera de regular mercados específicos de servicios cada vez más multifacéticos, convergentes y posibles de interconectar. En un contexto en el que las fuerzas tecnológicas y de mercado suponen el funcionamiento eficiente de un número limitado de operadores, las principales acciones de política pública se concentran en las áreas de defensa de la competencia y la regulación.

En varios países de la región la legislación no es sólida en términos de regulación de temas relacionados con las TIC y las instituciones son aun más débiles en su implementación. La velocidad de los cambios tecnológicos, que repercute en las barreras de entrada de nuevos actores al mercado, crea problemas complejos a los legisladores y reguladores cuando deben anticipar o, por lo menos, acompañar los requerimientos en materia de regulación. Como se mencionó, la convergencia tecnológica desdibuja las áreas de competencia y actividad tradicionales de las empresas. Esta dinámica resulta difícil de abordar para los reguladores, aunque, debido al limitado avance de los mercados con soluciones convergentes en la región, es poco probable que la discusión se centre en las características de las redes, como ocurre en los países desarrollados. En la actualidad, el foco de la atención está en los cambios regulatorios que permitan la concreción de opciones de paquetes múltiples. En algunos países, los organismos reguladores están evaluando las características de las nuevas redes y el diseño de normas que tendrán consecuencias decisivas en el despliegue de infraestructura avanzada.

Estos cambios regulatorios se dificultan porque muchas de las entidades reguladoras de la región son todavía muy jóvenes y no han consolidado su posición ni una agenda operativa definida. Esas autoridades suelen estar en una situación que les exige regular en función de la eficiencia del sector y, al mismo tiempo, tener en cuenta la equidad y la universalización de los servicios. Ambos objetivos pueden ser contradictorios, al menos en el corto plazo, por lo que esas autoridades pueden no contar con herramientas analíticas adecuadas para definir su accionar con claridad. El resultado puede ser la inoperatividad del regulador por falta de claridad respecto de las prioridades de su intervención. A partir de esto, surge el interés en la separación institucional entre las autoridades que se ocupan de la creación de condiciones de eficiencia en el mercado y las que apuntan hacia objetivos sociales y la equidad de los servicios. Existe una amplia gama de complementariedades entre ambas tareas, pero su separación permitiría la consolidación y transparencia de las decisiones regulatorias.

En este sentido, la función de los reguladores de la región debe fortalecerse en tres áreas cruciales para su eficiente desempeño: debe asegurarse su independencia; definirse claramente sus responsabilidades en materia de eficiencia del sector y la equidad en la prestación de los servicios, y debe aumentarse su capacidad técnica. Ello es imprescindible para que puedan superar problemas derivados de la convergencia, como la duplicación de regulaciones que afectan a un sector, la evolución de una regulación *ex ante* hacia medidas de defensa de la competencia *ex post*, y la multiplicidad de objetivos económicos y sociales que se les puede imponer, que a menudo son contradictorios o difíciles de conciliar.

### *El debate sobre la propiedad intelectual*

Los países de la región están abordando la construcción de nuevos marcos para equilibrar la posibilidad de apropiarse de los beneficios de la innovación y el acceso universal a esta. Esto se refleja en tres tipos de acciones. En primer lugar, el diseño de una legislación sobre derechos de propiedad intelectual que, cumpliendo con los compromisos adquiridos en tratados internacionales, ofrezca toda la flexibilidad posible para facilitar la difusión del conocimiento y la información a precios razonables. En segundo lugar, la elaboración de políticas públicas y legislación complementaria en las áreas de innovación, educación, competencia y derechos del consumidor, al tiempo que se incluyen consideraciones sobre propiedad intelectual en las políticas sectoriales. En tercer lugar, el establecimiento de marcos jurídicos e instituciones que faciliten la expresión de los intereses, tanto de los propietarios como de los consumidores o usuarios de bienes protegidos por esos derechos.

Dado que la mayor protección de los derechos de propiedad intelectual no proporcionará todos los incentivos necesarios para la inversión en nuevo conocimiento, que siempre generará externalidades, es necesario diseñar y profundizar políticas tendientes a aumentar el esfuerzo nacional dirigido a la investigación y el desarrollo, la transferencia tecnológica hacia las pymes, la formación de profesionales de excelencia y el desarrollo de sistemas de aprendizaje de alta calidad. En particular, los países deberán seguir explorando e incentivando, sobre todo mediante la demanda del sector público, el uso de software de código abierto. De este modo, el conjunto de temas relativos a la propiedad intelectual deberá ir más allá de las leyes e instituciones que le son propias y

abarcar también instituciones y políticas en las áreas de la educación, la defensa de la competencia y la innovación

### *El desarrollo con las TIC: La educación*

En la consulta Delphi sobre prioridades de políticas para el Plan de Acción de la Sociedad de la Información en América Latina y el Caribe, eLAC 2007, se determinó que la educación era la prioridad más urgente en las casi 1.500 contribuciones recibidas de personas que se desempeñan en los sectores público, privado, académico y de la sociedad civil. En la comunidad interesada en los temas vinculados a las TIC para el desarrollo, este consenso aparece en casi todos los países de la región, independientemente del género, el nivel de educación o la profesión de los expertos.

Pese a que la formación en el manejo de las TIC es una competencia cada vez más importante en la sociedad de la información, muchas personas no cuentan con la formación básica necesaria para usar esas tecnologías. Por ello, en la mayoría de los países de la región las políticas de TIC aplicadas a la educación comprenden estrategias orientadas a alentar su uso por profesores y alumnos. Con la incorporación de las TIC en las escuelas se intenta dotar a los alumnos de las competencias necesarias para desenvolverse adecuadamente en la sociedad de la información. No obstante, muchas escuelas todavía no tienen computadoras y, menos aún, conexión a Internet. Si se comparan las escuelas públicas con las privadas, se advierten grandes brechas en favor de estas últimas. Como sus alumnos suelen venir de hogares más acomodados en los que hay computadoras y acceso a Internet, los alumnos de las escuelas públicas sufren los efectos de una doble brecha (en la casa y en la escuela). Hasta el momento las políticas públicas no han logrado igualar las oportunidades en términos de acceso y competencias básicas en materia de TIC. Debido a estos rezagos, mientras en los países desarrollados las políticas de TIC ponen el énfasis en el aumento de las capacidades digitales de los estudiantes y en mejorar los procesos de enseñanza y aprendizaje, en los países en desarrollo el acento se pone en cerrar las brechas en el acceso y uso básico. Es decir, se recorre un camino similar al de la expansión de la educación en la región, en el que inicialmente se privilegió la expansión del acceso.

Además de ampliar la cobertura y la calidad de las TIC en las escuelas, es preciso ampliar y profundizar las estrategias de capacitación, para que los profesores adquieran las habilidades y destrezas necesarias para el uso de esas tecnologías en su práctica profesional. También hay que impulsar el diseño y puesta en marcha de medidas orientadas a desarrollar aplicaciones de esas tecnologías en el proceso de enseñanza mediante modelos integrales de uso de las TIC. La demanda de nuevas habilidades y destrezas, como la construcción de conocimiento, la capacidad de cambio e innovación y el aprendizaje a lo largo de la vida, requiere el diseño y puesta en práctica de un nuevo currículo escolar.

Las TIC pueden mejorar el proceso de enseñanza, al cambiar la manera en que los alumnos aprenden y los profesores enseñan, mediante la promoción de prácticas de enseñanza centradas en los alumnos, con un compromiso activo y una interacción y un diálogo permanentes. Una de las claves para lograr la efectividad en el uso de las TIC en

la educación es la aplicación de estas tecnologías para una enseñanza coherente y sostenida en el tiempo, en que las prácticas en los establecimientos y en las aulas sean consistentes con las estrategias pedagógicas nacionales. No obstante, en muchos países de la región los modelos pedagógicos que se aplican en el aula se definen sin considerar las posibilidades de la tecnología digital. Dado que, paradójicamente, aún no hay estimaciones claras de la magnitud de los beneficios de las TIC en el desempeño de los alumnos, es necesario avanzar en este campo y desarrollar y aplicar indicadores no solo de introducción y uso de esas tecnologías, sino también de impacto.

En cuanto al contenido, los países buscan soluciones para proveer software y aplicaciones a la altura del avance tecnológico y que reflejen las necesidades educativas. Una iniciativa importante es la Red Latinoamericana de Portales Educativos (RELPE), en la que circulan libremente los contenidos desarrollados por los portales nacionales, aprovechando los bajos costos de reproducción y difusión del contenido digital.

La educación es un claro ejemplo de la necesidad de que los especialistas sectoriales, en este caso los educadores, se apropien de las TIC para mejorar los contenidos, la pedagogía y la eficacia de la materia que imparten. Si bien todos los países de la región se comprometieron en el Plan de Acción de Ginebra (2003) a adaptar los programas de estudio de la enseñanza primaria y secundaria al cumplimiento de los objetivos de la sociedad de la información, teniendo en cuenta las circunstancias de cada país, hacia el año 2015, frecuentemente el desarrollo de las TIC y de la educación parecen esfuerzos paralelos, no convergentes. El sector educativo debe asumir la tarea de hacer de las TIC una parte integral de una reforma educacional coherente, enfocada no solo a optimizar los procesos de enseñanza mediante el uso de las TIC, sino también a formar a las futuras generaciones en su utilización.

#### *El desarrollo con las TIC: El gobierno electrónico*

El éxito del gobierno electrónico depende de la interoperabilidad de las redes. El diseño y la presentación de páginas web informativas (*front office*) es una tarea relativamente fácil y de bajo costo, en comparación con la integración de los múltiples sistemas digitales que suministran contenido (*back office*). Sin interoperabilidad entre los diferentes sistemas de información estatal, no es posible poner en marcha ventanillas únicas electrónicas que permitan la realización de todos los trámites del Estado en un solo sitio en línea. Los beneficiarios directos de esa interoperabilidad son los ciudadanos y las empresas, así como las entidades públicas que ya no tienen que buscar y suministrar repetidas veces la misma información. Además, la interoperabilidad promueve la transparencia, al permitir mayores controles de potenciales fraudes. Por ello, deben mejorarse las condiciones de intercambio de información entre entidades de la administración pública, para evitar que cada una considere únicamente sus necesidades particulares, lo que da lugar a “islas informáticas” que hacen un manejo ineficiente y descoordinado de la información, con graves dificultades de interacción entre ellas. Todo esto requiere el fortalecimiento de la gobernanza en materia de gobierno electrónico, es decir, de las normas e instituciones necesarias para lograr acuerdos de intercambio de información, prácticas homogéneas y estándares aceptados por las distintas entidades públicas.

Varios países de América Latina y el Caribe han avanzado significativamente para asegurar la interoperabilidad de sus soluciones de gobierno electrónico. Los beneficios de la digitalización y de la interoperabilidad también se dan en las relaciones entre los países de la región. De este modo, los países del Mercosur, Centroamérica y la Comunidad Andina han preparado iniciativas que apuntan al desarrollo de aplicaciones interoperables, por ejemplo en materia de armonización de sistemas aduaneros.

Las TIC son un recurso que debe aprovecharse para el desarrollo de mecanismos coordinados de intercambio de información e integración de procesos entre países, que contribuirá a reducir las barreras que han impedido perseguir objetivos comunes por los altos costos que ello supone. En este contexto, la interoperabilidad de los sistemas de gobierno electrónico debe considerarse una herramienta de los procesos de integración de políticas y normas, en áreas como el comercio internacional, la infraestructura de telecomunicaciones, la regulación, las migraciones, la previsión social, la salud, la educación, la innovación tecnológica, el medio ambiente y la cooperación macroeconómica. Para ello, se han definido y programado actividades que aseguren que, en cierto plazo, se pueda contar con un entorno y una plataforma de interoperabilidad regional eficientes, con seguridad jurídica, en un ambiente de convergencia de normas y disciplinas, y con avances en materia de infraestructura y conectividad. El libro blanco para la interoperabilidad de gobierno electrónico en América Latina y el Caribe, elaborado por las autoridades de los países de la región en cooperación con la CEPAL, la Organización de los Estados Americanos (OEA) y el Banco Interamericano de Desarrollo (BID), es un paso importante en esta tarea. Los próximos años serán determinantes para la implementación de estos conceptos y normativas.

Junto con estos avances, la interoperabilidad de los sistemas informáticos nacionales o entre países supone contar con políticas claras que garanticen la privacidad de los ciudadanos. En caso contrario, estos podrían desmotivarse en el empleo de los medios electrónicos de comunicación con las entidades públicas, ya que pueden temer que los datos que suministran sean manejados de manera negligente o dolosa. Por lo tanto, los esfuerzos en materia de interoperabilidad y la normativa para la protección de datos deben avanzar de forma conjunta.

#### *El desarrollo con las TIC: Los negocios electrónicos*

Respecto de la transición de las empresas hacia los negocios electrónicos, los resultados de la consulta Delphi sobre prioridades de políticas eLAC 2007 indican que ya no hay mayores problemas para el acceso de las empresas a las TIC, al menos para las que operan en el sector formal, requiriéndose, más bien, la capacitación de los empresarios y los trabajadores para adaptar los negocios a la era digital.

Las empresas de la región están obligadas a enfrentar simultáneamente la digitalización de sus procesos inter e intraempresariales, a diferencia de lo que sucedió en los países desarrollados, donde la mayoría de los procesos internos estaba digitalizada cuando Internet facilitó la interconexión de las empresas. Por ello, las empresas de la región solo podrán aprovechar plenamente el potencial de los negocios electrónicos si avanzan en la digitalización de la gestión interna, lo que impone también tareas a los

productores de software que deben proporcionar soluciones adecuadas y a precios asequibles. La digitalización de los procesos, la reorganización de la gestión y la correspondiente capacitación de los recursos humanos insumen tiempo y recursos. En el caso de las pequeñas y medianas empresas se requieren sistemas de financiamiento que les permitan afrontar esa transición.

Las empresas de la región deben no solo incorporar el cambio tecnológico, importando soluciones y prácticas de negocios de economías más avanzadas, sino también ser capaces de actuar en el nuevo contexto con herramientas que respondan a su realidad. Para esto es indispensable una masa crítica de técnicos, que tengan la capacidad de modernizar los procesos locales. El desafío para las empresas de los países de la región es incorporar plenamente el potencial competitivo de los negocios electrónicos a sus procesos productivos.

#### *El desarrollo con las TIC: La salud y la gestión de desastres*

Los procesos de información y comunicación son fundamentales en el sector de la salud, en el que existe un gran número de aplicaciones potenciales de las TIC. Pese a esa posibilidad y a que el trabajo en este sector se considera prioritario en las agendas de desarrollo, los servicios de salud en América Latina y el Caribe todavía no han entrado en la era digital. El acervo de tecnología en los hospitales y centros de salud públicos todavía es bajo, la digitalización de los procesos es fragmentada y débil y el contenido es escaso. No existen programas ni políticas coherentes para paliar estas deficiencias.

La puesta al día en materia tecnológica de esta área crítica para el desarrollo humano es urgente y no puede postergarse; es posible aprovechar las experiencias de otros sectores como la colaboración regional entre portales educativos. Muchos países de la región enfrentan problemas similares en el área de la salud, por lo que la creación de redes de intercambio de contenido podría tener resultados positivos.

Diversos proyectos en la región han mostrado los beneficios de la telemedicina y de la atención de pacientes a distancia, sobre todo de habitantes de áreas remotas donde hay pocos profesionales y especialistas en materia de salud y donde el equipamiento para realizar diagnósticos es precario o inexistente. También es necesario digitalizar los procesos internos de las entidades de salud. Sin embargo, la falta de software adaptado y de interoperabilidad de los sistemas limita la digitalización de esos procesos. La introducción de grandes bases de datos y complejos procesos de suministro y gestión de recursos constituyen grandes desafíos. Si desde un comienzo no existen estándares comunes para crear sistemas interoperables, es difícil introducirlos después.

La protección de la privacidad es un área en la que se ha avanzado poco en la región y es un elemento esencial en la interoperabilidad del sector de la salud. Su desarrollo requiere la conjunción de los conocimientos de especialistas en legislación, desarrollo digital y salud; se trata de un diálogo interdisciplinario difícil de lograr debido a los distintos códigos utilizados en cada profesión. Una vez más, será útil analizar con detenimiento las experiencias de otras regiones.

Una recomendación similar es aplicable al área de prevención y gestión de los efectos de los desastres naturales en la que, pese a los avances en materia de desarrollo y coordinación institucional, aún hay un amplio espacio para profundizar el conocimiento y uso de las TIC, en particular en el fortalecimiento de la cooperación regional en todo el ciclo de gestión de los desastres, lo que incluye la mitigación, preparación, respuesta y recuperación.

### *Las políticas para el desarrollo con las TIC*

Enfrentar los desafíos de las políticas de las TIC requiere una visión amplia de esas tecnologías, que se complemente con otros aspectos del desarrollo. Por su carácter transversal, el grado de éxito de una política para la sociedad de la información depende de la capacidad de establecer y operar canales de coordinación y comunicación con todos los sectores de la economía y la sociedad. El conocimiento específico requerido para digitalizar los procesos de educación, negocios, salud y gobierno no permite la centralización de las políticas. Por su parte, las propias características de las TIC crean espacios de aprendizaje común, economías de escala e interdependencias que pueden aprovecharse para coordinar actividades descentralizadas mediante una estrategia o agenda coherente. Los países de América Latina y el Caribe han avanzado a ritmos diferentes en la definición e implementación de políticas tendientes a construir sociedades de la información. Si bien muchos de ellos iniciaron ese proceso en los primeros años de la década de 2000, solo en los últimos años han concretado esas políticas y solo cuatro países se encuentran en una segunda etapa de generación de estrategias digitales. Cabe destacar la repercusión de factores endógenos y exógenos en el proceso que han entorpecido su dinámica evolutiva, lo que ha provocado demoras y discontinuidades.

Entre los factores endógenos se destacan la debilidad institucional de los organismos encargados de la materia y la falta de asignación de presupuesto específico, lo que se traduce en una gran dependencia de los presupuestos ministeriales, que no suelen adecuarse a las actividades previstas. En algunos casos, la falta de participación y compromiso de los actores relevantes restó legitimidad al proceso y dio lugar a discontinuidades que se vieron acentuadas por factores exógenos como los cambios de gobierno y de los encargados de implementar esas políticas. En otros casos, la falta de conocimiento de la clase política en materia digital dificultó la puesta en práctica de iniciativas provenientes de sectores vinculados a las TIC.

Sin embargo, tras varios años, puede observarse una consolidación incipiente de estrategias nacionales en la región con un mayor grado de maduración del tema de las TIC. En esta nueva fase, las estrategias digitales se enmarcan en los planes nacionales de desarrollo de los países y adquieren una mayor jerarquía política. Los temas abordados con mayor énfasis siguen siendo la masificación del acceso y el gobierno electrónico, sin dejar de lado la generación de capacidades. En las economías más pequeñas (como las del Caribe) se han observado avances importantes en materia de acceso, pero también un estancamiento en el desarrollo del gobierno electrónico, mientras que en los países más grandes (Argentina, Brasil, Colombia y México) se observa lo contrario.

A pesar de los avances, la tarea de implementar estrategias nacionales coherentes, efectivas y operativas en América Latina y el Caribe está todavía lejos de cumplirse y es fundamental asegurar mecanismos para crear instituciones con legitimidad y continuidad frente a los cambios de gobierno. El mayor avance en la región ha sido la integración y participación significativa de diferentes actores públicos relevantes en la formulación de las estrategias nacionales. Sin embargo, por lo novedoso del tema, los esfuerzos por llevar a la práctica este tipo de políticas aún dependen, en gran medida, de liderazgos individuales, lo que hace peligrar la continuidad del proceso.

Según las evidencias, la existencia de un número importante de iniciativas impulsa el desarrollo de ciertas áreas; además, parece más factible conseguir resultados mejores y más rápidos si tales medidas se coordinan mediante una estrategia integral. En otras palabras, tener muchas o pocas iniciativas es determinante para el avance en la materia, pero con la coordinación continua de estas se obtienen sinergias.

La CEPAL recomienda definir e implementar tales estrategias a efectos de facilitar la coordinación de recursos para una asignación más eficiente y aprovechar el conocimiento colectivo emergente de la participación de actores provenientes de diversos sectores. Para ello es imprescindible contar con líderes de opinión que divulguen la importancia de las TIC para el desarrollo económico y social e identificar los recursos públicos destinados a las TIC en cada dependencia, una tarea pendiente en casi todos los países de la región. Sin saber quién gasta cuánto en TIC en el sector público, se desperdician posibilidades de ahorro, coordinación y sinergia.

En cuanto a las políticas en el ámbito regional, el Plan de Acción Regional eLAC ha sido una herramienta de intermediación de las necesidades urgentes de los países de América Latina y el Caribe con los compromisos mundiales asumidos para el año 2015 en el marco de los objetivos de desarrollo del Milenio y la Cumbre Mundial de la Sociedad de la Información. El eLAC se destaca por dos características innovadoras: es un plan de corto plazo con visión de largo plazo y reúne a todos los actores relevantes para la construcción de sociedades de la información, independientemente de su naturaleza, lo que lo constituye en una “metaplataforma” para la coordinación de las acciones entre los ámbitos público y privado. El Plan de Acción, aunque se inspira en una visión de largo plazo (hacia 2015), se concreta en acciones de corto plazo (2005-2007, 2008-2010), lo que deja abierta la posibilidad de revisar periódicamente el cumplimiento de las metas y reformular objetivos conforme se vayan cumpliendo y de acuerdo con las necesidades que resulten de la dinámica propia de las TIC. Asimismo, debido a la interrelación y la similitud de aspectos del desarrollo digital en los sectores público y privado, es fundamental trabajar en un marco de cooperación para ampliar los efectos positivos, incluso en áreas de exclusivo dominio público, por lo que es imprescindible una estrecha cooperación entre ambos sectores y que el eLAC considere en sus objetivos y actividades a todos los actores para facilitar su identificación e interrelación.

El eLAC, como proceso político regional, ha sido ampliamente apoyado y reconocido por los gobiernos de los países de la región, que actualmente se encuentran impulsando su segunda fase con un horizonte en 2010. El desafío es mantener vivo este

proceso, ya que la verdadera magnitud de sus efectos solo podrá medirse en el largo plazo.

### *Conclusión*

La brecha digital es un blanco móvil que cambia aceleradamente; la experiencia indica que el cambio técnico y el impacto de las TIC en los próximos años seguramente serán mayores y más amplios que los avances de las décadas pasadas. Esta aceleración del progreso tecnológico obliga a desarrollar marcos institucionales adecuados para enfrentar este desafío de forma continua y sistemática, ya que las iniciativas aisladas y de corto plazo no serán suficientes.

La CEPAL sostiene que la brecha digital tiene dos dimensiones: extensión (acceso) y profundidad (calidad de acceso). Aunque se llegue a una situación en la que todos los habitantes tengan acceso a redes digitales, seguramente algunos tendrán acceso a un ancho de banda cada vez mayor y podrán usar servicios multimedia avanzados, mientras que otros estarán limitados a las comunicaciones de voz. En este contexto surgen dos desafíos: la eficiencia, para asegurar la calidad de los servicios al menor precio posible, y la equidad, para asegurar un adecuado proceso de difusión. En cuanto a la eficiencia, en el caso de la telefonía móvil, que ha sido la tecnología de más rápida y mayor difusión en la historia de la región, se requirieron marcos regulatorios apropiados para facilitar esta expansión. En cuanto a la equidad, si bien en varios países se han creado fondos para financiar la expansión de infraestructura básica de conexión, aún se necesitan medidas complementarias para que las empresas y las personas puedan, en primer lugar, utilizar mínimamente, y luego plenamente, el potencial de las TIC. En este sentido, será imprescindible otorgar subsidios para compensar, al menos en parte, las desigualdades de ingresos entre personas y regiones, así como llevar a cabo un análisis serio de su monto y gestión y de la conveniencia de que sean subsidios directos o cruzados. Cada opción tiene sus beneficios y costos en términos de eficiencia económica y eficacia política. Más aún, estas opciones no son igualmente factibles: la reducción de los ingresos por usuario de los operadores de telecomunicaciones debido a la convergencia de tecnologías en un ámbito de libre competencia limita el monto de subsidios cruzados que puede otorgarse.

El acceso público a la información digital optimiza el uso de recursos escasos, al tiempo que brinda soluciones para compartir el costo de la permanente modernización de la tecnología. El camino que hay que recorrer desde el gran número de iniciativas dispersas de acceso público a la información digital que existen en la región hasta una política de Estado con un marco institucional estable aún es largo. Además, como en todo sistema social complejo, las soluciones para enfrentar problemas como la rápida obsolescencia de los equipos y la capacitación de los usuarios no son simples ni intuitivas.

Por su carácter transversal, es indispensable la participación de las máximas autoridades de los países, de los especialistas en computación y telecomunicaciones y de los profesionales de las áreas de aplicación (empresarios, educadores, médicos y funcionarios del sector salud, funcionarios de la administración pública, entre otros) en la

gestión de las políticas de apoyo a las TIC. Más aún, debe aprovecharse la inteligencia colectiva. Debido a la velocidad de un cambio tecnológico fundamentalmente exógeno, el nivel de incertidumbre de las decisiones que deben adoptar las autoridades de la región es extraordinariamente alto. Las TIC, que suministran mecanismos de colaboración y de consulta virtual, han resultado ser una herramienta útil para que los diferentes sectores sociales participen de una manera eficaz y eficiente.

Para concluir, la CEPAL reitera que los países de América Latina y el Caribe deben aumentar sus esfuerzos para disminuir la brecha digital en materia de acceso y de calidad de este, así como profundizar el uso de las TIC para continuar el avance hacia las sociedades de la información. En primer lugar, es imprescindible establecer complementariedades para concretar el potencial de impacto de las TIC sobre el desempeño económico y la integración social. En segundo lugar, es preciso desarrollar o fortalecer, según los casos, la coordinación de los recursos y las iniciativas en curso en los países para alcanzar una sinergia que evite duplicaciones, asincronías e incluso incompatibilidad de objetivos. En tercer lugar, cabe aprovechar los diferentes grados de avance de las TIC y su utilización en los países de la región para continuar, consolidar o poner en marcha nuevas iniciativas de cooperación intrarregional. En cuarto lugar, es necesario motivar a los responsables de las áreas que utilizan las TIC para que asuman progresivamente el liderazgo de las políticas sobre el tema. Por último, sería positivo concentrar la atención en el fortalecimiento de los instrumentos e instituciones a cargo de la implementación de las iniciativas regionales y las políticas nacionales y sectoriales de las TIC.

## Bibliografía

- @LIS (2007), “Cuatro años de colaboración Europa-América Latina en la Sociedad de la Información”, <http://www.alis-online.org/>
- ABINEE (Associação Brasileira da Indústria Elétrica e Eletrônica) (2007), “Panorama Económico e Desempenho Setorial”.
- ABINEE, SMMicro, Fundação CERTI (2006), “Hardware BR, Documento Básico”.
- Aguilar, Luis F. (1996), “El Estudio de las Políticas Públicas”, Ed. Porrúa, México.
- Akerlof, George A., Kenneth J. Arrow y Timothy F. Bresnahan (2002), “Amicus Curiae brief in the case of Eldred v Ashcroft”, Informe Técnico 01-618, Harvard Law School, <http://eon.law.harvard.edu/openlaw/eldredvashcroft/supct/amici/economists.pdf>.
- Álvarez, V. (2007), “Oportunidades y Desafíos de la Industria de Software en Chile”, documento preparado para el Proyecto Sociedad de la Información. División de Desarrollo Productivo y Empresarial, CEPAL, Santiago.
- América economía* (2007), “¿Qué hacemos con Carlos Slim?”, pp. 30-35, 4 de junio.
- América Economía Intelligence (2006), “e-commerce 2006 en América Latina”, [http://pdf.americaeconomia.com/RepositorioAmeco/Ediciones/E\\_56/V\\_28/S\\_164/A\\_1572/325\\_Esp\\_ecommerce.pdf](http://pdf.americaeconomia.com/RepositorioAmeco/Ediciones/E_56/V_28/S_164/A_1572/325_Esp_ecommerce.pdf)
- American National Standards Institute (ANSI) / Institute of Electrical and Electronic Engineers (IEEE), (2000), Recommended Practice for Architectural Description of Software-Intensive Systems, Std. 1471-2000.
- Amighini A. (2005), “China in the international fragmentation of production: Evidence from the ICT industry”, *The European Journal of Comparative Economics*, Vol. 2, n. 2.
- Andrews, Philip W.S. (1964), *On Competition in Economic Theory*, MacMillan.
- Aral, Sinan, Brynjolfsson, Erik and Wu, D.J., (2006), “Which Came First, it or Productivity? Virtuous Cycle of Investment and Use in Enterprise Systems”. Available at SSRN: <http://ssrn.com/abstract=942291>
- Aravena, C. y otros (2007), “Growth, productivity and information and communications technologies in Latin America, 1950 – 2005”, Proyecto Sociedad de la Información, CEPAL, Santiago, Chile.
- Arcibugi, D. y S. Iammarino (2001), “The Globalization of Technology and National Policies”, en D. Arcibugi B. Lundvall (eds.), *The Globalizing Learning Economy*, Oxford University Press.
- Arensman, Russ (2007), “Electronic Business’ Top 50 semiconductor companies: Reversal of fortune?”, *Electronic Business*, May.
- Ariffin, N. y P. Figueiredo (2003), “Internacionalização de competências tecnológicas”, Rio de Janeiro: Editora FGV.

- Balanskat, A., R. Blamire y S. Kefala (2006). *The ICT impact report: A review of studies of ICT impact on schools in Europe*: European Communities.
- Bali, Vinita (2007), Data privacy, data piracy: can India provide adequate protection for electronically transferred data?, *Temple International and Comparative Law Journal*, 103, Primavera..
- Banco Mundial (2000). "Manual de Regulación de las Telecomunicaciones", publicado por el programa InfoDev.
- Barrantes, Roxana (2007), "Convergencia tecnológica y armonización regulatoria: evolución reciente y tendencias. Estudio de caso: Perú", documento preparado para la CEPAL.
- Barton, J. H. (2003), "Non-Obviousness" *IDEA Journal of Law and Technology* N° 42.
- Bauer, Johannes M. (2005), "Bundling, Differentiation, Alliances and Mergers: Convergence Strategies in U.S. Communication Markets", *International Journal of Digital Economics* 60: pp. 59-83.
- Beca, Raimundo (2007), "Veinte años después de las primeras privatizaciones: ¿Quo vadis industria de las telecomunicaciones de América Latina?", Proyecto Sociedad de la Información, CEPAL, mayo.
- Becker, H. J. (2000). Who's wired and who's not: Children's access to and use of computer technology. *Children and Computer Technology*, 10(2), 44-75.
- Becker, Mario (2007), "A recente evolução e potencialidades futuras da Indústria de Hardware de Informática e Comunicações no Brasil, com ênfase nas estratégias e atividades das empresas transnacionais", informe de investigación, CEPAL, julio.
- BECTA (2006), *The BECTA Review 2006: Evidence on the progress of ICT in education*. Coventry: British Educational Communications and Technology Agency.
- Bell, Daniel (1973), *The coming of post-industrial society: a venture of social forecasting*, Nueva York, Basic Books.
- Benkler, Yochai (2006), *The Wealth of Networks*, Yale University Press, New Haven y Londres.
- Bensen, J. y R. Hunt (2006), "An empirical look at software patents", Working Paper N° 03-17/R, Research on Innovation and Boston University School of Law.
- Berners-Lee, Tim (2005) *The world wide web: a very short personal history*, <http://www.w3.org/People/Berners-Lee/ShortHistory> (ver enero).
- Brynjolfsson, Erik, Lorin M. Hitt y Shinkyu Yang (2002) "Intangible Assets: Computers and Organizational Capital," *Brookings Papers on Economic Activity: Macroeconomics* (1): 137-199. [http://ebusiness.mit.edu/research/papers/138\\_Erik\\_Intangible\\_Assets.pdf](http://ebusiness.mit.edu/research/papers/138_Erik_Intangible_Assets.pdf)
- Brynjolfsson, Erik, Yu Jeffrey Hu y Duncan Simester (2007), "Goodbye Pareto Principle, Hello Long Tail: The Effect of Search Costs on the Concentration of Product Sales" (February 2007). Available at SSRN: <http://ssrn.com/abstract=953587>
- Bush, V. (1945), "As We may think", *The Atlantic Monthly*, julio.

- Cairncross, Francis (1997), *The Death of Distance: How the Communications Revolution Will Change Our Lives*, Cambridge, Massachusetts, Harvard Business School Press.
- Campero, José Carlos (2000), "Participación, políticas públicas y democracia".
- Campos, Nauro (2007a), "What is the Relative Impact of the Regulatory Framework on the Diffusion of Information and Communications Technologies? Evidence from Latin America, 1989-2004", Proyecto Sociedad de la Información, CEPAL, Santiago, Chile, marzo.
- Campos, Nauro (2007b), "The impact of information and communication technologies on economic growth in Latin America in comparative perspective", Proyecto Sociedad de la Información, CEPAL, Santiago, Chile,
- Capasso, M. y N. Correa (2007), "ICT and knowledge complementarities: a factor analysis on growth", Proyecto Sociedad de la Información, CEPAL, Santiago, Chile.
- CAPGEMINI Consulting, (2005), Online Availability of Public Services: How is Europe progressing?.
- Carnoy, M. (2002). *ICT in education: Possibilities and challenges*. Paper presented at the OECD Seminar: The effectiveness of ICT in schools: Current trends and future prospectus, Tokio, 5 y 6 de diciembre.
- Cassen R. y S. Lall (1996), "Lessons of East Asian Development", Journal of the Japanese and International Economies 10, pp. 326-334
- CDG (2007), *3G World Update*, CDMA Development Group.
- CEPAL (2001), *Inversión Extranjera en América Latina y el Caribe 2000*, CEPAL, Santiago de Chile.
- CEPAL (2003), Estrategias nacionales para la sociedad de la información en América Latina y el Caribe. Martin Hilbert, Sebastián Bustos y Joao Carlos Ferraz. LC/R.2109, noviembre de 2003, distribución restringida.
- CEPAL (2004), A decade of social development in Latin America: 1990-1999. Economic Commission for Latin America and the Caribbean (ECLAC-UN). Santiago, Chile, April 2004.
- CEPAL (2004), *La Inversión Extranjera en América Latina y el Caribe 2003*, Santiago.
- CEPAL (2005), "Políticas públicas para el desarrollo de sociedades de información en América Latina y el Caribe", <http://www.cepal.org/cgi-bin/getProd.asp?xml=/publicaciones/xml/5/21575/P21575.xml&xsl=/ddpe/tpl/p9f.xsl&base=/socinfo/tpl/top-bottom.xslt> .
- CEPAL (2005), Objetivos de Desarrollo del Milenio: una mirada desde América Latina y el Caribe", José Luis Machinea, Alicia Bárcena, y Arturo León, Coordinadores, LC/G.2331, Junio 2005
- CEPAL (2005), Políticas públicas para el desarrollo de sociedades de información en América Latina y el Caribe. CEPAL, Santiago de Chile, 2005.

- CEPAL (2005b), “Elementos Conceptuales para la Prevención y Reducción de Daños Originados por Amenazas Socionaturales: cuatro experiencias en América Latina y el Caribe”, <http://www.eclac.cl/publicaciones/xml/1/23711/lcg2272e.pdf>
- CEPAL (2007a), “Progreso técnico y cambio estructural en América Latina”, *documentos de proyectos*, N° 176 (LC/W.176), Santiago de Chile.
- CEPAL (2007b), *Inversión Extranjera en América Latina y el Caribe 2006*, CEPAL, Santiago de Chile.
- Ciarli, Tommaso y Elisa Giuliani (2005), “Inversión extranjera directa y encadenamientos productivos en Costa Rica” en Mario Cimoli (editor), *Heterogeneidad estructural, asimetrías tecnológicas y crecimiento en América Latina*, CEPAL-BID, LC/W35.
- Cifuentes, Eduardo (1997), El hábeas data en Colombia, *Ius et Praxis*, Año 3. Número 1, Universidad de Talca, Chile.
- Cimoli, Mario y Giovanni Dosi (1995), “Technological paradigms, patterns of learning and development. An introductory roadmap”, *Journal of Evolutionary Economics*, vol. 5.
- Cimoli, Mario y Nelson Correa (2007), “ICT, learning and growth: an evolutionary perspective”, Proyecto Sociedad de la Información, CEPAL, Santiago, Chile.
- Cimoli, Mario, Annalisa Primi y M. Pugno (2006), “Un modelo de bajo crecimiento: la informalidad como restricción estructural”, *Revista de la CEPAL*, N° 88 (LC/G.2289-P), Santiago de Chile, Comisión Económica para América Latina y el Caribe, abril.
- Cimoli, Mario, J.C. Ferraz y A. Primi (2005), “Science and technology policies in open economies: the case of Latin America and the Caribbean”, *serie Desarrollo productivo*, N° 165 (LC/L.2404), Santiago de Chile, Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), octubre. Publicación de las Naciones Unidas, N° de venta: E.05.II.G.151.
- Cisco Systems e ICA-IDRC (2005), “Net impact 2005 América Latina, de la conectividad al crecimiento”, <http://www.icamericas.net/documents/Cisco/NET%20IMPACT%202005%20single.pdf>.
- Cisco Systems e Instituto para la Conectividad de las Américas (ICA) (2005), *Net Impact 2005 Latin America*.
- Codagnone, C., P. Bocardelli y M. Leone. (2006), *Measurement Framework Final Version, eGovernment Economics Project eGEP*, eGovernment Unit, DG Information Society and Media, European Commission, 15 de mayo.
- Cohen, Wesley M. y otros (2003), “R&D information flows and patenting in Japan and the United States”, *Economics and Intellectual Property Policy*, Ove Granstrand (ed.), Kluwer Academic Publishers.
- Comisión Europea (2006), *eGovernment Economics Project (eGEP) Measurement Framework*, Mayo.
- Cordella, A. (2001), 'Does Information Technology Always Lead to Lower Transaction Costs?', The 9th European Conference on Information Systems, Bled, Slovenia, June 27-29, <http://csrc.lse.ac.uk/asp/aspecis/20010024.pdf>

- Cordella, A. and Simon, K.A. (1997), "The Impact of Information Technology on Transaction and Coordination Cost", Conference on Information Systems Research in Scandinavia (IRIS 20), Oslo, Norway, August 9-12
- Crandall, Robert (2005), *Competition and Chaos - U. S. Telecommunications since the Telecom Act*, Brookings Institution Press, Washington, D.C.
- Cronin, F. y otros (1991), "Telecommunications infrastructure and economic growth: an analysis of causality," *Telecommunications Policy*, vol. 15, N° 6, diciembre.
- Cuban, L. (2001). *Oversold and underused*. London: Harvard University Press.
- DAC-OECD (2005), *Fighting Corruption and Promoting Integrity in Public Procurement*.
- David, P.A. (2001), *Understanding Digital Technology's Evolution and the Path of Measured Productivity Growth: Present and Future in the Mirror of the Past*, en E. Brynjolfsson y B. Kahin (eds.), *Understanding the Digital Economy*, MIT Press, Cambridge, MA.
- de León, Ignacio (2002), "Manual para la Formulación y Aplicación de las Leyes de Competencia", UNCTAD, Ginebra.
- de Moura Castro, Claudio, Laurence Wolff y Nora García (1999). *Telesecundaria de México: Televisión educativa en zonas rurales*, Banco Interamericano de Desarrollo, Washington, DC.  
[http://www.iadb.org/sds/SCI/publication/publication\\_761\\_2690\\_s.htm](http://www.iadb.org/sds/SCI/publication/publication_761_2690_s.htm)
- de Streel, Alexandre (2004), *A New Regulatory Paradigm for European Electronic Communications: On the Fallacy of the 'Less Regulation' Rhetoric*, EURO CPR 2004, 29-30 marzo, Barcelona, España.
- de Vries, Gaaitzen, Nanno Mulder, Mariela dal Borgo y André Hofman (2007), "ICT investment in Latin America: Does it matter for economic growth?", Proyecto Sociedad de la Información, CEPAL, Santiago, Chile.
- Dede, C. (2000). Emerging influences of information technology on school curriculum. *Journal of Curriculum Studies*, 32(2), 281-303.
- Dedrik, Jason y otros (2007), "Organizing Global Knowledge Networks in the Electronics Industry", Personal Computing Industry Center, working paper.
- Dedrik, Jason, K:L: Kraemer y F. Ren (2004), "China IT Report: 2004, Personal Computing Industry Center, Graduate School of Management, University of California, Irvine.
- Delorme Prado L., M. Amorelli y T. de Britto (2007). "Mercado Convergente de Serviços de Telecomunicações e Serviços de Valor Adicionado: problemas jurídicos e econômicos para fomentar a concorrência e a inovação tecnológica no Brasil". Documento del CADE, 2007.
- Dempsey, James X., Paige Anderson y Ari Schwartz (2003), *Privacy and E-Government. A Report to the United Nations Department of Economic and Social Affairs, as background for the World Public Sector Report: E-Government*, Center for Democracy and Technology, Washington, D.C.

- Dickson, David, 2005: Tsunami Disaster: A failure in Science Communication. <http://www.scidev.net/editorials/index.cfm?fuseaction=readeditorials&itemid=143&language=1>
- Dillon, P. (2004). Trajectories and tensions in the theory of information and communication technology in education. *British Journal of Educational Studies*, 52(2), 138-150.
- Doppelhofer, G., R. Miller y X. Sala-i-Martin (2004), "Determinants of long-term growth: A Bayesian averaging of classical estimates (BACE)", *The American Economic Review* vol. 94, N° 4, septiembre.
- Dosi, G. (1984), *Technical change and industrial transformation: the theory and an application to the semiconductor industry*, Macmillan Press Ltd.
- Drucker, Peter (1969), *The age of discontinuity: guidelines to our changing society*, Nueva York, Harper & Row.
- D'Souza, J. y W. Megginson (1999), "The Financial and Operating Performance of Privatized Firms during the 1990s", *Journal of Finance*, American Finance Association, Vol. 54(4).
- Dubash, Manek (2005), "Gordon Moore speaks out: the inventor of what became Moore's Law gives his views on the 40th anniversary of that Law", *Techworld*, abril, <http://www.techworld.com/opsys/features/index.cfm?FeatureID=1353>
- Durlauf, Steven, Paul Johnson y Jonathan Temple (2005), "Growth econometrics", en P. Aghion y S.N. Durlauf (eds.), *Handbook of Economic Growth*, vol. 1A, North-Holland, Amsterdam.
- ECLAC (2003), *Roadmaps towards the information society in Latin America and the Caribbean*, Santiago, Chile.
- ECLAC (2005), *Public policies for the development of information societies in Latin America and the Caribbean*, Proyecto de Sociedad de la Información (SocInfo) Santiago, Chile.
- Economides, Nicholas (1996), *The Economics of Networks*. *International Journal of Industrial Organization* vol. 14, no. 2, marzo.
- Economides, Nicholas (2004), *Telecommunications Regulation: An Introduction*, NYU Centre for Law and Business Research Paper No. 03-25, Junio.
- Edwards, John (2006), "A Mix of Strategies in what propels the Winners to the Top Spots", *Electronic Business*, May.
- eMarketer (2006), "Latin America Online", agosto de 2006, <http://www.emarketer.com>
- Enlaces (2005), *Enlaces: Centro de Educación y Tecnología del Ministerio de Educación*. referencia de mayo de 2007 de [www.enlaces.cl/libro/libro.pdf](http://www.enlaces.cl/libro/libro.pdf)
- Ernst, Dieter (2001), "From Digital Divides to Industrial Upgrading: Information and Communication Technology and Asian Economic Development", *Economics Study Area Working Papers 36*, East-West Center, Economics Study Area.

- Ernst, Dieter (2003), “Redes Globales de Producción, difusión de conocimientos y formación de capacidades locales. Un marco conceptual”, en *La Industria Electrónica en México: Problemática, Perspectivas y Propuestas*, editado por E. Dussel, J.J. Palacios y G. Woo. Universidad de Guadalajara.
- Ernst, Dieter (2004), “Late Innovation Strategies in Asian Electronics Industries: A Conceptual Framework and Illustrative Evidence”, Economic Study Area Working Papers 66, East-West Center.
- European Commission (1997), “Green Paper on the Convergence of the telecommunication, Media and Information Technology Sector and the Implications for Regulation Towards an Information Society Approach”, Bruselas.
- European Commission (2002-2007), The European e-Business Report 2002/3 - 2006/07, European Commission, DG Enterprise & Industry, Unit D4 'Technology for Innovation / ICT industries and e-business', [http://www.ebusiness-watch.org/key\\_reports/synthesis\\_reports.htm](http://www.ebusiness-watch.org/key_reports/synthesis_reports.htm)
- European Commission (2004), List of Comments on "Voice over IP", [http://europa.eu.int/information\\_society/policy/ecomm/info\\_centre/documentation/public\\_consult/voip/index\\_en.htm](http://europa.eu.int/information_society/policy/ecomm/info_centre/documentation/public_consult/voip/index_en.htm) .
- European Commission (2006), Study on Interoperability at Local and Regional Level, Interoperability Study, eGovernment Unit, DG Information Society and Media.
- EuroStat (2002), “E-Commerce in Europe: Results of the pilot surveys carried out in 2001”, European Commission, <http://ec.europa.eu/enterprise/ict/studies/lr-e-comm-in-eur-2001.pdf> .
- EWC2 (2003), “Second International Conference on Early Warning (EWC2)” 16 – 18 October, 2003, Bonn, Germany: Integrating Early Warning into Relevant Policies. [http://www.ewc2.org/upload/downloads/Policy\\_brief.pdf](http://www.ewc2.org/upload/downloads/Policy_brief.pdf)
- FCC (2005), “Regulatory Treatment of Voice over IP (VoIP) and Broadband: The U.S. Experience”, Competition Policy Division, Wireline Competition Bureau, 25 de febrero.
- Feijóo, C. y otros (2007), “The emergence of IP interactive multimedia services and the evolution of the traditional audiovisual public service regulatory approach”, Telematics and Informatics (documento aceptado para publicación).
- Fernandes, A. y D. Teixeira (2004), *Fábrica de Software: Implantação e Gestão de Operações*, Atlas, San Pablo, Brasil.
- FINEP/MCT (2004), “Política Industrial, Tecnológica e de Comércio Exterior: Propostas do Painel de Semicondutores, 2a sessão – oportunidades de negócios para o país”, marzo.
- FOA Consultores (2004), “Instrumentación del Programa de Competitividad de la Industria Electrónica: Análisis del Sector y Áreas de Oportunidad”, CANIETI, México.
- Fransman, Martin (2007), “The Way Forward for the ICT sector in Latin America and the Caribbean”, Proyecto Sociedad de la Información, CEPAL, marzo.

- Freeman, C. (1994), "Technological revolutions and catching-up: ICT and the NICs", *The Dynamics of Technology, Trade and Growth*, J. Fagerberg, N. von Tunzelman y B. Verspagen (eds.), Londres, Edgar Elgar.
- Freeman, C. (2001), "A hard landing for the 'new economy'? Information technology and the United State National system of innovation", *Structural Change and economic dynamics*, vol. 12.
- Freeman, C. y C. Pérez (1988), "Structured crisis of adjustment, business cycles and investment behavior, en Dosi, Freeman, Nelson, Silverberg y Soete (editores), *Technical Change and Economic Theory*.
- Freeman, C. y F. Louçã (2001), *As time goes by: From the industrial revolutions to the information revolution*, Oxford Scholarship Online Monographs.
- Frischtak, Claudio R. (1990), "Specialization, Technical Change and Competitiveness in the Brazilian Electronics Industry", Working Paper No. 27, OECD Development Center, October.
- Fujita, M., Abdel-Musik, G. Nobuaki, H., Ho-Yeon, K., y D. Pelletiere (1994) "North American regional integration and multinational firms, en O. Koichi y O. Yumiko (editors), *Regional Integration and Foreign Direct Investment: Implications for Developing Countries*, Institute of Development Economies, Tokyo, pp. 159-281.
- Fundación Telefónica (2006), "Las TIC en la sanidad del futuro", Colección Fundación Telefónica con colaboración técnica de Grupo Mensos Servicios de Salud, Editorial Ariel, <http://www.ticensanidad.ariel.es/#>
- Fundación Telefónica (2007), IDATE y ENTER, *DigiWorld América Latina 2007*, Editorial Ariel.
- Galal, A. y B. Nauriyal (1995), *Regulating Telecommunications in Developing Countries*, World Bank Policy Research Working Paper.
- Gallini, Nancy T. (2002) "The economics of patents: lessons from recent U.S. patent reform", *Journal of Economic Perspectives*, vol. 16, Nº 2.
- Garcia, Renato y José Eduardo Roselino (2004), "Uma avaliação da lei de informática e de seus resultados como indutor de desenvolvimento tecnológico e industrial", *Gestão e Produção*, v. 11, n.2 (mayo-agosto).
- García-Murillo, Martha (2007), "Las Instituciones como marco de referencia en el proceso de convergencia de las TICs", documento preparado para la CEPAL.
- González, A. (2007), Estudio sobre la revisión de la institucionalidad regulatoria de los servicios sometidos a fijación tarifaria. Reporte preparado para el Ministerio de Economía, Gobierno de Chile.
- González, I. (2007), "Oportunidades y Desafíos de la Industria de Software en Uruguay", documento preparado para el Proyecto Sociedad de la Información. División de Desarrollo Productivo y Empresarial, CEPAL, Santiago.
- Grochowski, Edward (2003), "Emerging Trends in Data Storage on Magnetic Hard Drives", DataTech, Winter, San José, California.

- Gruber, Harlad (2005), *The Economics of Mobile Telecommunications*, Cambridge University Press.
- Gutierrez, R.M.V y P.V.M. Alexandre (2004), *Complexo eletrônico: introdução ao software*, BNDES Setorial 20, Rio de Janeiro, p. 3-76, septiembre.
- Gutierrez, Regina Maria V. y Cláudio Figueiredo Coelho Leal (2004) “Estratégias para uma indústria de circuitos integrados no Brasil”, BNDES Setorial – Complexo Eletrônico. Rio de Janeiro, no. 19, p. 3-22, marzo.
- Hall, Bronwyn (2006), “The Private Value of Software Patents”, NBER Working Paper Series 12195. <http://www.nber.org/papers/w12195>.
- Haro, Ricardo (2000), *Derecho a la libertad de información y derecho a la privacidad y la honra en la doctrina, normativa y jurisprudencia argentina*, Ius et Praxis, Vol. 6, No. 1, Universidad de Talca, Chile.
- Heine, Gunnar (1998), *GSM Networks: Protocols, Terminology and Implementation*, Artech House.
- Hepp, P., L. Rehbein, E. Hinostraza, E. Laval, C. Dreves, y M. Ripoll. (1994). *Enlaces' a hypermedia based educational network*. Paper presented at the ACM Multimedia: The Second International Conference on Multimedia, San Francisco, California, USA.
- Hilbert, Martin (2001), “From industrial economics to digital economics: an introduction to the transition”, *Serie Desarrollo Productivo*, CEPAL, Santiago de Chile, <http://www.eclac.cl/publicaciones/desarrolloproductivo/7/lc11497p/dp100.pdf> .
- Hilbert, Martin (2005a), *Development Trends and Challenges For Local e-Governments: Evidence From Municipalities in Chile and Peru*, CEPAL, Programa Sociedad de la Información, <http://www.cepal.org/socinfo/publicaciones/xml/5/23115/municipalidades.pdf>
- Hilbert, Martin (2005b), “Municipios digitales: la influencia de los proveedores”, *Revista Política Digital*, 26, octubre/noviembre 2005, <http://www.politicadigital.com.mx/IMG/pdf/PD-26-2.pdf>
- Hilbert, Martin (2007), “How much does it cost to close the digital divide in Latin America and the Caribbean?”, CEPAL, Santiago, Chile.
- Hilbert, Martin y Jorge Katz (2003), *Building an information society: a Latin American and Caribbean perspective*, CEPAL.
- Hilbert, Martin y Julia Othmer (2007), “Delphi de prioridades de políticas eLAC: Consulta multisectorial sobre prioridades de políticas TIC para el año 2010 en América Latina y el Caribe”.
- Hilbert, Martin y Osvaldo Cairó (2007), “Quo Vadis Information and Communication Technology: Technological trajectories, state of the art and perspectives of the digital systems”, CEPAL, Santiago, Chile, no publicado.
- Hilbert, Martin, Sebastián Bustos y João Carlos Ferraz (2005), “Estrategias Nacionales para la sociedad de la información en América Latina y el Caribe”.

- Huberman, M. (1992). Critical introduction. In *Successful school improvement: the implementation perspective and beyond* (first ed.). Buckingham: Open University Press.
- IATA (International Air Transport Association) (2007), Simplifying the business strategy, sitio oficial [en línea] <http://www.iata.org/stbsupportportal/index>
- IBM (2007), “The End of Television as we Know it”, IBM Institute for Business Value.
- ICTSD/UNCTAD (Centro Internacional de Comercio y Desarrollo Sostenible/Conferencia de las Naciones Unidas sobre Comercio y Desarrollo) (2005), Resource Book on TRIPS and Development, Cambridge University Press.
- IDATE, Institut de l’Audiovisuel et des Télécommunications en Europe, (2007), *The World Telecom Services Market, General Analysis*, IDATE Consulting & Research, Montpellier, Francia.
- IFAI, [http://www.ifai.org.mx/test/new\\_portal/acceder.htm](http://www.ifai.org.mx/test/new_portal/acceder.htm)
- International Telecommunications Union (ITU) (2006), World Telecommunication/ICT Development Report 2006: Measuring ICT for social and economic development, <http://www.itu.int/wsis/measuring-is/index.html>.
- International Telecommunications Union (ITU) y UNCTAD (2007), World Information Society Report 2007: Beyond WSIS, <http://www.itu.int/wsis/measuring-is/index.html>.
- IT Trends Survey (2006), Airline Business y SITA sitio oficial [en línea] [http://www.sita.aero/NR/ronlyres/7D4B9E97-F208-44CA-95B8-72CCF702BD33/0/AirlineIT\\_Booklet06.pdf](http://www.sita.aero/NR/ronlyres/7D4B9E97-F208-44CA-95B8-72CCF702BD33/0/AirlineIT_Booklet06.pdf)
- ITEMS International y Hernán Moreno (2007), e-Government architectures, technical and political situation in Latin America, CEPAL.
- ITU (2005), “ITU Strategy and Policy Unit News Update- Monthly News Flash”, February 2005, Issue 14. <http://www.itu.int/osg/spu/spunews/2005/february05.html>
- ITU (2005b), “Handbook on Emergency Telecommunication”, <http://www.itu.int/ITU-D/emergencytelecoms/publications.html>
- ITU (2006). “What rules for universal service in an IP-enabled NGN environment?” Background paper.
- Jadad, Alejandro y Julio Lorca Gómez (2007), Revista eSalud, Center for Global eHealth Innovation.
- Jara, I. (2007). *Las políticas de tecnología para escuelas en América Latina y el mundo: Visiones y lecciones*. Santiago: CEPAL.
- JEITA (Japan Electronics and Information Technology Industries Association), *Worldwide Electronics and Information Technology Production Trends*, First Issue, 22 de marzo de 2007.
- Jin, Jianmin (2006), “China’s Growing Electronic Information Companies”, mimeo.
- Jorgenson, Dale (2001), “Information technology and the U.S. economy”, *The American Economic Review*.

- Jorgenson, Dale y Khuong Vu (2007), "Latin America and the world economy", Proyecto Sociedad de la Información, CEPAL, Santiago, Chile.
- Kazumori, Eiichiro (2003); "Selling online versus offline: theory and evidences from Sotheby's", Proceedings of the 4th ACM conference on Electronic commerce.
- Kelly, Kevin, *New rules for the new economy, 2. The law of plentitude*, [http://www.wired.com/wired/archive/5.09/newrules\\_pr.html](http://www.wired.com/wired/archive/5.09/newrules_pr.html) (ver enero 2005)
- Kinelev, V., P. Kommers y B. Kotsik. (2004). *Information and communication technologies in secondary education: Position paper*. Moscow: UNESCO Institute for Information Technologies in Education.
- Kozma, R. B. (2005). National policies that connect ICT-based education reform to social and economic development. *Human Technology: An Interdisciplinary Journal on Humans in ICT Environments*, 1(2), 117-156.
- Kozma, R. B. (ed.). (2003). *Technology, innovation and educational change: A global perspective*. Eugene: International Society for Technology in Education - International Association for the Evaluation of Educational Achievement.
- Krugman, Paul (1994). "The Myth of Asia's miracle", *Foreign Affairs* 73.
- Kugemann, W. F. (2002). *ICT and educational resource policy*. Paper presented at the OECD Seminar: The effectiveness of ICT in schools: Current trends and future prospectus, Tokio, 5 y 6 de diciembre
- Laffont, J.J. y J. Tirole (1993) *Theory of Incentives in Procurement and Regulation*, MIT Press, Cambridge, MA,
- Lahera, Eugenio (2002), "Introducción a las Políticas Públicas".
- Laseter, Timothy, Elliot Rabinovich, Kenneth Boyer y Johnny Rungtusanatham (2007), "3 Critical Issues in Internet Retailing", *MIT Sloan Management Review*, <http://sloanreview.mit.edu/smr/issue/2007/spring/18/>
- Lazonick, William (2004), "Indigenous innovation and Economic Development: Lessons from China's Leap into the Information Age", *Industry and Innovation*, 11:4, pp 273-297.
- Lerner, Josh y Jean Tirole (2005), "The economics of technology sharing: open source and beyond", *Journal of Economic Perspectives*, vol. 19, N° 2.
- Lessig, Lawrence (2001), "The Future of Ideas: The Fate of the Commons in a Connected World", Nueva York, Random House.
- Lessig, Lawrence (2006) "Code version 2.0", Perseus Books Group, New York.
- Li, W., Z. Qiang y L.C. Xu (2000), *The Political Economy of Telecommunications Reform*, Documento de trabajo no publicado.
- Liebowitz, S. y Margolis S. (1994) "Network Externality: an uncommon tragedy", *The Journal of Economic Perspectives*, Vol. 8, N° 2, p. 133-150.

- Lindmark, Sven y otros (2004), "Strategies and Policies for a New Era in Telecoms: How Sweden managed the growth, boom and bust", Conferencia EURO CPR 2004, 29-30 marzo, Barcelona, España.
- Littlechild, S. (1983), Regulation of British Telecommunications' Profitability, Londres, Departamento de Industria y Comercio.
- López, Andrés y D. Ramos (2007), "Oportunidades y Desafíos de la Industria de Software en Argentina", documento preparado para el Proyecto Sociedad de la Información. División de Desarrollo Productivo y Empresarial, CEPAL, Santiago.
- Lowe, N. y M. Kenney (1999), Foreign Investment and the global geography of production: Why the Mexican electronics industry failed?, World Development, vol. 20, no.2, pp. 165-186.
- Luthje, Boy (2003), "Manufactura electrónica por contrato: Producción global y la división internacional del trabajo en la era del Internet" en *La Industria Electrónica en México: Problemática, Perspectivas y Propuestas*. Editado por E. Dussel, J.J. Palacios y G. Woo. Universidad de Guadalajara.
- Luthje, Boy (2004), "Global Production Networks and Industrial Upgrading in China: The case of the Electronics Contract Manufacturing", East-West Center Working Papers, n. 74.
- Machlup, F. (1962), *The production and distribution of knowledge in the United States*.
- Maeso, Oscar y Martin Hilbert (2006), Centros de acceso público a las tecnologías de información y comunicación en América Latina: características y desafíos, CEPAL, <http://www.cepal.org/SocInfo>.
- Mann, R. (2004) "The Myth of the Software Patent Thicket", American Law & Economics Association Annual Meetings, Paper 44.
- Mansfield, E. (1986) "Patents and innovation: an empirical study", Management Science Vol. 32, Issue 6.
- Mariscal, Judith y Eugenio Rivera (2005), Organización industrial y competencia en las telecomunicaciones en América Latina: estrategias empresariales, Serie Desarrollo Productivo, 169, CEPAL.
- Mark A. Lemley y Carl Shapiro (2005), "Probabilistic Patents", *Journal of Economic Perspectives* 19, Primavera.
- Marques, Felipe (2006), "Oportunidades y Desafíos de la Industria de Software en Brasil", documento preparado para el Proyecto Sociedad de la Información. División de Desarrollo Productivo y Empresarial, CEPAL, Santiago.
- Masuda, Yoneji (1981) *The information society as post-industrial society*, World Future Society, Estados Unidos.
- Maurás, Marta y Mariano Ferrero (2007), "El Plan de Acción Regional eLAC2007: una "nueva" concertación regional para una Sociedad de la Información inclusiva", CEPAL.

- McDonald, H. y L. Ingvarson (1997). Technology: A catalyst for educational change. *Journal of Curriculum Studies*, 29(5), 513-527.
- McMillan Culp, K., M. Honey y E. Mandinach (2003). *A retrospective on twenty years of education technology policy*: U.S. Department of Education, Office of Educational Technology.
- MCT (Ministério de Ciência e Tecnologia) (2003), “Resultados da Lei de Informática – uma avaliação”.
- MCT, FINEP (Financiadora de Estudos e Projetos), PADCT (Programa de Apoio ao Desenvolvimento Científico y Tecnológico) (1993), “Estudo da Competitividade da Indústria Brasileira – Relatório Final”, (<http://ftp.mct.gov.br/publi/Compet/Default.htm>)
- MDIC (Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio) (2007), *Anuário Estatístico do Setor Industrial*.
- MINEDUC. (2006). *Las TIC y los desafíos de aprendizaje en la sociedad del conocimiento*. Santiago: Ministerio de Educación de Chile.
- Minges, Michael (2007), Characteristics of households with ICTs in Latin America and the Caribbean, documento preparado para el Proyecto Sociedad de la Información, CEPAL, Santiago, Chile, junio.
- Ministerio de Economía, Gobierno de Chile (2006), Acceso y Uso de Tecnologías de Información y Comunicación en Empresas Chilenas, Santiago.
- Miranda, Carlos (2007), “Information Society and Public ICT Policies in the Caribbean, Country Profiles”, Programa Sociedad de la Información, CEPAL, inédito.
- Mireles, Miguel A. R. (2007), “Oportunidades que ofrece el mercado para el desarrollo de software en el Ecuador, documento preparado para el Proyecto Sociedad de la Información. División de Desarrollo Productivo y Empresarial, CEPAL, Santiago.
- MIT Media Lab (2005), 100 Laptop, Massachusetts Institute of Technology Media Lab. <http://laptop.media.mit.edu> .
- Mochi, P. y A. Hualde (2006), “Oportunidades y Desafíos de la Industria de Software en México”, documento preparado para el Proyecto Sociedad de la Información. División de Desarrollo Productivo y Empresarial, CEPAL, Santiago.
- Montoya, M. y F. Trillas (2007), The measurement of the independence of telecommunications regulatory agencies in Latin America and the Caribbean, Utilities Policy, Vol. 15.
- Moreno Escobar, Hernán (2007), El Fin del Gobierno Electrónico, CEPAL.
- Moreno Escobar, Hernán, H. Sin y S. Silveira-Netto (2007), Conceptualización de una arquitectura de gobierno electrónico y de una plataforma de interoperabilidad para América Latina y el Caribe, CEPAL, abril.
- Moulton, Pete (2001), Telecommunication Survival Guide, Prentice Hall.
- Nassif, André (2002), “O Complexo Eletrônico Brasileiro”, in BNDES 50 Anos – Histórias Setoriais, BNDES, diciembre.

- National Research Council (2004) "A patent system for the 21st century", Washington D.C.
- National Research Council (2007), *Measuring and Sustaining the New Economy*, National Academic Press, Washington, D.C.
- National Science Board (2006), "Industry, technology, and the global marketplace", Science and Engineering Indicators 2006, cap. 6, Arlington, Virginia, National Science Foundation.
- Newbery, D. (2000), *Privatization, Restructuring and Regulation of Network Utilities*. MIT Press.
- Newsletter No. 2 eLAC2007 (2007), "Caminando a la implementación de eLAC2007, un plan de acción para América Latina y el Caribe", Programa Sociedad de la Información, CEPAL.
- Nicolai, Christian (2007), "Digital Review of Latin America and the Caribbean", CEPAL, PNUD, IDRC, DIRSI, inédito.
- Noll, R. (2000), *Telecommunications Reforms in Developing Countries*, Stanford Institute for Economic Policy Research (SIEPR) Discussion Paper No. 99-31.
- Noll, R. y M. Shirley (2002), *Telecommunications Reform in Sub-Saharan Africa: Politics, Institutions and Performance*, documento no publicado.
- Nordhaus, W. D. (1966), *Invention, Growth and Welfare*, Cambridge, MIT Press.
- Nordhaus, W. D. (2002), *The Progress of Computing*, Universidad de Yale, 2002. [http://nordhaus.econ.yale.edu/prog\\_030402\\_all.pdf](http://nordhaus.econ.yale.edu/prog_030402_all.pdf).
- Nordhaus, W. D. (2006), *An Economic History of Computing*, Departamento de Economía de la Universidad de Yale, 2006. [http://www.econ.yale.edu/~nordhaus/homepage/computing\\_June2006.pdf](http://www.econ.yale.edu/~nordhaus/homepage/computing_June2006.pdf).
- Norris, A.C (2002), "Essentials of Telemedicine and Telecare", John Wiley & Sons Ltd.
- OECD (2001). *Learning to Change: ICT in Schools*. Paris: OECD.
- OECD (2003). *Seizing the benefits of ICT in a digital economy*. Paris: Organisation for economic Co-operation and Development.
- OECD (2004), Report on the Global Forum on Governance – fighting corruption and promoting integrity in Public Procurement, 29-30 noviembre, París.
- OECD (2004a). *Reviews of national policies for education: Chile*. Paris: Organisation for Economic Co-operation and Development.
- OECD (2006), *OECD Information Technology Outlook 2006*, París.
- OECD (2007), *OECD Communications Outlook 2007*, París.
- OECD (2007), *Perspectivas Económicas de América Latina 2008*, París.
- OECD (2007). *Giving knowledge for free: The emergence of open educational resources the emergence of open educational resources*. Paris: Organisation for Economic Co-operation and Development.

- OECD (Organización para la Cooperación y Desarrollo Económicos), (2007), "Information Technology Outlook 2006", París.
- OECD, The e-government imperative.
- Okediji, Ruth L. y William L. Prosser (2005), *The International Copyright System: Limitations, Exceptions and the Public Interest*, Centro Internacional de Comercio y Desarrollo Sostenible (ICTSD), Universidad de Minnesota, septiembre.
- Oliveira, Gesner (2003), "Regulação Pró-Concorrencial e o Novo Ciclo de Abertura Comercial no Brasil", Seminário BID/FGV O Brasil e os riscos e oportunidades da integração na economia mundial.
- Oliveira, Gesner y Caio Mario Pereira Neto (1998), "Regulação e Defesa da Concorrência: Bases Conceituais e Aplicações do Sistema de Competências Complementares", Relatório de Pesquisa. EAESP/FGV/NPP - Núcleo de Pesquisas e Publicações.
- Olson, J. (1988). *Schoolworlds/microworlds: Computers and the culture of the classroom*. Oxford: Pergamon Press.
- Olson, J. (2000). Trojan Horse or teacher's pet? Computer and the culture of the school. *Journal of Curriculum Studies*, 32(1), 1-8.
- OMS (Organización Mundial de Salud) (2006), "eHealth, Tools & Services, Needs of the Member States", Global Observatory for eHealth, 2006, [http://www.who.int/kms/initiatives/tools\\_and\\_services\\_final.pdf](http://www.who.int/kms/initiatives/tools_and_services_final.pdf)
- ONU (2005). *UN Millennium development goals*. <http://www.un.org/millenniumgoals/goals.html>
- Ordóñez, Sergio (2005), "Empresas y cadenas de valor en la industria electrónica en México", Economía UNAM, Volumen 2, No 5., México.
- OSILAC (2005), "¿En qué situación se encuentra América Latina y el Caribe en relación con el Plan de Acción eLAC 2007?", CEPAL.
- OSILAC (2007), *Monitoreo del eLAC2007: avances y estado actual del desarrollo de las Sociedades de la Información en América Latina y el Caribe*, CEPAL, Santiago, Chile.
- Padilla, Ramón (2005), "La Industria Electrónica en México", Instituto Tecnológico Autónomo de México, México.
- Pelgrum, W. J. (2001). Obstacles to the integration of ICT in education: Results from a worldwide educational assessment. *Computers and Education*, 37, 163-178.
- Perens, Bruce (2005) "The Emerging Economic Paradigm of Open Source" en <http://perens.com/Articles/Economic.html>.
- Peres, Wilson (1990), "Foreign Direct Investment and Industrial Development in Mexico", Development Centre Studies, OECD, París.
- Pérez Luño, Antonio E. (1989), *Los derechos humanos en la sociedad tecnológica. Libertad Informática y leyes de protección de datos personales*, CEC, Madrid.

- Pérez Motta, Eduardo (2007), "Competencia en telecomunicaciones: Hacia una regulación efectiva", Taller CIDE, México, 12 junio.
- Pérez, Carlota (1985), "Micro-electronics, long waves and world structural change: New perspectives for developing countries", *World Development*, Vol.13, No. 13, pp.441-463.
- Pérez, Carlota. (2002), "Technological Revolutions and Financial Capital", Cheltenham, UK: Edward Elgar.
- Pick, Adam (2007), "Big Contract Manufacturers get Bigger in 2006", [www.emsnow.com](http://www.emsnow.com)
- Porter, James N. (2005), An Historical Perspective of the Disk Drives Industry, presentación en el THIC Meeting, San José, California, 19-20 de abril.
- Porter, Michael (1983), *Cases in Competitive Strategy*, Free Press. New York.
- Porter, Michael (1986), *Competition in Global Industries*, Harvard Business School Press, Harvard.
- Prebisch, Raúl (1951), "Crecimiento, desequilibrio y disparidades: interpretación del proceso de desarrollo", Estudio Económico de América Latina 1949, Nueva York, Naciones Unidas.
- PRODUCEN-Centro de Inteligencia Estratégica (2006), Presentación sobre cluster de electrónica, Baja California, México, Noviembre.
- Red Iberoamericana de Protección de Datos (2005), El Acceso a la información pública y la protección de los datos personales Huixquilucan, Estado de México.
- REDAL. (2005). *Informe científico final: Redes escolares de América Latina, Una investigación sobre las mejores prácticas*: International Development Research Centre (IDRC).
- Redl, Siegmund M., Matthias K. Weber y Malcolm W. Oliphant (1998), *GSM and Personal Communications Handbook*, Artech House.
- REGULATEL (2006), *Programas de Acceso Universal de Telecomunicaciones en América Latina. Resumen Ejecutivo*, REGULATEL, CEPAL, Banco Mundial, octubre.
- Remolina Angarita, Nelson (2005), Censos, estadísticas y datos personales en la era del gobierno electrónico, GECTI, Universidad de los Andes, Colombia.
- Ricketson, Sam (2003), *Estudio sobre las limitaciones y excepciones relativas al derecho de autor y a los derechos conexos en el entorno digital*, (SCCR/9/7), Ginebra, Organización Mundial de la Propiedad Intelectual (OMPI), abril.
- Rielhe, Dick (2007), "The Economic Motivation of Open Source Software: Stakeholder Perspectives" *IEEE Computer*, vol. 40, N° 4 (April).
- Rivera, E. (2007), Modelos de Privatización y desarrollo de la competencia en las telecomunicaciones en Centroamérica y México, CEPAL, México.
- Rodríguez, K. (2006), "La Industria de Software en Colombia", documento preparado para el Proyecto Sociedad de la Información. División de Desarrollo Productivo y Empresarial, CEPAL, Santiago.

- Roffe, Pedro (2004), "Bilateral agreements and a TRIPS-plus world: the Chile-USA Free Trade Agreement", TRIPS Issues Papers, N° 4, Ottawa, Quaker International Affairs Programme.
- Röller, Lars-Hendrik y Leonard Waverman (2001), "Telecommunications infrastructure and economic development: a simultaneous approach", *The American Economic Review*, vol. 91, N° 4.
- Ros, A. (1999), Does Ownership or Competition Matter? The Effects of Telecommunications Reform on Network Expansion and Efficiency", *Journal of Regulatory Economics*, Vol. 15, No1, enero de 1999, pp. 65-92.
- Roschelle, J. M., R. D. Pea, C. M. Hoadley, D. N. Gordin y B. M. Means (2000). Changing how and what children learn with computer-based technologies. *Children and Computer Technology*, 10(2), 76-101.
- Rosotto, C., B. Wellenius, A. Lewin y C. Gómez, Competition in international voice communications, World Bank, Global ICT Department, Policy Division, Report 27671, Washington, D.C.
- Rycroft, R. W. (2006). Time and technological innovation: Implications for public policy. *Technology in Society*, 28, 281–301.
- Sahal, D. (1985), Technological guideposts and innovation avenues, *Research Policy*, Vol. 14. pp61-82.
- Samuelson, Pamela (2007) "Entrepreneurs and software patents", presentación en "Conference on Software Patents" <http://www.researchoninnovation.org>
- Sappington, D. y D. Weis (1996), Designing Incentive Regulation for the Telecommunication Industry, MIT Press y AEI Press.
- Saunders, R., J. Warford y B. Wellenius (1993), Telecommunications and Economic Development, The World Bank, Washington. DC.
- Scardamalia, M. y C. Bereiter (2006). Knowledge building: Theory, pedagogy, and technology. In K. Sawyer (Ed.), *Cambridge Handbook of the Learning Sciences* (pp. 97 - 118). Cambridge: Cambridge University Press.
- Scherer, F.M. (1972), "Nordhaus's theory of optimal patent life: a geometric reinterpretation", *American Economic Review*, vol. 62, N° 3, junio.
- Scott, A.J. (1987), "The semiconductor industry in Southeast Asia: Organization, location and the international division of labor", *Regional Studies*, Volume 21, Issue 2, pp 143-159
- Selwyn, Neil (2004). Reconsidering political and popular understandings of the digital divide. *New Media & Society*, 6(3), 341–362.
- Shannon, C. (1948), *A mathematical theory of communication*, versión republicada con corrección de The Bell System Technical Journal, Vol. 27.
- Shapiro, Carl y Hal Varian (1999), *Information Rules A Strategic Guide to the Network Economy*, Harvard Business School Press.

- Shipper, Irene y Esther de Haan (2005), “CSR issues in the ICT hardware manufacturing sector”, SOMO ICT Sector Report, septiembre.
- Sklair, Allen (1993) “Assembling for Development: The Maquila Industry in Mexico and the US”, Centre for US-Mexican Studies, San Diego.
- Solow, R. (1987), “We’d better watch out”, *New York Times Book Review*.
- Sperling Ed y Ann Steffora Mutschler (200/), “Moore's Law under fire again”, *Electronic News*, julio.
- Sridhar, K. y V. Sridhar (2004), “Telecommunications infrastructure and economic growth: evidence from developing countries” [en línea] <http://www.nipfp.org.in/working%20paper/wp14.pdf>
- Stiglitz, Joseph (1987), “Principal and agent”, en John Eatwell, Murray Milgate y Peter Newman, ed. (1987). *The New Palgrave: A Dictionary of Economics*, Londres y Nueva York: Macmillan and Stockton, v. 3, pp. 966-71.
- Stiglitz, Joseph (2002), “La economía del sector público”, Editorial Antonio Bosch.
- Stiroh, Kevin (2004), “Reassessing the impact of IT in the production function: a meta-analysis and sensitivity tests”, documento de trabajo, Banco de la Reserva Federal de Nueva York.
- Stolzenburg, Kathrin (2007), “Regional Perspectives on Digital Disaster Management in Latin America and the Caribbean”, CEPAL, Programa Sociedad de la Información, LC/W.128, <http://www.cepal.org/publicaciones/xml/9/28529/W128.pdf>
- Sturgeon, Tim J. (1999) *Turn-Key Production Networks: Industry, Organization, Economic Development, and the Globalization of Electronics Contract Manufacturing*, Disertación Doctoral, Universidad de California, Berkeley.
- Sturgeon, Tim J. (2002), “Modular production networks: a new American model of industrial organisation”, *Industrial and Corporate Change*, vol. 11, no. 3, pp. 451-496.
- Suárez, Gonzalo y Laguado Roberto (2007), Manual de contratación pública electrónica para América Latina, CEPAL.
- Subsecretaría de Economía (2002), “Acceso y uso de las TIC en las empresas Chilenas”, Encuesta 2001, <http://www.economia.cl/aws00/Estatico/repositorio/M/T/R/MTRmNTNINmM1MzEyY2ZmYzY4N2FhMTViNGQ2NzkNTFmOTE1OGJkMw==.pdf>
- SUFRAMA (Superintendência da Zona Franca de Manaus) (2007), Indicadores de Desempenho do Pólo Industrial de Manaus, 28 de junio.
- Sunkel, G. (2006). *Las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) en la educación en América Latina. Una exploración de indicadores* (No. 126), CEPAL, Santiago, Chile.
- Tamayo Sáez, Manuel (1997). “El análisis de las políticas públicas”, en la nueva administración pública”, en Rafael Ban y Ernesto Carrillo (compiladores), Alianza Editorial, Madrid.

- Tapscott, D. (1996), *The digital economy: promise and peril in the age of networked intelligence*, Nueva York, McGraw-Hill.
- The Economist (2006), *Survey: Telecoms Convergence*, 12 de octubre.
- The Economist (2006), *The 2006 e-readiness rankings*, A white paper from the Economist Intelligence Unit (<http://www.eiu.com>).
- The Year Book of World Electronics Data 2002/2003 (2004), Reed Electronics Research, Surrey, U.K
- The Year Book of World Electronics Data 2004/2005 (2006), Reed Electronics Research, Surrey, U.K.
- Thury, Mauro (2002), *Estudo da Competitividade de Cadeias Integradas no Brasil: impactos das zonas de livre comércio – Cadeia Bens eletrônicos de consumo*”, Universidade Estadual de Campinas.
- Tigre, Paulo Bastos y Felipe Marques (2007), “Latinoamérica en la industria global de software y servicios: una visión de conjunto”, documento preparado para el Proyecto Sociedad de la Información. División de Desarrollo Productivo y Empresarial, CEPAL, Santiago.
- Timmer, M., M. O’Mahony y B. van Ark (2007), “EU KLEMS growth and productivity accounts: an overview”, Proyecto Sociedad de la Información, CEPAL, Santiago, Chile.
- Turing, A. (1937), “On computable numbers, with an application to the Entscheidungsproblem”, *Proceedings of the London Mathematical Society*, Vol.42. pp230-265.
- Ueki, Yasushi; Masatsugu Tsuji y Rodrigo Cárcamo Olmos (2005), *Tecnología de la información y las comunicaciones (TIC) para el fomento de las pymes exportadoras en América Latina y Asia oriental*, CEPAL y el Institute of Developing Economies (IDE) de la Japan External Trade Organization (JETRO), y Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), <http://www.cepal.org/socinfo/noticias/documentos/detrabajo/6/23296/Tecnologia%20de%20la%20informacion%20y%20las%20comunicaciones.pdf>
- UIT, Unión Internacional de Telecomunicaciones (2007), “World Information Society 2007: beyond WSIS”, <http://www.itu.int/osg/spu/publications/worldinformationsociety/2007/>
- UMTS Forum (2007), *Development of HSPA in Mobilkom Austria Group*.
- UNCTAD (2002), *World Investment Report 2002: “Transnational Corporations and Export Competitiveness”*, Naciones Unidas, Ginebra.
- UNCTAD (2006), *Information Economy Report 2006: The Development Perspective*. Conferencia de las Naciones Unidas sobre Comercio y Desarrollo.
- UNDESA (2003), *World Public sector Report 2003: e-Government at the Crossroads*, United Nations, New York.
- United Nations International Strategy for Disaster Reduction (UNISDR), (2005), “Review of the Yokohama Strategy and Plan of Action for a Safer World”, (A/CONF.206/L.1).

- In: UNISDR, 2005: World Conference on Disaster Reduction. 18-22 January 2005, Kobe, Japan. Proceedings of the Conference. Building the Resilience of Nations and Communities to Disasters. (<http://www.unisdr.org/wcdr>)
- United States Patent and Trademark Office USPTO (2002) “21st Century Strategic Plan”, Washington, D.C.
- UNPAN (2005), UN Global E-Government Readiness Report 2005, From e-government to e-inclusion, Department of Economic and Social Affairs.
- US Department of Commerce (1998), “The emerging Digital Economy”, <http://www.technology.gov/digeconomy/emerging.htm>
- Varian, H.R. (2005), “Copying and Copyright”, *Journal of Economic Perspectives*, Vol. 19, N° 2, pgs 121–138.
- Venezky, R. L. (2002). Quo Vademus? The transformation of schooling in a networked world. Consultado en mayo de 2007, <http://www.oecd.org/dataoecd/48/20/2073054.pdf>
- Vickers, J. y G. Yarrow (1988), *Privatization: An Economic Analysis*, MIT Press, Cambridge, MA.
- Voogt, J. y W. J. Pelgrum (2005). ICT and curriculum change. *Human Technology: An Interdisciplinary Journal on Humans in ICT Environments*, 1(2), 157-175.
- Walden, Ian y John Angel (editores) (2005), *Telecommunications Law and Regulation*, segunda edición, Oxford University Press.
- Wallsten, S. (2001), An Econometric Analysis of Telecom Competition, Privatization and Regulation in Africa and Latin America, *The Journal of Industrial Economics*, Vol. 49, No. 1, pp. 1-19.
- Wallsten, S. (2004), Privatizing Monopolies in Developing Countries: The Real Effects of Exclusivity Periods in Telecommunications, *Journal of Regulatory Economics*, Vol. 26, No. 3.
- Warman, J. (1987) “La Industria Electrónica y el CETEI”, *Contacto* No 24, 25,26, CANIECE, Ciudad de México.
- Waverman, Leonard, Meloria Meschi y Melvyn Fuss (2005), “The impact of telecoms on economic growth in developing countries. Africa: the impact of mobile phones”, *The Vodafone Working Paper Series*, N° 2, marzo.
- Webster, Frank (1995), *Theories of the Information Society*, New York, Routledge.
- WEF-INSEAD, World Economic Forum e INSEAD (2006), *The Global Information Technology Report 2005-2006, Leveraging ICT for Development*, Soumitra Dutta, Augusto Lopez-Claros, Irene Mia.
- Wellenius., B. y D. Townsend (2005), Telecommunications and Economic Development, en S. Majumdar, I. Vogelsang y M. Cave (editores) *Handbook of Telecommunications Economics*, Vol 2, Elsevier.

- West, Darrell M. (2005), “Global E-Government”, Brown University. <http://www.OutsidePolitics.org/egovtdata.html>
- Wiener, Norbert (1948), *Cybernetics, or control and communication in the animal and machine*, Nueva York, John Wiley and Sons.
- Williamson, Oliver 1981. “The economics of organization: The transaction cost approach”. *The American Journal of Sociology*, 87(2): 233
- WITSA (2006), Digital Planet 2006: The Global Information Economy, World Information Technology and Service Alliance, mayo.
- Wohlers, Marcio (2007), Convergencia tecnológica y agenda regulatoria de las telecomunicaciones en América Latina, Proyecto Sociedad de la Información, DDPE, CEPAL, junio.
- World Bank / MIGA (2006), *The Impact of Intel in Costa Rica. Nine Years after the Decision to Invest*, Investing in Development Series.
- Yelland, N. (2006). Changing worlds and new curricula in the knowledge era. *Educational Media International*, 43(2), 121–131.
- Zapata, Ricardo (2006), “Los efectos de los desastres en 2004 y 2005: la necesidad de adaptación de largo plazo”, LC/MEX/L.733, <http://www.eclac.cl/publicaciones/Mexico/3/LCMEXL733/L733.pdf>.

## Sitios oficiales de países

- Argentina: Programa Nacional para la Sociedad de la Información, sitio oficial [en línea] [www.psi.gov.ar](http://www.psi.gov.ar); Bahamas: Policy Statement on Electronic Commerce and the Bahamian Digital Agenda, sitio oficial [en línea] [www.bahamas.gov.bs/finance](http://www.bahamas.gov.bs/finance);
- Barbados: Barbados National ICT Strategic Plan (Anteproyecto), sitio oficial [en línea] [www.commerce.gov.bb](http://www.commerce.gov.bb);
- Bolivia: ETIC, sitio oficial [en línea] [www.etic.bo](http://www.etic.bo), y Agencia de la Sociedad de la Información (ADSIB), sitio oficial [en línea] [www.adsib.gov.bo](http://www.adsib.gov.bo);
- Brasil, Libro Verde de la Sociedad de la Información, sitio oficial [en línea] <http://diamante.socinfo.org.br>;
- Chile: Agenda Digital, sitio oficial [en línea] [www.agendadigital.cl](http://www.agendadigital.cl);
- Colombia, Agenda de Conectividad, sitio oficial [en línea] [www.agenda.gov.co](http://www.agenda.gov.co);
- Ecuador: Estrategia Nacional para la Sociedad de la Información, sitio oficial [en línea] [www.conatel.gov.ec](http://www.conatel.gov.ec);
- El Salvador: Programa e-País, sitio oficial [en línea] [www.epais.gob.sv](http://www.epais.gob.sv);

- Granada: ICT Strategy and Action Plan 2006 – 2010 [en línea]  
<http://www.unpan.org/tasf/ICTStrategy-Grenada.PDF>;
- Guatemala: Guatemala SI, sitio oficial [en línea] <http://www.guatesi.org.gt/>
- Guyana: ICT4D Guyana, National Strategy (Anteproyecto), sitio oficial [en línea]  
[www.ict4d.gov.gy](http://www.ict4d.gov.gy);
- Jamaica, Five-Year Strategic Information Technology Plan, sitio oficial [en línea]  
[www.cito.gov.jm](http://www.cito.gov.jm);
- México: Programa Sectorial de Comunicaciones y Transporte 2001 -2006 Cap 7 Sistema Nacional E-Mexico, sitio oficial [en línea] [www.e-mexico.gob.mx](http://www.e-mexico.gob.mx);
- Panamá: Agenda Nacional para la Innovación y la Conectividad, sitio oficial [en línea]  
[www.innovacion.gob.pa](http://www.innovacion.gob.pa);
- Perú: Agenda Digital, sitio oficial [en línea] [www.codesi.gob.pe](http://www.codesi.gob.pe);
- Rep. Dominicana: Estrategia Nacional para la Sociedad de la Información, sitio oficial [en línea] [www.edominicana.gov.do](http://www.edominicana.gov.do);
- Trinidad y Tobago: Fast Forward, sitio oficial [en línea] [www.fastforward.tt](http://www.fastforward.tt);
- Venezuela: Plan Nacional de Tecnologías de Información, sitio oficial [en línea]  
<http://www.plantic.gob.ve>
- Uruguay: Agenda Digital Uruguay, sitio oficial [en línea] [www.agesic.gub.uy](http://www.agesic.gub.uy).