

La sociedad de la información en América Latina y el Caribe

Desarrollo de las tecnologías
y tecnologías para el desarrollo

Wilson Peres y Martin Hilbert
Editores



NACIONES UNIDAS



EUROPEAID
OFICINA DE COOPERACIÓN

La sociedad de la información en América Latina y el Caribe

Desarrollo de las tecnologías y tecnologías para el desarrollo

Wilson Peres y Martin Hilbert
Editores



NACIONES UNIDAS



Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL)

Santiago de Chile, febrero de 2009

Alicia Bárcena
Secretaría Ejecutiva

Laura López
Secretaria de la Comisión

Martine Dirven
Oficial a cargo, División de Desarrollo Productivo

Diane Frishman
Oficial a cargo, División de Documentos y Publicaciones

Este libro es resultado de un trabajo colectivo emprendido en el marco del Programa Sociedad de la Información y ejecutado por la División de Desarrollo Productivo y Empresarial de la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), con el apoyo financiero de la Unión Europea, mediante el programa Alianza para la Sociedad de la Información (@LIS), 2004-2008, y del Centro Internacional de Investigaciones para el Desarrollo (CIID) del Canadá a través del proyecto OSILAC (Observatorio para la Sociedad de la Información en Latinoamérica y el Caribe).

La redacción original de los capítulos del libro, que se realizó bajo la supervisión general de la actual Oficial a cargo de la División, Martine Dirven, correspondió a numerosos funcionarios y consultores, según el siguiente detalle: Capítulo I: Martin Hilbert, Capítulo II: Martin Hilbert y Doris Olaya, Capítulo III: Mario Cimoli y Nelson Correa, Capítulo IV: Fazia Pusterla, Carlos Razo, Marcia Tavares y Paulo Tigre, Capítulo V: Álvaro Calderón, Capítulo VI: Fernando Rojas, Carlos Razo y Marcio Wohlers, Capítulo VII: Álvaro Díaz, Capítulo VIII: Juan Enrique Hinojosa, Capítulo IX: Hernán Moreno, Capítulo X: Martin Hilbert y Valeria Jordán, Capítulo XI: Martin Hilbert, Capítulo XII: Massiel Guerra, Martin Hilbert y Valeria Jordán, y Capítulo XIII: Martine Dirven. Priscila López y Cristián Vásquez produjeron información fundamental para el capítulo II. La revisión sustantiva final estuvo a cargo de los editores.

Las opiniones expresadas en el presente documento pueden no reflejar la opinión oficial de la Unión Europea o del CIID.

Diseño de portada: Ximena Ulibarri

Publicación de las Naciones Unidas

ISBN: 978-92-1-323177-7

LC/G. 2363-P

Nº de venta: S.08.II.G.72

Copyright © Naciones Unidas, febrero de 2009. Todos los derechos reservados

Impreso en Naciones Unidas, Santiago de Chile

La autorización para reproducir total o parcialmente esta obra debe solicitarse al Secretario de la Junta de Publicaciones, Sede de las Naciones Unidas, Nueva York, N.Y. 10017, Estados Unidos. Los Estados miembros y sus instituciones gubernamentales pueden reproducir esta obra sin autorización previa. Solo se les solicita que mencionen la fuente e informen a las Naciones Unidas de tal reproducción.

Índice

Prólogo	11
Resumen	17
Introducción	19
Primera parte	
El paradigma digital: su difusión e impacto	25
Capítulo I	
Revolución tecnológica y convergencia digital.....	27
A . El paradigma digital y la sociedad de la información	27
B. Las trayectorias del paradigma digital	32
1. El bit: base de la era digital	33
2. Captación y traducción.....	34
3. Transmisión.....	35
4. Computación	39
5. Almacenamiento	41
6. La convergencia de las TIC	44
C. El futuro del paradigma digital.....	45
Capítulo II	
Difusión del paradigma digital en la región	47
A. La brecha internacional: un blanco móvil	48
B. La brecha interna: inclusión digital.....	54
1. Brecha en el acceso.....	54
2. Brecha en el uso.....	59

Capítulo III

Impacto económico de las TIC	63
A. Contribución al crecimiento.....	63
B. Eficiencia de la inversión en las TIC	68

Segunda parte

El desarrollo de las TIC	75
--------------------------------	----

Capítulo IV

Industrias de las TIC	77
A. Producción de hardware	77
1. Introducción.....	77
2. Situación y dinámica de la industria mundial.....	78
3. La industria en Brasil y México	86
4. Temas de política.....	102
B. Software y servicios relacionados	104
1. Introducción.....	104
2. Desempeño y evolución	105
3. Las empresas transnacionales.....	112
4. Estrategias productivas de las empresas transnacionales en la región.....	118
5. Principales empresas nacionales	123
6. Consideraciones de políticas	126

Capítulo V

Operadores de telecomunicaciones	129
A. Introducción.....	129
B. El mercado mundial.....	130
1. Deterioro de las fuentes tradicionales de ingresos.....	130
2. Fin de la segmentación de la industria y surgimiento de nuevos competidores.....	133
C. La respuesta de los operadores globales	136
1. El aprovechamiento de las economías de escala y la búsqueda de componentes para una oferta integrada de servicios	138
2. Redefinición del negocio principal	141
D. Dinámica de la industria en América Latina	152
1. Características del mercado	152
2. La concentración del liderazgo.....	154
3. Los servicios convergentes: el papel de los nuevos competidores.....	161

Capítulo VI

Regulación de las telecomunicaciones	165
A. Introducción.....	165

B.	Evolución del sector en América Latina	166
1.	El monopolio estatal	166
2.	Reforma y privatización	169
3.	Repercusiones de la reforma.....	171
4.	La concentración del sector.....	175
C.	Las agendas regulatorias	176
1.	Regulación y convergencia tecnológica.....	176
2.	Agenda liderada por la autoridad de defensa de la competencia.....	177
3.	Agendas lideradas por la política pública	179
4.	Agendas en proceso de formulación.....	181
D.	Fortalecimiento de los organismos reguladores	184
1.	Objetivos del organismo regulador.....	184
2.	Características del organismo regulador.....	185
3.	El organismo regulador y la convergencia	188
4.	De la regulación <i>ex ante</i> a las políticas de promoción y defensa de la competencia	191
E.	Universalización de los servicios	193
F.	Conclusiones.....	197
 Capítulo VII		
	El debate sobre la propiedad intelectual en el contexto de las TIC	199
A.	Introducción.....	199
B.	La propiedad intelectual en el entorno digital	200
C.	Software.....	203
1.	Patentes de software	206
2.	Software de código abierto	209
3.	Temas en discusión	210
D.	Contenidos.....	213
1.	Medidas de protección tecnológica	215
2.	La observancia de los derechos de autor.....	217
3.	Temas en discusión	220
E.	Conclusiones.....	221
 Tercera parte		
	Las TIC para el desarrollo: aplicaciones y contenidos.....	223
 Capítulo VIII		
	Educación.....	225
A.	Marco general	225
1.	Acceso.....	230
2.	Uso de las TIC.....	232
3.	Apropiación	235
B.	Avances.....	237
C.	Conclusiones.....	239

Capítulo IX

Gobierno.....	241
A. Marco general	241
1. Niveles de desarrollo del gobierno electrónico	243
2. Consideraciones semánticas, organizacionales, técnicas y de gobernanza	245
3. Evaluación de la calidad de los servicios	253
4. Gobernanza y arquitectura de la interoperabilidad.....	253
B. Avances.....	254
1. Coordinación del gobierno electrónico.....	254
2. Operación del gobierno electrónico	257
3. Gobierno electrónico local.....	269
C. Conclusiones.....	271

Capítulo X

Negocios.....	273
A. Marco general	273
B. Avances.....	277
1. Digitalización del <i>front office</i> : comercio electrónico.....	280
2. Digitalización de los procesos internos (<i>back office</i>): negocios electrónicos	283
C. Conclusiones.....	285

Capítulo XI

Salud y gestión de desastres.....	287
A. Salud electrónica	287
1. Marco general	290
2. Avances.....	292
B. Gestión electrónica de desastres.....	293
1. Marco general	294
2. Avances.....	296
C. Conclusiones.....	297

Cuarta parte

Políticas TIC para el desarrollo	299
--	-----

Capítulo XII

Estrategias nacionales y regionales	301
A. Introducción.....	301
B. La necesidad de políticas TIC	302
C. Características de las políticas TIC.....	305
D. Las agendas nacionales.....	307
1. Situación de las estrategias nacionales	308
2. La calidad de las agendas.....	318
3. El contenido de las agendas.....	320

4.	Avances en áreas críticas y estado de las políticas	323
5.	Lecciones de las experiencias nacionales	326
E.	La dimensión regional	330
1.	Orígenes, características e importancia	330
2.	Objetivos y características del eLAC	331
3.	Avances en un desafío multisectorial	333
4.	Lecciones de la coordinación regional	335

Capítulo XIII

Recomendaciones de la CEPAL.....	341
Bibliografía.....	361
Publicaciones de la CEPAL / <i>ECLAC Publications</i>	383

Cuadros

I.1	Industrias e infraestructuras de las revoluciones tecnológicas	30
I.2	Aumento de las capacidades instaladas y reducción de precios en la frontera tecnológica de las TIC entre 1980 y 2005.....	31
I.3	Variantes de la comunicación.....	37
II.1	Coefficientes de Gini para las TIC en el hogar	54
II.2	Centros de acceso público a las TIC (capt) en América Latina, 2006.	59
III.1	Fuentes de crecimiento de la producción por período.....	65
III.2	Contribución del capital de las TIC al crecimiento del PIB	67
IV.1	Ventas de hardware TIC en el mundo y en América Latina, por segmento, 2003-2006.....	78
IV.2	Exportaciones e importaciones de bienes TIC.....	79
IV.3	Los diez mayores productores de bienes TIC, 2005-2006.....	80
IV.4	Brasil, balanza comercial de hardware TIC, 2006	90
IV.5	Ventas y exportaciones de la industria de software y servicios, 2004.....	106
IV.6	Empleo en la industria de software y servicios, 2004.....	111
IV.7	Clasificación de nueve empresas transnacionales, por grupo de actividad	113
IV.8	Ventas de las empresas transnacionales de la industria de software y servicios en América Latina, 2005	114
IV.9	Generación de empleo de las empresas transnacionales de la industria de software y servicios (SSI) en América Latina, 2005	115
IV.10	Intensidad de trabajo local (ITL), 2005	116
IV.11	Esfuerzo productivo local (EPL), 2005	118
IV.12	Principales empresas nacionales de la industria de software y servicios, 2005	125
V.1	Mayores compañías de telecomunicaciones, por monto de ventas, 2000-2006	135
V.2	América Móvil, Telefónica y Telecom Italia: operaciones en América Latina en 2007.....	155

VI.1	Reforma de las telecomunicaciones: privatización y creación de un organismo regulador independiente.....	172
VI.2	Concentración, uso y ARPU de la telefonía celular en países seleccionados, 2005	176
VI.3	Independencia de los organismos reguladores y su desempeño en el sector de las telecomunicaciones	187
VII.1	Mecanismos de apropiación de contenidos, software y aplicaciones	202
VII.2	Mecanismos de protección de la propiedad del software.....	204
VII.3	Derechos de autor y derechos relacionados	214
VII.4	Limitaciones y excepciones a los derechos de autor	216
VIII.1	Etapas conceptuales de la brecha digital	230
IX.1	Etapas del desarrollo del gobierno electrónico y tipología de su análisis	247
IX.2	Definición del gobierno electrónico en América Latina y el Caribe según el grado de participación en la formulación y ejecución de la política pública correspondiente	256
IX.3	Comprasnet: ahorros en las subastas electrónicas con relación a los presupuestos estimados, 2002 a 2006	264
IX.4	Indicadores del impacto de Comprasnet	265
IX.5	Indicadores de las repercusiones de Chilecompra	266
IX.6	Ahorro generado por programas de gobierno electrónico en el estado de São Paulo.....	268
XII.1	Estrategias nacionales de digitalización en países seleccionados de América Latina y el Caribe, enero de 2008	310
XII.2	Avances por las áreas temáticas del elac2007	334

Gráficos

I.1	Operaciones informáticas básicas	34
I.2	Relación desempeño-costo de transmisión de la información	37
I.3	Representación gráfica de una máquina de Turing	39
I.4	Evolución del rendimiento de las computadoras	41
I.5	Evolución del rendimiento y costo del almacenamiento	43
II.1	Acceso a las TIC en América Latina y el resto del mundo.....	48
II.2	Capacidad de comunicación a través de línea fija, telefonía móvil e Internet.....	50
II.3	Capacidad de comunicación según tecnología	51
II.4	Capacidad de difusión de información a través de radio y televisión terrestres, satelital y por cable	51
II.5	Capacidad de almacenar información en discos duros	52
II.6	Capacidad de procesar información mediante computadoras y celulares	53
II.7	Acceso a las TIC en el hogar, en Brasil y Paraguay, según quintil de ingreso per cápita del hogar y nivel de educación de cada miembro mayor de 10 años, 2005	56

II.8	Lugares para el uso de Internet, 2005-2006.....	58
II.9	Actividades realizadas por los usuarios en Internet, 2005-2006	60
II.10	Usuarios de Internet mayores de 10 años, estudiantes y no estudiantes	61
III.1	Eficiencia de la inversión en las TIC en 44 países, 1993-2004	69
III.2	Eficiencia de la inversión en las TIC, países seleccionados, 1993-2004	70
III.3	Repercusiones de las TIC sobre la productividad laboral en 44 países, 1993-2004.....	72
IV.1	Valor agregado en una cadena productiva de hardware TIC.....	83
IV.2	México: balanza comercial de la industria de hardware TIC por segmentos.....	100
IV.3	Participación de América Latina en el mercado mundial de la industria de software y servicios, 2001-2005.....	105
IV.4	Ventas de la industria de software y servicios con relación al PIB, por país, 2000-2005	107
IV.5	Coeficientes de exportación de la industria de software y servicios, por país, 2000-2005	108
IV.6	Exportaciones de la industria de software y servicios, por país, 2000-2005	109
IV.7	Cuota de mercado de las exportaciones mundiales de la industria de software y servicios, por país, 2001-2005.....	110
IV.8	Empleo en la industria de software y servicios, con relación al total de personas ocupadas, por país, 2000-2005	112
IV.9	Distribución de servicios en módulos	119
V.1	Ingresos promedio por usuario (ARPU) para servicios de voz y telefonía móvil en Estados Unidos, Japón y la Unión Europea, 2002-2006	132
V.2	Diez mayores operadores mundiales: ventas por mercado, 2006.....	139
V.3	Diez mayores operadores mundiales: ventas, por segmento, 2006 ..	141
V.4	América Latina: mercado de servicios de telecomunicaciones, ingresos por segmento, 2002-2010	153
V.5	América Latina: participación de mercado de los principales operadores en los mayores mercados regionales, por segmentos, 2007	160
VI.1	Líneas telefónicas y privatización.....	174
VI.2	Densidad de la telefonía fija y móvil 1993-2005, líneas por cada 100 habitantes.....	175
VIII.1	Conectividad en escuelas públicas y privadas en países seleccionados.....	226
VIII.2	Alumnos por computadora y porcentaje de computadoras escolares conectadas a Internet	231
VIII.3	Contenido de 17 portales educativos oficiales de países de América Latina, 2007.....	235

IX.1	Actividad del Instituto Federal de Acceso a la Información Pública (IFAI) de México, 2003-2005	258
IX.2	Participación porcentual de los distintos tamaños de empresa en las ventas a ChileCompra	267
IX.3	Disponibilidad de teléfono, correo electrónico y sitios web de los gobiernos municipales en países seleccionados (abril de 2007).....	270
X.1	Uso y disponibilidad de Internet en empresas de países seleccionados, 2006.....	278
X.2	Empresas con acceso a Internet según su velocidad de conexión, 2005	279
X.3	Obstáculos al comercio electrónico en América Latina (noviembre 2005 – enero 2006)	283
X.4	Organizaciones con aplicaciones en red según área, 2005.....	285
X.5	Empleados con computadora y capacitados en TIC en empresas chilenas, por área funcional y tamaños, 2006.....	285
XI.1	Herramientas de mayor utilidad en el sector de la salud, 2005.....	289
XI.2	Contenido de los sitios web de hospitales en Chile y España....	291
XI.3	Contenido de los sitios web de los ministerios de salud de países de América Latina y el Caribe, diciembre de 2006.....	291
XI.4	Contenido de los sitios web de los centros de gestión de desastres en América Latina y el Caribe, 2004 y enero de 2007....	296
XII.1	Temas incluidos en las agendas nacionales para la sociedad de la información, enero de 2008.....	321
XII.2	Grado de desarrollo de la infraestructura en 2005-2006, y estado de las políticas digitales e intensidad y tiempo de maduración de actividades TIC a enero de 2008.....	324
XII.3	Índice de presencia en línea del gobierno electrónico y estado de desarrollo de las políticas digitales, e intensidad y tiempo de maduración de actividades relativas a las TIC a enero de 2008.....	326

Diagramas

V.1	Evolución del modelo de negocio de los operadores de telecomunicaciones.....	142
VI.1	Evolución de los programas de acceso universal	196
IX.1	Etapas de evolución de la administración pública y uso de las TIC.....	244
XII.1	Planes consecutivos en el corto plazo para el cumplimiento de objetivos en el largo plazo en contextos de incertidumbre ...	332

Prólogo

El presente libro representa un complemento y un avance respecto de otros estudios publicados en este ámbito por la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), a partir de 2002. Ante la creciente presencia de los temas vinculados a las tecnologías de la información y de las comunicaciones (TIC) en las declaraciones políticas en América Latina y el Caribe, cuando los países de la región se preparaban para la primera fase de la Cumbre Mundial sobre la Sociedad de la Información, la CEPAL, en su última publicación institucional sobre el tema (CEPAL, 2003a), se planteó las siguientes interrogantes: ¿qué tipo de sociedad de la información se desea crear?, ¿cuáles son las características básicas y los rasgos particulares del proceso de transición hacia la sociedad de la información en la región?, ¿qué medidas podrían adoptarse en términos de políticas para impulsar la transición hacia la sociedad de la información? Además de estas preguntas, que siguen vigentes, cabe agregar otra de mayor trascendencia: transcurrida casi una década de trabajo, ¿la relación entre las TIC y el desarrollo ha tenido repercusiones positivas apreciables? Ya se dispone de datos para evaluar en qué medida los países de la región han avanzado hacia el objetivo de incorporarse como miembros plenos de la sociedad de la información; la CEPAL ha llevado a cabo esfuerzos para concretar esa evaluación e investigar las prioridades, intereses y medidas que reflejan las políticas públicas destinadas a lograr ese propósito, en particular las destinadas a reducir la brecha digital en cuanto a la frontera tecnológica o externa y la que existe dentro de los países entre diferentes grupos sociales. Se trata de un reto de especial relevancia en un contexto en que la aceleración del cambio tecnológico obliga a trabajar con objetivos y metas en continua redefinición.

La labor de las Naciones Unidas en este ámbito es de larga data. Ya en 1999, el Consejo Económico y Social resolvió que el conjunto de reuniones de alto nivel del período de sesiones de 2000 estuviera dedicado 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”. Actuando en consecuencia, en julio de 2000 los países de América Latina y el Caribe, convocados por el Gobierno del Brasil y la CEPAL, aprobaron la Declaración de Florianópolis, que apuntaba al uso de las TIC para el desarrollo. Esta declaración marcó el comienzo de un proceso que aún continúa y que, como se desprende del presente libro, todavía plantea un gran reto para la región. Entre los objetivos de la declaración se incluía “la aspiración compartida por 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 una economía global basada en el conocimiento”. En esa etapa inicial los dirigentes de la región reconocieron la importancia de adoptar políticas públicas proactivas para impulsar su incorporación a 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”. Sobre esas bases, 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 (CMSI), que se celebró en dos etapas (Ginebra en 2003 y Túnez en 2005)¹, las autoridades de los países de América Latina y el Caribe intensificaron sus esfuerzos para adoptar una perspectiva regional sobre el desarrollo de sociedades de la información. En diversas reuniones que la red regional del grupo de tareas sobre las TIC de las Naciones Unidas llevó a cabo entre 2001 y 2003, 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 decisivo para establecer los principios fundamentales que América Latina y el Caribe

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

aplicarían para la transición hacia sociedades de la información, pues contribuyó 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 oficialmente al proceso de la CMSI, por primera vez, el análisis sobre la gobernanza de Internet y el software de código abierto, temas que cobraron gran importancia durante esa reunión y en eventos posteriores.

Las reuniones preparatorias de la segunda fase de la Cumbre Mundial sobre la Sociedad de la Información que se realizaron en Quito en mayo de 2005 y posteriormente la Conferencia Ministerial Regional de América Latina y el Caribe, celebrada en Río de Janeiro en junio de 2005, significaron la culminación de varios años de diálogo sobre la relación entre las TIC, el crecimiento y la equidad, que se tradujeron en la aprobación del Plan de Acción de la Sociedad de la Información en América Latina y el Caribe, conocido como eLAC 2007, acompañado de la declaración denominada Compromiso de Río de Janeiro. El Plan de Acción es el resultado de un proceso de aprendizaje que maduró paulatinamente y por ello representa un hito sobre todos los aspectos relacionados con la sociedad de la información a escala regional. Ante la necesidad de que los países de América Latina y el Caribe respondieran a las 167 metas que la Cumbre planteó a nivel mundial para el año 2015, el objetivo fundamental de eLAC 2007 consistió en identificar los objetivos más apremiantes para la región en el corto plazo, para lo cual se seleccionaron 30 metas y 70 medidas específicas que debían ponerse en práctica entre 2005 y 2007 para armonizar las metas internacionales con las necesidades locales y facilitar así su cumplimiento. En el Plan se reconoce la naturaleza dinámica de las TIC, la necesidad de ser realistas y la importancia de avanzar hacia los Objetivos de Desarrollo del Milenio y las metas de la Cumbre, procesos que convergen en 2015.

Como se desprende de la Declaración de Santo Domingo: gobernabilidad y desarrollo en la sociedad del conocimiento, aprobada en el trigésimo sexto período ordinario de sesiones de la Asamblea General de la Organización de los Estados Americanos, celebrado en Washington, D.C. en junio de 2006, la incorporación de América Latina y el Caribe a la sociedad mundial de la información, para el beneficio de sus habitantes, continúa planteando desafíos. Más recientemente, en la Declaración de Santiago, la XVII Cumbre Iberoamericana de Jefes de Estado y de Gobierno, celebrada en Santiago 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 el individuo, de naturaleza 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 Georgetown en marzo de 2007, reconoció que el eLAC 2007 era la iniciativa regional más importante a este respecto.

Transcurridos ocho años desde la Declaración de Florianópolis, cinco de la Declaración de Bávaro y en vías de culminarse el Plan de Acción de la Sociedad de la Información en América Latina y el Caribe (eLAC 2007), la CEPAL aprovechó la oportunidad que brindó la segunda Conferencia Ministerial sobre la Sociedad de la Información de América Latina y el Caribe, celebrada en El Salvador del 6 al 8 de febrero de 2008, para examinar los progresos logrados desde los pronunciamientos iniciales.

Desde entonces la CEPAL continúa trabajando sobre el tema y ha avanzado considerablemente en su integración, en un marco general sobre progreso técnico e innovación, con miras a la discusión en diversos foros regionales y mundiales, entre los que se destaca la XIX Cumbre Iberoamericana de Jefes de Estado y de Gobierno, que se celebrará en Estoril (Portugal).

Cabe destacar que, en los últimos años, los países de la región registraron un significativo avance en la aplicación masiva de las TIC a los aspectos más diversos del desarrollo económico y social, que incluyó progresos en la instalación de una infraestructura de información digital, la modernización del Estado, la digitalización de procesos económicos para aumentar la productividad y la calidad de la educación y la salud, y la gestión de los desastres naturales. La CEPAL sostiene que la evolución hacia las sociedades de la información en América Latina y el Caribe produjo resultados positivos en poco tiempo, convirtiendo a las TIC en una solución real para enfrentar los retos de la agenda de desarrollo. Sin embargo, el progreso tecnológico continúa y se acelera, y nuevos desafíos se suman a los ya conocidos. La transición hacia las sociedades de la información no se produce de forma aislada, sino que se inserta en las estructuras de las sociedades de la región, lo cual implica abordar algunos de sus problemas estructurales, como el bajo ingreso por habitante y su desigual distribución, las deficiencias institucionales y los limitados niveles de educación y capacidades.

En el intento de utilizar eficientemente las TIC para el desarrollo, es importante tener en cuenta que estas tecnologías son una herramienta y no un fin. Desde este punto de vista, surge naturalmente la pregunta: ¿deben ser las TIC el elemento esencial del enfoque sectorial que las sociedades de la información apliquen al desarrollo 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” y

“desarrollo con las TIC”, que orienta este libro, conduce directamente al centro del debate sobre el rol de las tecnologías de la información y de las comunicaciones y el desarrollo y a las necesarias complementariedades entre ambos procesos.

El esfuerzo plasmado en este libro fue posible gracias al apoyo financiero de la Unión Europea, mediante el programa Alianza para la Sociedad de la Información (@LIS), y del Centro Internacional de Investigaciones para el Desarrollo (CIID) del Canadá. Cabe reconocer asimismo el aporte del ex Secretario Ejecutivo de la CEPAL, José Luis Machinea, y del ex Director de la División de Desarrollo Productivo y Empresarial de la CEPAL, João Carlos Ferraz, gestores, dentro de la Organización, del debate de las ideas plasmadas en este proyecto.

Alicia Bárcena
Secretaria Ejecutiva
Comisión Económica para
América Latina y el Caribe (CEPAL)

Resumen

En este libro se ofrece un análisis del desarrollo de las sociedades de la información en los países de América Latina y el Caribe y constituye un insumo para la formulación de políticas públicas sobre las tecnologías de la información y de las comunicaciones (TIC).

En la primera parte del libro se presentan los conceptos teóricos que lo orientan, basados en la perspectiva evolucionista del progreso técnico y el desarrollo, se analizan las brechas digitales internacional e interna, así como las variables que las determinan, y se informan los resultados de ejercicios cuantitativos que miden el impacto de las TIC en el crecimiento y la productividad de la región.

Siguiendo ese enfoque analítico se otorga particular importancia a las variables tecnológicas y a las complementariedades resultantes de la coevolución de las estructuras tecnológicas, económicas, sociales e institucionales.

La segunda parte se centra específicamente en el análisis de la producción de bienes y servicios TIC: hardware, software y operadores de telecomunicaciones. Estas reflexiones se complementan con el examen de temas como la regulación de las telecomunicaciones y el debate sobre la propiedad intelectual en el ámbito de las TIC. En la tercera parte se estudia el avance de la utilización de las TIC en diversas áreas de aplicación, como la educación, la administración pública, los negocios, la salud y la gestión de catástrofes. En la cuarta, se abordan las políticas públicas relacionadas con las TIC en la región y se plantean las recomendaciones de la CEPAL al respecto.

Esas recomendaciones se materializan en siete mensajes, entre los que se destacan: desarrollar las complementariedades imprescindibles para concretar el impacto de las TIC en el desarrollo económico y social; coordinar mejor el uso de recursos e iniciativas para generar sinergias; continuar y fortalecer las experiencias de cooperación intrarregional; transferir el liderazgo en las políticas de los actores interesados en las TIC per se a los responsables de las áreas en las que estas tecnologías se emplean, y fortalecer las instituciones a cargo de la puesta en marcha de las políticas, reduciendo la brecha entre la formulación de estas y su efectiva implementación.

Introducción

After such knowledge, what forgiveness?

T.S. Eliot, Gerontion

La generalización de la capacidad masiva de captación, transmisión, computación y almacenamiento de la información lleva a una profunda reestructuración de la organización económica y social (Webster, 1995) que abre nuevas oportunidades para los países de América Latina y el Caribe, aunque también plantea amenazas en la medida en que no se supere el retraso con relación al mundo desarrollado. En ese marco, existen diversas maneras de incorporarse a la sociedad de la información, dependiendo de las condiciones iniciales de cada país y de sus dinámicas tecnológicas, económicas, sociales y culturales, así como de las opciones estratégicas que adopte en el ámbito de las políticas públicas (CEPAL, 2003a). En la tradición de la CEPAL, este último punto es el aspecto más importante a considerar. Las agendas de política son el resultado de procesos que se desarrollan entre fuerzas generalmente opuestas dentro de una sociedad y cuyo establecimiento puede interpretarse como un reconocimiento secuencial de problemas y oportunidades, de formulación de propuestas y de hechos o acontecimientos políticos (Kingdon, 1995).

En el primer proceso se seleccionan los temas de importancia reconocida para la sociedad. Los ciudadanos, las organizaciones de la sociedad civil y los medios de comunicación trabajan para despertar el interés sobre ciertos temas, y particularmente para crear la conciencia

y fomentar la comprensión de su naturaleza. En segundo lugar, la formulación de propuestas implica redefinir las opciones para enfrentar el problema identificado. Para que una propuesta mantenga su validez el tiempo suficiente para ser tomada en consideración, debe cumplir con diversos criterios, incluido el apoyo o el rechazo político de que puede ser objeto, su conformidad con los valores establecidos y el estado de ánimo del momento, su viabilidad presupuestaria y su factibilidad técnica e institucional. La tercera etapa consiste en la dinámica de los hechos políticos. Mientras la búsqueda de soluciones se centra en el análisis y la persuasión, en el proceso político el consenso se logra mediante la negociación, es decir, por distintas formas de abordar el problema sobre la base de las opciones identificadas.

Dentro de ese contexto, el objetivo de este libro es contribuir a generar conciencia y a identificar soluciones mediante el suministro de información que permita profundizar el conocimiento y la comprensión del desarrollo de las sociedades de la información en los países de América Latina y el Caribe y sirva como base para la formulación de políticas públicas que lo faciliten. El libro se divide en cuatro partes, que a su vez contienen los trece capítulos que componen su estructura.

La primera parte está formada por tres capítulos. En el inicial se presentan los conceptos teóricos que orientan toda la obra sobre la base de dos elementos fundamentales: en primer término, una perspectiva evolucionista del progreso técnico y el desarrollo, estrechamente vinculada a los conceptos de sistema nacional de innovación y de paradigma tecnoeconómico, y, en segundo lugar, las dinámicas que más han incidido en las trayectorias tecnológicas del paradigma digital de las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC), concluyendo finalmente en el proceso de convergencia que las caracteriza en la actualidad. De estos conceptos surge la importancia que en todos los capítulos del libro se asigna al estudio de las dinámicas históricas que condujeron a la situación actual y que representan fuertes determinantes de los posibles caminos a seguir (*path dependency*), priorizándose los análisis de tipo tecnológico y económico. En este capítulo se presenta otra propuesta que se reitera a lo largo de toda la obra: incorporar la rapidez e incluso la aceleración del cambio técnico y su consiguiente incertidumbre al análisis y la formulación de políticas.

Los objetivos del segundo y tercer capítulos consisten en la presentación y análisis de los elementos que caracterizan la difusión del paradigma digital y su impacto sobre el crecimiento y la productividad de los países de América Latina y el Caribe, aplicando para ello dos perspectivas que se complementan entre sí. Por una parte (capítulo II), se presentan y analizan las dinámicas de las brechas digitales, tanto

internacional como interna, que afectan a los países de la región y se identifican las principales variables que las determinan y que guardan estrecha vinculación entre sí: el nivel y la distribución del ingreso, y la educación formal de la población. De estos análisis surge una de las propuestas básicas del resto del libro, en particular para la formulación de políticas públicas: la brecha digital es un blanco móvil. La rapidez del cambio en la evolución del paradigma digital implica una reducción igualmente rápida de los plazos en que deben superarse las brechas; en pocos años, los programas pasaron de la búsqueda de soluciones en la esfera de la telefonía básica al acceso a Internet, en el que posteriormente se impuso la banda ancha (que también registra constantemente nuevas definiciones). Por ello en el libro se evoluciona desde un concepto de brecha en extensión (acceso), hacia un concepto de brecha en profundidad (calidad del acceso).

En el capítulo III también se informan los resultados de los ejercicios cuantitativos realizados para medir el impacto de las TIC sobre el crecimiento económico y la productividad desde diferentes perspectivas. El primero, de contabilidad del crecimiento (*growth accounting*), desglosa las contribuciones de los factores productivos, capital y trabajo. El segundo, de tipo evolucionista, se centra en el examen de la evolución de la productividad laboral. Pese a sus diferencias metodológicas, de todos los elementos que se consideran en este capítulo surge el mismo mensaje: la evolución del paradigma de las TIC tiene un impacto positivo sobre la dinámica económica de América Latina y el Caribe, que puede acentuarse en la medida en que se avance hacia el desarrollo de una amplia serie de variables económicas, sociales e institucionales complementarias, como las iniciativas de desarrollo tecnológico e innovación, los cambios en las estructuras productivas sectoriales mediante la incorporación más intensiva del conocimiento en la producción de bienes y servicios, o el fortalecimiento de las instituciones económicas y sociales. En los capítulos siguientes se plantea reiteradamente la necesidad de desarrollar estas variables complementarias en pos del pleno aprovechamiento del paradigma digital.

Las tres partes siguientes del libro se ajustan a ese marco evolucionista en el que se asigna una gran importancia a las variables tecnológicas y las complementariedades resultantes de la coevolución de las estructuras tecnológicas, económicas, sociales e institucionales.

En la segunda parte, bajo el título “Desarrollo de las TIC”, la atención se centra en la producción de bienes y servicios relacionados con las TIC en la región. En los capítulos IV y V se analizan la fabricación de hardware, es decir, de los equipos de telecomunicaciones e informática y los dispositivos electrónicos de consumo, la industria del

software y servicios relacionados, y las actividades de los operadores de los servicios de telecomunicaciones. El contenido de estos capítulos refleja la heterogeneidad de la estructura productiva y del desarrollo económico entre los países de la región. La producción de hardware se concentra casi exclusivamente en los países de mayores dimensiones que tienen un gran mercado interno o que sirven como plataformas de exportación al mundo desarrollado. Por el contrario, la concentración de la producción de software y servicios relacionados es ligeramente menor y, particularmente en lo que concierne a las exportaciones, tiene una presencia significativa en países más pequeños, generalmente con niveles educativos más altos que la media regional. Por otra parte, en el sector de las telecomunicaciones existen mercados con fuerte concentración de la propiedad o control en servicios como los de telefonía fija y móvil, particularmente a nivel subnacional.

Del análisis de estos tres grandes sectores de producción de bienes y servicios relacionados con las TIC, se desprende que en cada uno de ellos la región desempeña papeles diferentes en la economía mundial. En la producción de hardware ese papel es muy restringido, con excepción de la producción brasileña para el mercado interno y la producción mexicana para la exportación a América del Norte, ambas con baja integración de componentes locales. En la industria del software hay un mayor desarrollo de las capacidades nacionales, aunque los principales protagonistas son, en todos los casos, grandes empresas transnacionales orientadas a abastecer el mercado interno de cada país. En contraste con este bajo nivel en la producción de hardware y software, y particularmente en la primera, los grandes operadores de telecomunicaciones actúan a nivel continental o incluso mundial. Las fallas que se pueden encontrar en las condiciones de prestación de sus servicios, por ejemplo en términos de costos o acceso, responden en menor medida a las limitaciones de las propias empresas que a las deficiencias o poca eficacia de los marcos regulatorios bajo los que operan. A ellos se refiere precisamente el capítulo VI, en cuyo análisis se resaltan aquellos elementos vinculados al fortalecimiento de la independencia y capacidad institucional de los organismos reguladores, su necesaria adecuación a los cambios que conlleva la convergencia tecnológica y las condiciones que harían posible una búsqueda eficiente de objetivos múltiples, como la eficiencia en la asignación de recursos, la expansión de sus redes y la incorporación de metas sociales mediante, por ejemplo, el acceso a estos servicios por parte de la población marginal o de zonas pobres o aisladas. Finalmente, en el capítulo VII se presenta el debate sobre los derechos de propiedad intelectual, haciendo hincapié en los software de código abierto y las medidas tecnológicas de protección; las conclusiones a las que se llegue y las estrategias que se adopten a partir de ellas modificarán los costos para los usuarios y las empresas de la región.

Una vez examinada la producción de las TIC, en la tercera parte del libro, “Las TIC para el desarrollo”, se estudia el avance de su utilización en grandes áreas de aplicación, como la educación, la administración pública, los negocios, la salud y la gestión de catástrofes (capítulos VIII a XI). Estos campos muestran niveles de desarrollo muy disímiles, tanto entre sí como entre los países de la región. Es así que, mientras las aplicaciones de gobierno electrónico (*e-government*) registran un significativo progreso en la recaudación de impuestos, las adquisiciones o la seguridad nacional, la incorporación del paradigma digital en la salud es aún incipiente, particularmente en las esferas esenciales de la interoperabilidad y las interfaces con los usuarios del sistema, que trascienden en mucho la mera utilización de equipos tecnológicos de vanguardia en los centros asistenciales más avanzados. La heterogeneidad también es notoria entre los países; mientras algunos son líderes en materia de gobierno electrónico incluso a nivel mundial, en otros, casi siempre los menos desarrollados, aún subsisten problemas para poner en marcha sistemas eficientes de adquisiciones públicas. Pese a lo anterior, y en términos generales, las disparidades y atrasos en el acceso y uso de las TIC son menores que los constatados en su producción.

En dos de los capítulos que integran la cuarta parte del libro se estudian los aspectos vinculados directamente a las políticas públicas. En el capítulo XII se analizan y evalúan las repercusiones de las políticas TIC que han puesto en práctica los países de América Latina y el Caribe, tanto a nivel nacional como regional. Ambas consideraciones complementan las apreciaciones sobre políticas sectoriales presentadas en las dos partes anteriores y las posicionan dentro del marco más general de su aplicación, por ejemplo planes nacionales de desarrollo.

Finalmente, en el capítulo XIII se presentan las recomendaciones de la CEPAL, sobre la base de las apreciaciones previas sobre políticas sectoriales, nacionales y regionales. Sin perjuicio del carácter específico de cada una, se destacan siete mensajes que surgen de los avances y problemas detectados en los capítulos anteriores. Primero, desarrollar las complementariedades imprescindibles para concretar el potencial de impacto de las TIC sobre el desempeño económico y la integración social. Segundo, aumentar la capacidad de desarrollo de software y servicios relacionados, adecuándolos a las necesidades de digitalización de las organizaciones económicas y sociales de la región. Tercero, compatibilizar los objetivos de eficiencia y acceso universal impuestos a los organismos reguladores, fortaleciendo su independencia y capacidad técnica. Cuarto, desarrollar o fortalecer, según los casos, la coordinación de los recursos y las iniciativas en marcha en los países para generar sinergias y evitar duplicaciones, asincronías e incluso incompatibilidad de objetivos. Quinto, 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. Sexto, transferir el liderazgo en las políticas desde los actores interesados en las TIC *per se* a los responsables de las áreas que las usan. Séptimo, fortalecer los instrumentos e instituciones a cargo de la implementación de las políticas reduciendo la gran brecha existente entre lo que se planea y se declara que se hará y lo que efectivamente se realiza.

En suma, todo el libro se enmarca en el reconocimiento de la tensión que existe entre las exigencias de una revolución tecnológica fundamentalmente exógena y en aceleración, y las estructuras productivas e institucionales de los países de la región que enfrentan carencias determinadas por los senderos evolutivos que limitan su libertad para responder, bajo un fuerte grado de incertidumbre, a las presiones del paradigma digital.

Primera parte

El paradigma digital: su difusión e impacto

Capítulo I

Revolución tecnológica y convergencia digital

A . El paradigma digital y la sociedad de la información

La información ha desempeñado un papel fundamental a través de la historia y la posibilidad de compartirla mediante la comunicación continúa asombrando a la humanidad. El intercambio de información determina la conducta del ser humano, al punto que lingüistas y biólogos sostienen que el almacenaje de información por medio de diversas técnicas, como el arte, el lenguaje o las herramientas, fue la fuerza impulsora que llevó a los seres humanos a convertirse en la especie dominante del planeta.

Sin desconocer la importancia de la información para la vida y la existencia humanas, en el presente libro su concepto se analiza desde una perspectiva económica y social. En tal sentido, la sociedad de la información es un tipo de sociedad en el que la captación, almacenamiento, transmisión y computación de la información son las acciones socioeconómicas más importantes¹. Wiener (1948) indica que “la sociedad solo puede comprenderse al estudiar su intercambio de mensajes y sus instrumentos de comunicación, en cuyo desarrollo futuro la comunicación entre el hombre y las máquinas, entre las máquinas y el hombre, y entre las propias máquinas, tendrá una importancia cada vez mayor”.

¹ 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 los países, pues se reconoce explícitamente que no existe un único modelo que todos deban o deseen aplicar.

El concepto de sociedad de la información fue creado por Machlup (1962), cuya conclusión fue que el número de personas dedicadas al manejo y procesamiento de información era mayor que el de quienes realizaban tareas físicas. Otros autores, como Drucker (1969) y Bell (1973), destacaron que el conocimiento sería el principal factor de generación de riqueza en la sociedad del futuro; por su parte, Masuda (1981) analizó el papel de la información como el principal componente de este proceso y las condiciones tecnológicas necesarias para su desarrollo. Como indican los títulos de las obras citadas y otras referencias similares, el concepto de sociedad de la información se desarrolló en el marco de la teoría de la innovación y los ciclos largos, es decir, bajo 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 intentan reflejar las características comunes del cambio técnico y su complementariedad con otros factores económicos, sociales e institucionales (Cimoli y Dosi, 1995). Estos conceptos tienen tres características comunes que están presentes en las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC).

En primer lugar, para describir satisfactoriamente qué es y cómo cambia la tecnología es necesario tener en cuenta 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, consiste en actividades orientadas a la solución de problemas, que incorporan formas tácitas de conocimiento mediante procesos individuales o institucionales.

En segundo término, los paradigmas se definen sobre la base de un “artefacto” o “dispositivo” que mejora con el transcurso del tiempo y en cuya descripción se incluyen sus características tecnológicas y económicas fundamentales. Cada paradigma se refiere por lo menos a un “artefacto” que encabeza el proceso tecnológico mediante continuas mejoras técnicas y reducciones de precios.

En tercer lugar, una de las características del proceso de cambio tecnológico es el carácter local y acumulativo del aprendizaje; por “local” se entiende que la exploración y el desarrollo de nuevas técnicas probablemente se producirán en la proximidad de las técnicas ya utilizadas, en tanto que el término “acumulativo” denota que un nivel de desarrollo tecnológico es producto de experiencias pasadas de producción e innovación y, por ende, el resultado de una secuencia de soluciones a problemas específicos.

En el contexto de las TIC, estas características son fácilmente reconocibles debido a la relación de estas tecnologías con actividades orientadas a la solución de problemas específicos: la captación, el procesamiento, la transferencia y el almacenamiento de información.

Un paradigma tecnológico está asociado al progresivo aprovechamiento de oportunidades de innovación que pueden medirse de acuerdo con los cambios técnicos fundamentales del o los “artefactos” que lo caracterizan. Por ello, los avances realizados en las características técnicas y físicas de los semiconductores, microprocesadores, unidades de disco duro, sistemas de almacenamiento y dispositivos gráficos y visuales que se analizan más adelante, definen los principales parámetros para el desarrollo y difusión del paradigma de las TIC.

El concepto de paradigma tecnológico se complementa con la noción más amplia de régimen o paradigma “tecnoeconómico”, que refleja la evolución que se produce entre el cambio tecnológico y el desarrollo económico. En el cuadro I.1 se identifican las cinco revoluciones tecnológicas que tuvieron lugar entre 1770 y 2000 y sus correspondientes paradigmas tecnoeconómicos, así como las características de las industrias e infraestructuras en las que se basaron (Freeman y Pérez, 1988, Castaldi y Dosi, 2007).

La utilidad del concepto de paradigma tecnoeconómico consiste en explicar el efecto de una revolución tecnológica, integrando para ello un conjunto de factores básicos que definen las características específicas de un sistema de innovación en un determinado país o región (Cimoli y Dosi, 1995). En ese contexto, las economías se caracterizan por sus modalidades específicas de gobernanza institucional, que incluyen un conjunto de políticas, normas, incentivos y limitaciones².

En cada paradigma tecnoeconómico se requiere de una nueva infraestructura para difundir las tecnologías emergentes dentro del sistema económico, mientras que la industria reorienta sus características dominantes hacia procesos que posibiliten la fabricación y distribución de nuevos productos. En cada paradigma existen factores comunes que inciden en el comportamiento de los costos relativos, la oferta, la divulgación de nuevas tecnologías y la organización de los procesos productivos (Dosi, 1984), y en particular los siguientes: “i) un costo relativo percibido como bajo y decreciente, ii) una oferta aparentemente ilimitada, iii) una difusión potencial muy amplia en la esfera productiva y iv) una gran capacidad de reducir los costos y modificar la calidad de

² Metcalfe (1995) define 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”.

los bienes de capital, de la mano de obra y de los productos, a partir de innovaciones técnicas y de organización” (Pérez, 1985).

Cuadro I.1
INDUSTRIAS E INFRAESTRUCTURAS DE LAS REVOLUCIONES TECNOLÓGICAS

Revolución tecnológica	Infraestructuras nuevas o redefinidas	Tecnologías y sectores nuevos o redefinidos
Primera A partir de 1771 “Revolución industrial” Gran Bretaña	Canales y cursos de agua Autopistas con peaje Energía hidráulica (ruedas hidráulicas muy mejoradas)	Mecanización de la industria del algodón Hierro forjado Maquinaria
Segunda A partir de 1829 Era del vapor y los ferrocarriles Gran Bretaña, extendiéndose al continente europeo y a Estados Unidos	Ferrocarriles (uso de la máquina de vapor) Servicio postal universal Telégrafo (sobre todo nacional por vía ferroviaria) Puertos y depósitos de grandes dimensiones y barcos de vela en todo el mundo Gas en las ciudades	Máquinas de vapor y maquinaria (fabricadas en hierro y operadas a carbón) Minería de hierro y carbón (ya esenciales para el crecimiento) Construcción de vías férreas Producción de material móvil Energía de vapor para varias industrias (entre ellas, las textiles)
Tercera A partir de 1875 Era del acero Electricidad e ingeniería pesada Estados Unidos y Alemania superan a Gran Bretaña	Embarques a todo el mundo en rápidos buques de acero a vapor (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
Cuarta A partir de 1908 Era del petróleo Automóviles y producción masiva Estados Unidos, extendiéndose 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 de petróleo Petroquímicos (sintéticos) Motores de combustión interna para automóviles, transporte, tractores, aviones, tanques de guerra y electricidad Artefactos eléctricos domésticos Alimentos refrigerados y congelados
Quinta Desde comienzos de la década de 1970 Era de la información y las telecomunicaciones Estados Unidos, extendiéndose primero a Europa y Asia y luego globalizándose	Telecomunicaciones digitales mundiales (cable, fibra óptica, radio y satélite) Internet, correo electrónico y otros servicios electrónicos Redes eléctricas de fuente múltiple y uso flexible Conexiones 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 computadoras y nuevos materiales

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

Estos factores comunes están presentes en el paradigma de las TIC, cuya infraestructura presenta una fuerte incorporación de 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 factores determinantes en la reorganización de las actividades productivas (véase el cuadro I.2).

Cuadro I.2
AUMENTO DE LAS CAPACIDADES INSTALADAS Y REDUCCIÓN DE PRECIOS
EN LA FRONTERA TECNOLÓGICA DE LAS TIC ENTRE 1980 Y 2005

Función básica	Capacidad instalada por habitante			Frontera tecnológica por dólar		
	1980	2005	Factor de multiplicación entre 1980 y 2005	1980	2005	Factor de multiplicación entre 1980 y 2005
Transmisión telecomunicación (kilobits/segundo)	4,6	193	42	7 x 10 ⁻⁴ (Modem Apple II)	48 (WiMax)	68.571
Computación (millones de cómputos/segundo)	4 x 10 ⁻⁴	649	1 622 500	6 890 (IBM4341)	1 x 10 ¹⁰ (<i>Precision Workstation 690</i>)	1.450.000
Almacenamiento (MB)	0,015	30 658	2 043 867	0,0032 (disco duro 5MD HD)	2 000 (disco duro)	625.000

Fuente: Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), sobre la base de M. Hilbert, "How much does it cost to close the digital divide in Latin America and the Caribbean?"; Santiago de Chile, 2008, inédito.

El 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 para la toma de decisiones, capacidades y comportamientos son fundamentales para definir el rumbo y el ritmo del progreso técnico (Cimoli y Dosi, 1995). Por su parte, los productores y usuarios de las nuevas tecnologías están insertos en redes de relaciones, tanto entre sí como con otros actores institucionales, 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 función de su motivación o de su nivel de compromiso con la divulgación del conocimiento generado.

En el proceso de establecimiento de nuevos paradigmas tecnoeconómicos, la tecnología se entrelaza estrechamente 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 actuar en las empresas, las instituciones y la sociedad en general. El nuevo paradigma tecnoeconómico se establece gradualmente como un nuevo sentido común para actuar eficazmente en cualquier ámbito. Aunque las fuerzas competitivas, el afán de lucro y las presiones por la supervivencia contribuyen a difundir los cambios en la economía, las esferas sociales e institucionales más amplias, donde también se necesita el cambio, sufren la inercia que generan la rutina, la ideología y los intereses creados. [...] Es así que los primeros 20 o 30 años de difusión de cada revolución tecnológica conllevan una mayor desarticulación entre la economía y los sistemas sociales y normativos” (Pérez, 2002, p. 26).

Las revoluciones tecnológicas se desarrollan mediante procesos de difusión que son prolongados pues implican la coevolución y la coadaptación de nuevas tecnologías, formas de organización, instituciones y patrones de consumo: “En última instancia, la sustitución de un arraigado régimen tecnoeconómico implica cambios profundos cuya naturaleza revolucionaria se observa mejor en la amplitud y profundidad de los conglomerados donde surge la innovación, que en el ritmo al cual logran ejercer su influencia. Precisamente debido a la amplitud y profundidad de los cambios que implica, la creación detallada y positiva de una nueva tecnología de ‘uso general’ requiere generar y coordinar múltiples elementos tangibles e intangibles, complementarios entre sí: nuevos equipos y plantas físicas, nuevos tipos de técnicas laborales, nuevas formas de organización, nuevas formas de propiedad legal, nuevas estructuras reglamentarias, nuevos hábitos de pensamiento y comportamientos en lo que a preferencias se refiere” (David, 2001, p.53).

B. Las trayectorias del paradigma digital

El surgimiento del paradigma digital se identifica con la introducción del microprocesador a inicios de los años setenta (Freeman y Louça, 2001). En este caso, el detonante del cambio consistió en una innovación con efectos sistémicos sobre una clase especial de proceso informático: el manejo de información con la ayuda de un circuito integrado de transistores sobre un único componente semiconductor. El paradigma científico que condujo a esta innovación era mucho más antiguo que el microprocesador y se caracterizaba por el uso del dígito binario, el bit, como método para codificar la información.

Durante la segunda guerra mundial, en diversos medios académicos se comenzó a reconocer la importancia del análisis científico de la información para descifrar códigos o ejecutar operaciones logísticas. La investigación y el desarrollo científico se centraron en “la enorme tarea de hacer más accesible nuestro fabuloso caudal de conocimiento” (Bush, 1945). Los científicos más reconocidos comenzaron a manifestar públicamente que la tecnología, desarrollada adecuadamente, permitiría al ser humano manejar y “dominar el conocimiento ancestral”. Estas aseveraciones se basaron en logros de la ingeniería que se registraron entre las décadas de 1930 y 1960, estrechamente ligados a nombres como Shannon, Turing, von Neumann y Wiener.

1. El bit: base de la era digital

En 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”: su significado (semántica) y el significante (los símbolos que la representan). Inicialmente los ingenieros se centraron en el estudio de los símbolos, para retomar décadas más tarde el análisis de los significados.

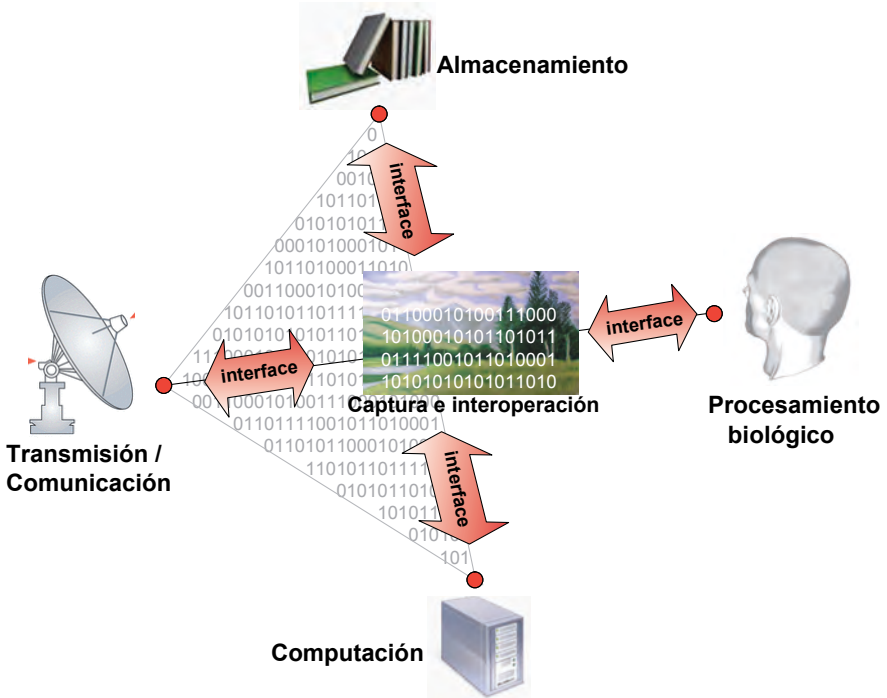
El símbolo básico de la información es el *bit*, el dígito binario, que como lo demostró Shannon (1948), es la manera más efectiva de representar la información. El *bit* fue el motor que impulsó la convergencia de las TIC, proceso en el que la radio, la televisión, las telefonías fija y móvil e Internet tienden a fusionarse en una sola red digital.

La conversión de la información en *bits* permite realizar cuatro operaciones básicas: i) captación y traducción, es decir, la reproducción de la información en un formato distinto al original; ii) transmisión, reproduciendo en un punto un mensaje seleccionado en otro; iii) computación, es decir, el manejo de la información según un determinado procedimiento, y iv) almacenamiento sin perder la información (véase el gráfico I.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 fundamental al elaborar un esquema completo 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, comenzando con un resumen histórico y teórico de cada una de ellas y examinando luego algunos de sus efectos más importantes. En la última sección

se investigan las repercusiones de la convergencia entre los diferentes elementos que conforman el sistema de las TIC.

Gráfico I.1
OPERACIONES INFORMÁTICAS BÁSICAS



Fuente: Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), sobre la base de Hilbert y Cairó, 2008.

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 (con mayor amplitud o a mayor distancia), tratando de limitar al mínimo las modificaciones de su contenido y significado. Esta función es necesaria para poder trabajar con la misma información en diferentes sistemas. Para procesar la información es necesario captarla primeramente, adaptarla luego a un formato adecuado (que en el paradigma digital consiste en la traducción hacia y desde el código binario) y finalmente descargarla para su uso. En general, toda captación y descarga de información y su representación en

un formato tecnológico es una forma de interoperabilidad, es decir, una adaptación que implica sensores³, interfaces y traductores.

Los avances tecnológicos en este ámbito permitieron el aumento vertiginoso del volumen de información captado; se estima que en 1999 en el mundo se producían 1,5 hexabytes de información (1.500 millones de gigabytes o $1,5 \times 10^{18}$ bytes)⁴; cifra que aumentó a 5 hexabytes en 2002 y a 40 hexabytes en 2006. Ello representa aproximadamente 750 millones de veces la información contenida en todos los libros escritos en el transcurso de la historia y fue posible gracias a la puesta en práctica de las innovaciones 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 se destacan el llamado “efecto cerrojo” y los costos de conmutación (*lock-in y switching costs*) analizados en Shapiro y Varian (1999). Una vez que un usuario se acostumbra a una determinada interfaz y a sus versiones subsiguientes, cambiarla le implica costos, en gran parte derivados de sus hábitos y costumbres. Los costos de conmutación inciden sobre la evolución y las estrategias tecnológicas, que son la clave del éxito en mercados como los del software, especialmente cuando se trata de aplicaciones que ejecutan funciones similares a las de los sistemas operativos.

En la actualidad, una gran parte de la investigación y el diseño de interfaces se orienta a tornarlas más naturales e intuitivas, centrándose, entre otras cosas, 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 y las interfaces cerebrales.

3. Transmisión

Para la transmisión de la información se utilizaron diferentes soluciones tecnológicas que implicaron superar problemas de diversa índole. El primero de ellos fue encontrar el mejor código para transmitir diferentes mensajes, para lo cual se demostró que la información se

³ Un sensor es un dispositivo que detecta o mide manifestaciones de cualidades o fenómenos físicos, como la energía, la velocidad, la aceleración o la luz, y las convierte 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.

⁴ Véase http://www.emc.com/about/destination/digital_universe/
<http://www2.sims.berkeley.edu/research/projects/how-much-info-2003/>
<http://www2.sims.berkeley.edu/research/projects/how-much-info/>

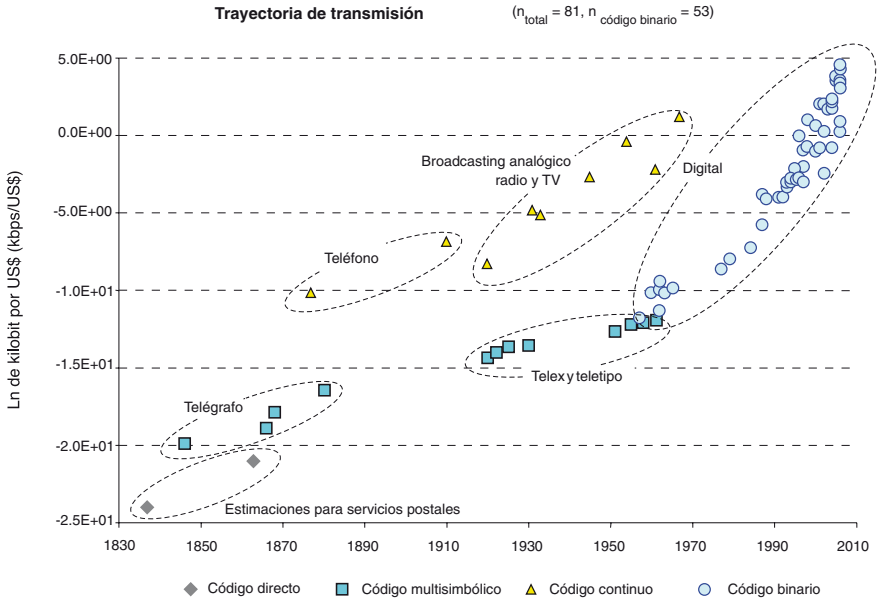
adapta muy eficientemente al código binario. Otro problema consistió en encontrar la solución tecnológica que permitiera modular los símbolos de la manera más adecuada, lo que puede lograrse mediante corriente electrónica, ondas de luz o de radio u otros métodos. El tercer obstáculo es evitar o reducir el “ruido” en las comunicaciones⁵. En lugar de filtrarlo simplemente, se propusieron mecanismos con métodos sofisticados que incorporan controles e información adicionales, reduciendo al mínimo aquellos componentes del mensaje que no disminuyen la incertidumbre del receptor, es decir, eliminando los datos que el receptor ya conoce y que no representan nueva información, y agregando otros para asegurarse de que la información aún faltante se reciba de forma correcta.

La influencia de ideas tan simples generó la incorporación en los procesos de información de nuevas características que en pocas décadas condujeron a la reorganización de sociedades y economías en función del gran incremento en la relación desempeño-costos de transmisión (véase el gráfico I.2). Por ejemplo, las nuevas formas de transmisión de datos permiten administrar la relación tiempo-espacio de los flujos de información, cuya única restricción es la capacidad del medio en el que se la procesa, y llegar a transmitirla en tiempo real, acelerando enormemente el intercambio. En este sentido, se ha afirmado que la generalización de la información y de los productos y servicios digitales condujo a “la muerte de la distancia” (Cairncross, 1995), lo que se aplica a actividades tan disímiles como compras, transacciones financieras, votaciones, música, películas, juegos y muchas otras que también pueden ser digitalizadas.

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 punto a punto, 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 naturaleza “no rival” (*non rival*) de los *bits*, también de uno a varios y de varios a varios. Estos cuatro tipos de canales de comunicación se pueden utilizar al mismo tiempo de forma rápida y práctica pero, sobre todo, y por primera vez en la historia de las comunicaciones, mediante un único medio armonizado, es decir, sin necesidad de cambiar el medio de transmisión (véase el cuadro I.3).

⁵ Se entiende por “ruido” la incertidumbre que causan las imperfecciones de los instrumentos y de los observadores en cualquier medición.

Gráfico 1.2
RELACIÓN DESEMPEÑO-COSTO DE TRANSMISIÓN DE LA INFORMACIÓN



Fuente: Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), sobre la base de M. Hilbert, “How much does it cost to close the digital divide in Latin America and the Caribbean?”, Santiago de Chile, 2008, inédito.

Cuadro 1.3
VARIANTES DE LA COMUNICACIÓN

	Desde uno	Desde varios
Hacia uno	Teléfono analógico o digital, carta personal	Votación, aplauso, sondeo, subasta
Hacia varios	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 estructura de la comunicación dirigida de varios a varios puede tener una forma de estrella, cadena, anillo o red, y estas conexiones multidireccionales están sujetas a factores externos: cuanto mayor es el número de usuarios conectados, mayor es el valor que la red tiene para cada participante (Shapiro y Varian, 1999; Kelly, 2005). La red influye en el beneficio que la información representa para un consumidor y que aumenta a medida que se incrementa el número de consumidores que

la utilizan. En consecuencia, el valor de una red aumenta con el ingreso de cada nuevo participante y, más precisamente, de acuerdo con la función (x^2-x) , donde x es el número de participantes. Por ello, el objetivo fundamental de las empresas comerciales que operan en Internet es aumentar el número de clientes que acceden a sus redes⁶.

Desde comienzos de la década de los noventa el avance de las telecomunicaciones se caracterizó por dos tendencias: i) la telefonía inalámbrica celular y ii) la transmisión de datos por 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 y, por otro, la convergencia entre redes fijas y móviles. Las implicaciones técnicas de estas innovaciones conducen a cambios tecnológicos y provocan 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 para la modernización (*upgrade*) de redes existentes o para la instalación de nuevas redes, como las de próxima generación (*next generation networks*, NGN)⁷, totalmente estructuradas sobre el protocolo de Internet (IP). Este concepto implica crear una arquitectura donde todos los servicios puedan suministrarse a través de una única red de conmutación por paquetes. Una consolidación horizontal de este tipo ofrece ventajas tales 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 red de próxima generación debe satisfacer las exigencias de fiabilidad, disponibilidad, calidad y capacidad de las redes tradicionales.

⁶ El hecho de que empresas como *Skype*, *YouTube* o *Second Life* tengan valores de mercado que ascienden a 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. La presencia de externalidades de red permite aumentar su valor, de forma más que proporcional a su número de usuarios.

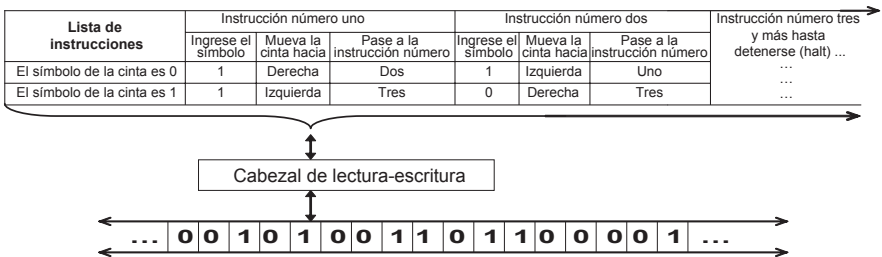
⁷ La Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT) (2004) define a una NGN como una red de paquetes conmutados diseñada para proveer servicios que incluyen la telecomunicación, que tenga la capacidad de funcionar con múltiples tecnologías de transporte de banda ancha con mecanismos de calidad de servicio (*Quality of Service*, QoS), y donde las funciones relacionadas al servicio son 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).

4. Computación

Shannon también desempeñó un papel importante en la investigación sobre el procesamiento y la transformación de la información en formato binario al demostrar que el álgebra booleana y la aritmética binaria se podían utilizar para simplificar los sistemas de interruptores electromagnéticos en las consolas de las centrales telefónicas. Luego invirtió el concepto y demostró que también era posible utilizar esos sistemas de interruptores para resolver problemas de álgebra booleana, lo que permitía aplicar las propiedades de los interruptores eléctricos para resolver ejercicios de lógica.

El mismo año en que Shannon demostró cómo poner en práctica el concepto de compuertas lógicas en dispositivos electromecánicos, Turing (1937), al definir la secuencia en que deben alinearse tales compuertas, analizó la posibilidad de un “procedimiento efectivo”, es decir, un algoritmo o lista pormenorizada de instrucciones, cada una de las cuales estipula exactamente qué operación debe realizarse a continuación. Para ello creó un modelo de máquina que podía computar información, la llamada “máquina de Turing”, un dispositivo que puede procesar símbolos abstractos que, a pesar de su sencillez, se adaptan para simular la lógica de cualquier computadora que se construya⁸. Esta lista de instrucciones tiene principio y fin: mediante un algoritmo ordena a la máquina exactamente qué hacer en cada situación y para cada símbolo, hasta llegar a un punto en que le ordena detenerse (véase el gráfico I.3).

Gráfico I.3
REPRESENTACIÓN GRÁFICA DE UNA MÁQUINA DE TURING



Fuente: Elaboración propia.

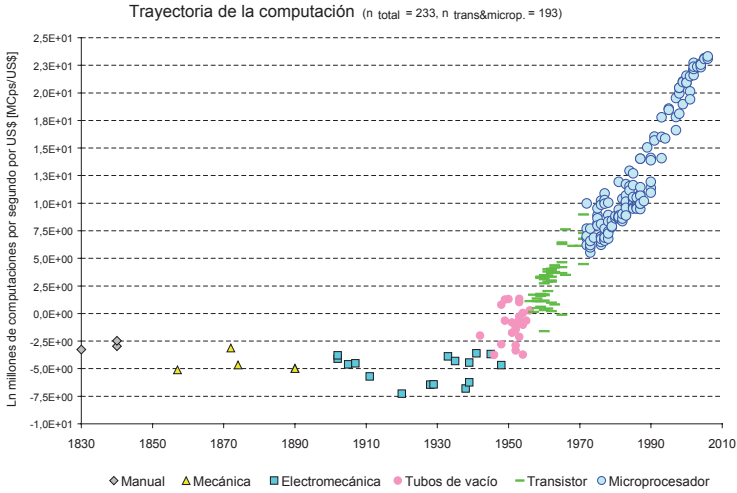
⁸ Teniendo en cuenta la estructura de una máquina de Turing, un dispositivo que procesa información requiere una unidad para el procesamiento de los símbolos, una unidad de almacenamiento temporal para respaldar la información, interfaces para captar los datos y difundir los resultados y canales de comunicación para transferir la información entre todos ellos, es decir las funciones correspondientes a las cuatro trayectorias que se están utilizando.

El aumento en la eficiencia de la computación fue una de las principales fuerzas impulsoras de los demás avances en el ámbito de las TIC. El progreso exponencial en el paradigma tecnológico del microprocesador se caracterizó por la llamada ley de Moore⁹, que resultó ser uno de los principios más perdurables en la historia del desarrollo tecnológico (véase el gráfico I.4). La clave de esta trayectoria de innovación continua yace en un proceso de innovación estructural: la miniaturización. Si bien este modelo de mejora continua del actual sistema tecnológico tuvo éxito por más de 40 años, pronto llegará a su fin. El propio Moore indicó que “en lo que concierne a dimensiones, se percibe que nos acercamos al tamaño del átomo, que representa una barrera fundamental, pero pasarán dos o tres generaciones de microprocesadores hasta que lleguemos tan lejos” (Dubash, 2005). Alrededor de 2019, la capa de un microprocesador debería tener un grosor no mayor que unos pocos átomos, lo que invalidaría el significado tradicional de la ley de Moore. Mientras algunos analistas afirman que ello representará el fin del crecimiento exponencial del progreso tecnológico de la computación, otros recuerdan que, como sucede en cualquier tecnología, el agotamiento de una trayectoria, en este caso aquella basada en el microprocesador de silicio, no implica necesariamente el final de un paradigma más amplio.

Teniendo en cuenta estos antecedentes, es de esperar que se encuentren nuevas soluciones para continuar mejorando el procesamiento artificial de la información. Entre las exigencias de la demanda y el impulso tecnológico se produce una tensión cuya complejidad impide pronosticar cuál será la tecnología dominante que reemplazará al actual paradigma, si bien en el horizonte del desarrollo se vislumbran varias posibilidades. La opción menos riesgosa para asegurar la continuidad de un rendimiento cada vez mayor en la capacidad computacional es la de los microprocesadores tridimensionales de silicio. Otra solución posible consistiría en incorporar varios circuitos con bases moleculares o de ADN. Además, las operaciones computacionales cuánticas ofrecen la posibilidad de reemplazar el *bit* por un *quantum bit* o *qubit* de tres niveles, lo que aumentaría en varias escalas la capacidad de procesamiento de diversos dispositivos. Todas estas soluciones indican la necesidad de introducir innovaciones substanciales en el campo de la computación, a medida que se acerca a su fin la larga y gradual trayectoria del aprendizaje basado en los microprocesadores de silicio. Es muy probable que las innovaciones en las esferas de la nanotecnología, la tecnología molecular, la tecnología genética y la tecnología cuántica también requieran una adaptación de los sistemas que conduzca a un nuevo paradigma del hardware.

⁹ 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 I.4
EVOLUCIÓN DEL RENDIMIENTO DE LAS COMPUTADORAS
(Logaritmo de millones de cómputos por segundo, por dólar)



Fuente: Elaboración propia sobre la base de W. D. Nordhaus, "An Economic History of Computing," Universidad de Yale, 2006.

Otro desafío, además del hardware, es el desarrollo del software, que todavía no se ha abordado con suficiente profundidad y que implica un enfoque complementario de los sistemas tradicionales de inteligencia artificial basados en la inteligencia programada y la velocidad de procesamiento, así como en los mecanismos de aprendizaje. Ello podría incluso conducir a la conclusión de que no sería necesario continuar construyendo computadoras basadas en una "arquitectura von Neumann" y a la posibilidad, entre otras opciones, de desarrollar redes neuronales extensas y potentes¹⁰.

5. Almacenamiento

El papel, que continúa siendo uno de los medios principales para almacenar información, queda en desventaja al compararlo con los medios

¹⁰ La versatilidad de una computadora y su diferencia con las calculadoras tradicionales surge de su capacidad de almacenar instrucciones y símbolos que se procesan de acuerdo con un programa, configurando lo que se llama "arquitectura de programa almacenado" o "arquitectura von Neumann" (von Neumann, 1945); las "computadoras" actuales tienen ese tipo de arquitectura, cuya definición se encuadra dentro de los límites del paradigma dominante. Las redes neuronales, por ejemplo, no se ajustan al esquema de von Neumann.

modernos que aplican cargas magnéticas o soluciones ópticas. La máquina de Turing, en la que debe almacenarse la cinta que suministra los datos y guarda los resultados y la lista de instrucciones, muestra que la función de la memoria es básica para procesar la información. En este sentido, el rendimiento de la máquina se define en función de la tecnología utilizada para el almacenamiento: si se eliminara esa función el dispositivo ya no sería una computadora, transformándose en un simple aparato para el procesamiento de señales digitales, como pueden serlo una calculadora tradicional o un reproductor de música o video¹¹.

Hasta el momento no existe un medio universal y óptimo de almacenamiento pues todos los disponibles tienen ventajas y desventajas; por lo tanto, cada sistema de computación utiliza diferentes medios de almacenamiento, cada uno con un objetivo distinto. El procesamiento y el almacenamiento de la información están estrechamente relacionados. En una máquina de Turing, la unidad principal de almacenamiento que cumple las funciones básicas de apoyo, equivale al papel que sirve como borrador en las diferentes etapas de un cálculo y se conecta 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. Además de la asistencia de la memoria principal, el proceso de computación requiere registros que suministran los datos necesarios para ejecutar una instrucción en un momento determinado. En la gráfica de una máquina de Turing se los representa como una lista de instrucciones. En síntesis, la ejecución de un cómputo requiere dos tipos básicos de almacenamiento: la memoria principal, es decir, el borrador en el que se anotan los resultados intermedios, y la lista de instrucciones. En ambos tipos se han introducido innovaciones, como las memorias caché y caché multinivel, para mejorar la capacidad de registro del procesador, o la memoria de acceso aleatorio (RAM), que puede seleccionar arbitrariamente un punto dentro de la memoria principal para leer o grabar un símbolo.

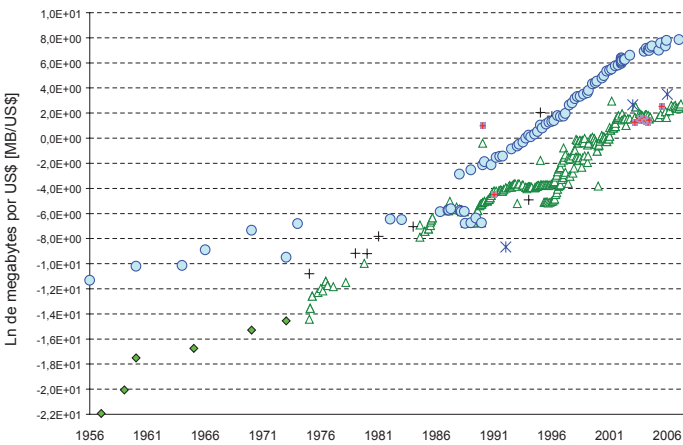
Además del tipo de memoria que actúa como respaldo del proceso de computación, existen otros que conservan la información para su uso posterior. Si bien la tecnología magnética ha sido la solución más utilizada en los dispositivos de almacenamiento (especialmente en los discos duros), la tecnología óptica es objeto de una creciente consideración. En el gráfico I.5 se presenta el rendimiento de ambos tipos de almacenamientos

¹¹ La mayoría de las calculadoras incluye en la estructura de su hardware las funciones de computación definidas por Turing. "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 solamente puede usarse en las tareas para las que fue diseñada.

(primarios, como la memoria RAM, o secundarios, como los discos duros) y su notable crecimiento en las últimas décadas.

Una de las ventajas de almacenar información de forma digital es que los *bits*, al no gastarse o consumirse, pueden aplicarse a diversos usos “no rivales” (*non rival*) y no excluyentes. La información digital siempre se puede releer, dividir, recortar, mezclar o redistribuir, pero no gastar, lo que genera importantes efectos de escala. La producción de información digital (por ejemplo, un programa informático o una película) puede tener un costo elevado, pero puede duplicarse mediante instrucciones simples de “copiar” y “pegar”. Por lo tanto, el costo de la información digital se determina casi totalmente en función de sus costos fijos de producción, mientras que sus costos variables unitarios son casi nulos.

Gráfico 1.5
EVOLUCIÓN DEL RENDIMIENTO Y COSTO DEL ALMACENAMIENTO
(Logaritmo de megabytes por dólar)



Fuente: Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), sobre la base de M. Hilbert, “How much does it cost to close the digital divide in Latin America and the Caribbean?”, Santiago de Chile, 2008, inédito.

Como los *bits* pueden desplazarse alrededor del mundo a la velocidad de la luz, la información digital no sufre demoras. Además de disponer de un almacenamiento de datos digitales prácticamente ilimitado, ello genera una nueva forma de administrar el tiempo, puesto que la información almacenada puede transmitirse, procesarse o editarse con la regularidad que se desee. El intercambio de información no solamente es posible en tiempo real sino también de manera asincrónica, combinando así las ventajas de las telecomunicaciones tradicionales con las de almacenamiento y distribución de la información del material impreso y las bibliotecas clásicas. En este sentido, las TIC dan lugar a

nuevas formas de acumulación, procesamiento selectivo e intercambio de información.

Independientemente del material utilizado, el futuro del almacenamiento de información depende del diseño de la red. La mejor solución sería que la memoria estuviese lo más cerca posible del procesador; sin embargo, teniendo en cuenta el elevado costo de la memoria principal y los efectos de red al compartir el espacio de almacenamiento, la tendencia creciente es a incorporar una memoria específica 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. Ambos tipos de almacenamiento pueden conectarse a la computadora para 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 torna decisivo, lo que demuestra una vez más la interdependencia entre los sistemas de almacenamiento y de transmisión, mientras que la velocidad de transmisión entre la unidad procesadora y la memoria se convierte en la principal limitante de la capacidad de computación. Si se pudiera resolver el problema del ancho de banda, ya no tendría importancia en qué parte de la red se almacenara la información. La característica “no rival” de los *bits* podría multiplicar exponencialmente su potencia, como sucede en las conocidas plataformas de comunicación entre pares Napster, KaZaA o BitTorrent.

6. La convergencia de las TIC

El actual sistema tecnológico de las TIC consiste en la convergencia de cuatro trayectorias del paradigma digital que se concretan en el *bit*. El hecho de que todos ellos utilicen el *bit* permite la convergencia entre diversos medios para conformar una red más amplia. Ello resulta de la convergencia entre modernos sensores y monitores y de la evolución de las denominadas “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 el contenido (publicaciones, entretenimiento, información)”. Sus efectos resultan notables cuando se analiza la red a un nivel más alto de abstracción¹². Una computadora es un sistema de TIC en pequeña escala, de

¹² A un menor nivel de abstracción, el término convergencia tecnológica tiene por lo menos cuatro acepciones: i) genérica: la fusión entre los sectores de telecomunicaciones, informática y medios audiovisuales (comunicación y radiodifusión), ii) entre servicios: el suministro de los mismos servicios, aplicaciones y contenidos sobre diferentes redes (paquetes triples (*triple pack*) de telefonía fija, televisión y acceso a Internet, o cuádruples,

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

Los hiperenlaces (*hyperlinks*) aseguran la flexibilidad y universalidad de la red. Berners-Lee (2005) manifiesta: “El sueño es que Internet se convierta en un espacio común en el que nos comuniquemos al compartir información. Su universalidad es esencial: un hiperenlace puede conducir a cualquier tipo de documento, sea personal, local o internacional, esté bien editado o sin editar”. Las redes hacen posible una combinación sin precedentes de la información con la inteligencia, sea artificial o humana, y la conexión de los pensamientos y la potencia de computación a bases de datos, en un abanico dinámico de hiperenlaces, independiente de la ubicación geográfica. Esto puede ocurrir de forma sincronizada en tiempo real, pero también de manera asincrónica. La “no rivalidad” y no exclusión entre los datos digitales y las externalidades de la red aumenta el valor de su contenido, convirtiéndola en “un reflejo real (o el más aproximado) de nuestras actividades laborales, lúdicas y sociales”.

El valor exponencial de la información en red, junto con la eficiencia, la efectividad y la transparencia de la información digital, conduce a una representación cada vez más precisa de la realidad en el espacio virtual. La red se transforma entonces en 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.

C. El futuro del paradigma digital

Del análisis que contiene este capítulo surgen cuatro tendencias. Primero, la evolución tecnológica de las TIC proseguirá y muy probablemente se acelerará, pues se prevé que las tecnologías de adaptación, almacenamiento, transmisión y procesamiento de información continúen su rápido avance. Al tiempo que este crecimiento exponencial supera puntos de inflexión decisivos, incluida la actual producción de más información por año que en los últimos miles de años, y que la inteligencia artificial procesa más información que la inteligencia humana, la innovación constante torna

(*quadruple pack*), en las que la telefonía móvil se suma a las anteriores), iii) entre redes: diferentes servicios sobre una misma red, y iv) entre terminales: distintos tipos de terminales permiten el acceso a los servicios.

cada vez más incierto el desarrollo futuro. Las interfaces cerebrales, la comunicación cuántica, los colosales depósitos de información sobre casi todo lo que existe, así como la computación molecular y cuántica, representan una nueva generación de TIC y exigen la aplicación de una visión evolutiva a la formulación de políticas.

Segundo, mientras las TIC experimentan estas innovaciones también se prevén cambios en casi todas trayectorias tecnológicas del paradigma, que ya está llegando a su límite. Así, las técnicas actuales para la producción de hardware enfrentan restricciones para continuar reduciendo el tamaño de los dispositivos de silicio, la comunicación ingresa en la era cuántica y la capacidad de almacenamiento se convierte en un escollo para la informática efectiva. Más aun, el método del “ataque de fuerza bruta” para el diseño de software e inteligencia artificial, es decir la reproducción en gran escala de 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 el 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 necesario para hacerlo, las sociedades de la información se saturaron con un exceso de datos. El próximo período de la era digital se centrará en procesar esa información y convertirla en conocimiento, previéndose que el progreso tecnológico se basará en enfoques cognitivos para lograr soluciones que produzcan inteligencia, en lugar de producir infraestructura para la transmisión y el almacenamiento de información.

Por último, el actual paradigma digital parecería estar madurando y sujeto a la creciente influencia de las tecnologías de tipo molecular, como la nanotecnología y las tecnologías biológicas. Un elemento crucial en la evolución de las TIC serán las innovaciones que surgirán de integrar dos o más tecnologías simbióticas para simplificar las estructuras de los sistemas actuales (Sahal, 1985).

Aunque este contexto ofrece posibilidades para grandes saltos (*leapfrogging*), el hecho de que las ondas tecnológicas sean acumulativas implica que en buena medida las oportunidades futuras se definirán en función de los procesos actuales (*path dependency*). Por ello, la forma en que hoy se gestione el paradigma digital es una condición indispensable para el progreso económico y social en el largo plazo. De allí la particular urgencia que reviste la evaluación que se presenta en los siguientes capítulos de este libro sobre la situación actual y los avances hacia la era digital en los países de América Latina y el Caribe.

Capítulo II

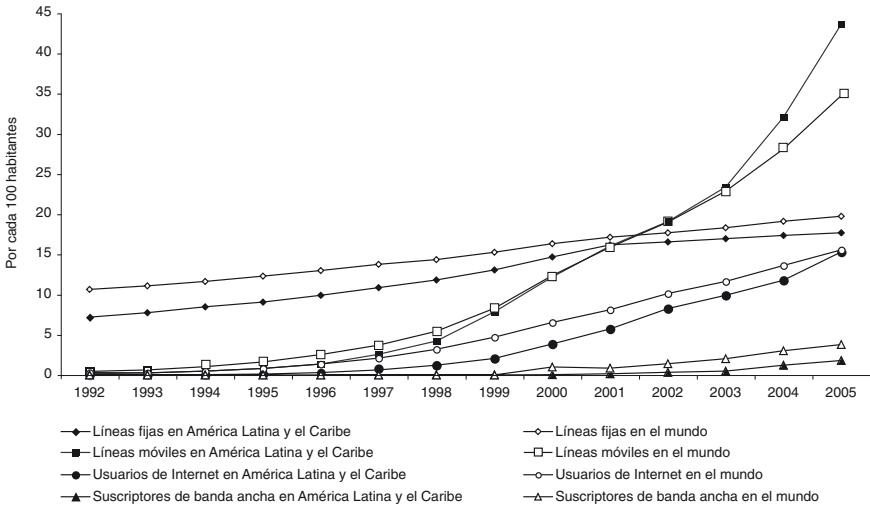
Difusión del paradigma digital en la región

En el capítulo anterior se pudo apreciar que la dinámica económica está crecientemente condicionada al acelerado progreso de la ciencia y la tecnología y en particular al paradigma digital dominante en las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC); de allí la especial importancia de analizar la difusión de esas tecnologías en América Latina y el Caribe. En los países de la región, las trayectorias tecnológicas en este ámbito se definen de forma externa a sus sistemas de innovación, por lo cual se consideran exógenas (CEPAL, 2005a). Bajo tales condiciones se produce 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 de ellas (Prebisch, 1950).

Comparando la difusión de las TIC en la región con la registrada en el resto del mundo, se observa que la primera es levemente inferior a la media mundial, excepto en el segmento de la telefonía móvil (gráfico II.1) que, a poco más de una década de su incorporación, es utilizada aproximadamente por uno de cada dos habitantes, lo que la convierte en la tecnología de más rápida difusión en la historia. En lo que concierne al uso de computadoras personales e Internet, la región se acerca a la media mundial, aunque no se perciben avances significativos en el acceso por banda ancha. Para evaluar con mayor precisión la brecha internacional en la difusión de las TIC, en la sección siguiente se compara la capacidad de los países de América Latina y el Caribe para realizar las cuatro operaciones informáticas básicas (captura, almacenamiento, transmisión y computación) con la de los países miembros de la

Organización de Cooperación y Desarrollo Económicos (OCDE). Luego se analizan los patrones de difusión del paradigma digital en la región, examinando en profundidad las características de la brecha a nivel interno (CEPAL, 2003a).

Gráfico II.1
ACCESO A LAS TIC EN AMÉRICA LATINA Y EL RESTO DEL MUNDO



Fuente: Elaboración propia sobre la base de Unión Internacional de Telecomunicaciones, *World Telecommunications Database*, 2007.

A. La brecha internacional: un blanco móvil

Varios estudios señalan que a nivel internacional la brecha digital se estaría cerrando y que los países en desarrollo estarían atravesando por un proceso de recuperación (*catching up*) sin precedente en términos de acceso (UIT, 2006a; UNCTAD, 2006; WEF/INSEAD, 2006; UIT/UNCTAD, 2007). En particular, se sostiene que la diferencia disminuiría a medida que se saturan los mercados de los países desarrollados. En 1995 el número de usuarios de Internet por habitante en los países miembros de la OCDE era 40 veces superior a los de la región (4 a 0,1 usuarios por cada 100 habitantes), mientras que en 2004 esa relación se redujo a 5 (56 a 11 usuarios por cada 100 habitantes). En el ámbito de la telefonía móvil, la brecha entre ambos grupos en términos de celulares por habitante se redujo de 14 a 2,4 veces más (5,5 a 0,4 móviles por cada 100 habitantes en 1994, y 77 a 32 móviles en 2004), lo que conduciría a la desaparición de la brecha y haría innecesarias las políticas públicas destinadas a eliminarla.

Sin dejar de reconocer el efecto positivo que el acceso a las TIC ha tenido sobre el bienestar individual (por ejemplo, la telefonía móvil), la CEPAL sostiene una posición diferente al señalar que la brecha digital tiene más de una dimensión, pues no solamente es el acceso lo que marca las diferencias entre países sino también su calidad¹, es decir, la capacidad de trabajar con información. Esta brecha tiende a continuar creciendo sin que se vislumbre un cambio. Como la rapidez de los cambios e innovaciones técnicas siempre dan lugar a diferencias cualitativas, la verdadera brecha digital nunca se cierra totalmente. Si bien existe un límite para el número de computadoras que un ser humano puede poseer, no hay evidencias de que suceda lo mismo para al número de *bits* con los que puede trabajar. En tal caso, el factor determinante del nivel de saturación sería ese número de *bits*, no el número de equipos.

Cuando se mide la capacidad tecnológica de una sociedad para el manejo de la información, es decir, su avance hacia la sociedad de la información, los argumentos generalizados sobre el cierre de la brecha digital distan de ser irrefutables. La misma duda surge cuando se mide la capacidad instalada por habitante para la transmisión, procesamiento y almacenaje de la información².

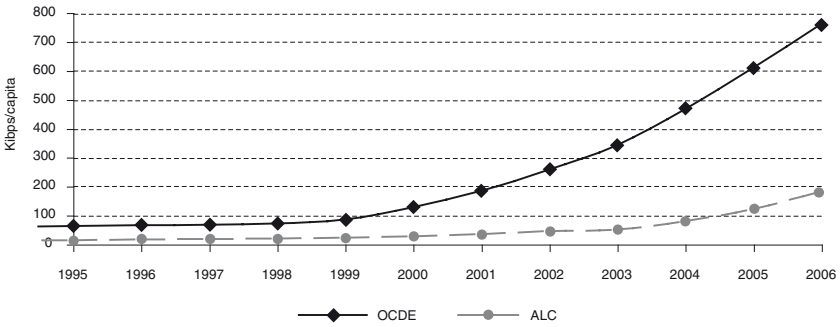
En realidad, la brecha entre los países de la región y los países miembros de la OCDE es cada vez mayor en lo que concierne a sus respectivas capacidades de intercambiar información mediante redes modernas de comunicación. Para estimar la capacidad instalada se tomaron en cuenta las capacidades de comunicación a través de redes de telefonía fija y móvil y de Internet, considerando para cada solución diferentes combinaciones de tecnología y capacidades de ancho de banda (véanse los gráficos II.2, II.3 y II.4). Mientras que en 1996 cada habitante de los países miembros de la OCDE disponía para comunicarse de una capacidad media de 49 kibibits por segundo (Kibps) más que cada habitante de la región (62 Kibps comparado con 13 kibps), en 2006 esa diferencia se amplió a 577 Kibps por habitante (756 Kibps versus 179 Kibps)³. Sin embargo, esta expansión de la brecha absoluta estuvo acompañada por una pequeña reducción de la brecha relativa, pues el coeficiente de relación entre ambos niveles de acceso se redujo de 4,7 a 4,2.

¹ Mientras en la región se considera que el acceso a 256 Kb es sinónimo de banda ancha, en los países desarrollados se utilizan niveles de 1 Mb o más, como se verá más adelante al estudiar el acceso de las empresas.

² Esta situación podría catalogarse como una brecha en las posibilidades digitales de que disponen los integrantes de las sociedades de la información.

³ Un mebibit (mega dígito binario) es una unidad de información o de almacenamiento computacional. Se abrevia como Mibit o Mib. 1 mebibit = 2²⁰bits = 1.048.576 bits = 1024 kibibits.

Gráfico II.2
 CAPACIDAD DE COMUNICACIÓN A TRAVÉS DE LÍNEA FIJA,
 TELEFONÍA MÓVIL E INTERNET
 (En kibibits por segundo [Kibps] por habitante)



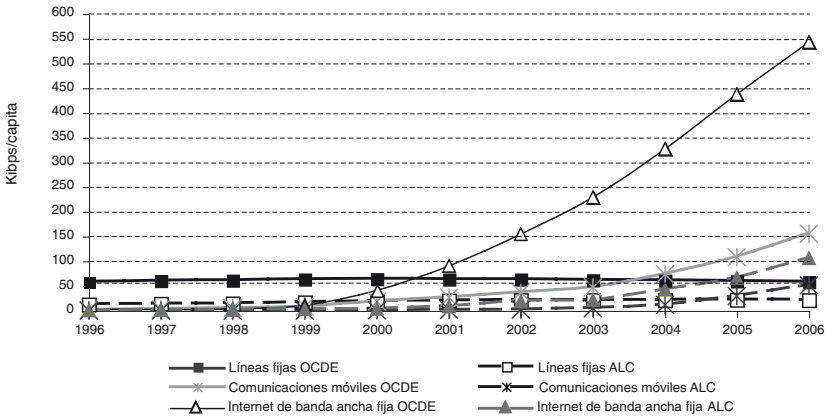
Fuente: Elaboración propia sobre la base de Martin Hilbert y otros, "ICT innovation avenues and the amount of digital information: deepening comprehension of the digital paradigm", Santiago de Chile, CEPAL, 2008, inédito.

Por otra parte, en el gráfico II.3 se señala que, tanto en la OCDE como en América Latina, a partir de comienzos de los años 2000 la forma dominante de intercambiar información se da a través de redes de Internet de banda ancha fija. Internet por banda ancha permite disponer de una capacidad mucho mayor para comunicarse con contenido de multimedia, lo cual indica que la variable realmente significativa para medir la brecha digital, desde la perspectiva de sus posibilidades, es el ancho de banda y no el número de dispositivos.

Por su parte, la brecha en la capacidad de difundir información a través de redes de transmisión por ondas de radio (*broadcasting*) se ha mantenido relativamente estable durante los últimos 40 años, en los que atravesó por diversas innovaciones tecnológicas, como la televisión a color y la televisión por cable. En 1960 cada habitante de los países miembros de la OCDE tenía una capacidad de recepción de 3,5 mebibits por segundo (Mibps) más que cada habitante de la región (4,3 Mibps frente a 0,8 Mibps). Las posibilidades de recibir información por ese tipo de redes recién en 1994 alcanzó la capacidad media de que disponían los habitantes de los países miembros de la OCDE en 1960. La capacidad por habitante en la región en 2006 (6900 Kibps) corresponde a la capacidad de la OCDE en 1973, manteniéndose un rezago de más de tres décadas. La reciente instalación de redes satelitales y de cable de alta capacidad en la región ha contribuido a detener el aumento de la brecha relativa (gráfico II.4), al tiempo que la brecha absoluta aumentó de 8,5 Mibps en 1996 a 10,7 Mibps en 2005 (17,4 Mibps en la OCDE frente a 6,7 Mibps en la región)⁴.

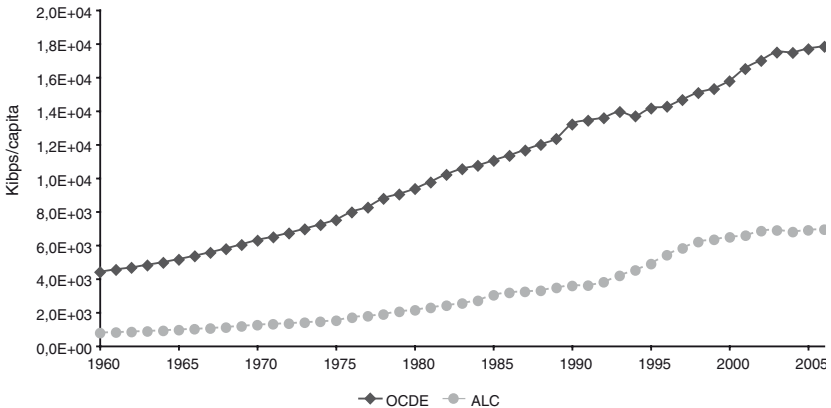
⁴ Situaciones similares surgen de la información que se presenta a continuación sobre la capacidad de almacenamiento y procesamiento de información por habitante. En este

Gráfico II.3
CAPACIDAD DE COMUNICACIÓN SEGÚN TECNOLOGÍA
(En kibibits por segundo [Kibps] por habitante)



Fuente: Elaboración propia sobre la base de Martin Hilbert y otros, "ICT innovation avenues and the amount of digital information: deepening comprehension of the digital paradigm", Santiago de Chile, CEPAL, 2008, inédito.

Gráfico II.4
CAPACIDAD DE DIFUSIÓN DE INFORMACIÓN A TRAVÉS DE RADIO
Y TELEVISIÓN TERRESTRES, SATELITAL Y POR CABLE
(En kibibits por segundo [Kibps] por habitante)

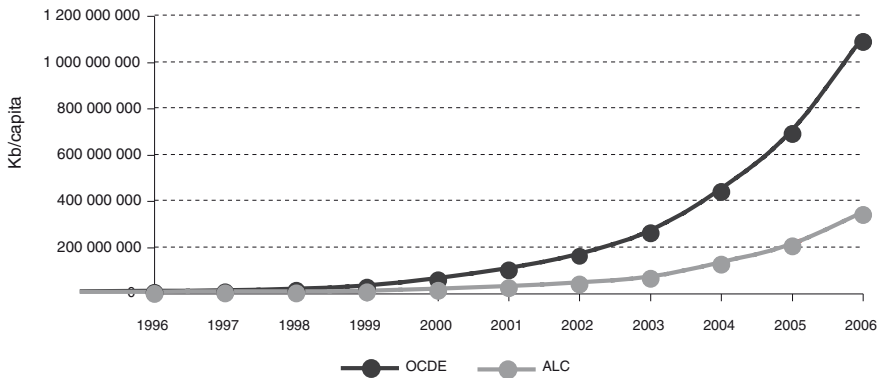


Fuente: Elaboración propia sobre la base de Martin Hilbert y otros, "ICT innovation avenues and the amount of digital information: deepening comprehension of the digital paradigm", Santiago de Chile, CEPAL, 2008, inédito.

capítulo se destaca la importancia de las brechas absolutas porque en el manejo y uso de información existen indivisibilidades que implican disponer de una capacidad mínima determinada para tener un acceso efectivo a servicios avanzados (por ejemplo, VoIP).

En la capacidad de almacenar información en discos duros se registra una situación similar; en 1996, cada habitante de los países miembros de la OCDE podía almacenar 3780 megabits (Mb) más que un habitante de la región (4552 Mb frente a 772 Mb), cifra que aumentó a 750.000 Mb en 2006 (1.090.000 Mb frente a 341.200 Mb) (véase el gráfico II.5).

Gráfico II.5
CAPACIDAD DE ALMACENAR INFORMACIÓN EN DISCOS DUROS
(En megabits por habitante)



Fuente: Elaboración propia sobre la base de Martin Hilbert y otros, "ICT innovation avenues and the amount of digital information: deepening comprehension of the digital paradigm", Santiago de Chile, CEPAL, 2008, inédito.

La brecha también está en aumento en lo que respecta a la capacidad de procesar información. Incluso suponiendo que en ambas regiones las computadoras y celulares fueran de una misma generación y tuvieran igual capacidad de cómputo⁵, lo que sería optimista en el caso de la región, la diferencia entre los habitantes de América Latina y el Caribe y el ámbito internacional continúa creciendo. El indicador de "cómputos por segundo"⁶ muestra que en 1996 un habitante de los países miembros de la OCDE disponía para procesar información de 19 MCps (millones de cómputos por segundo) más que un habitante de la región; en 2006 esa ventaja aumentó a más de 3170 MCps (véase el gráfico II.6).

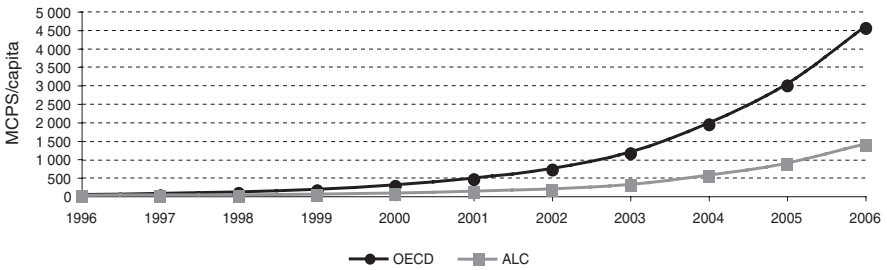
⁵ De acuerdo con Nordhaus (2002), esta estimación se basa en el número de computadoras y la capacidad de computación del año que corresponda.

⁶ El proceso de computar información exige operaciones tales como el manejo de la información a través de puertas lógicas, su almacenamiento entre operaciones y la escritura y lectura de la información almacenada. La velocidad final de computación es el resultado del rendimiento combinado de todas estas actividades. Existen diferentes indicadores para medir el desempeño final de las computadoras, tales como "millones de instrucciones por segundo" o pruebas SPEC (*Standard Performance Evaluation Corporation*). A partir de las combinaciones de varios parámetros básicos de referencia, Nordhaus (2006 y 2002) desarrolló un indicador uniforme denominado "cómputos por segundo" (CPS).

cómputos por segundo) más que un habitante de la región; en 2006 esa ventaja aumentó a más de 3170 MCps (véase el gráfico II.6).

Mientras en 1996 el poder de computación provenía en su totalidad de los procesadores de las computadoras personales (PC) y computadoras portátiles (*notebooks*), en 2004 los procesadores de los teléfonos celulares representaban cerca de 3% de la capacidad de computación en los países miembros de la OCDE y en América Latina y el Caribe. Pese a que, en 2006, la capacidad media del procesador de una computadora personal era 22 veces mayor que la del procesador de un celular, es de esperar que el gran número de celulares en funcionamiento implique una mayor incidencia de esa tecnología en el procesamiento del volumen de información que se transmite a través de redes digitales, fenómeno que reviste particular importancia en América Latina y el Caribe.

Gráfico II.6
CAPACIDAD DE PROCESAR INFORMACIÓN
MEDIANTE COMPUTADORAS Y CELULARES
(En millones de cómputos por segundo (MCps) por habitante)



Fuente: Elaboración propia sobre la base de Martin Hilbert y otros, “ICT innovation avenues and the amount of digital information: deepening comprehension of the digital paradigm”, Santiago de Chile, CEPAL, 2008, inédito.

Si la sociedad de la información se define por la capacidad para manejar información, y si se acepta que tal 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 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, siguen creciendo en términos absolutos. A ello se suma que, en su revisión del estado de avance de la región en 2003, la CEPAL estimó que “la brecha digital interna en los países de América Latina y el Caribe es aún más seria que la brecha internacional”. A continuación se examina la situación actual en ese campo.

B. La brecha interna: inclusión digital

La CEPAL (2003a y 2005a) ha descrito en varias ocasiones la brecha digital interna de los países, destacando que es el resultado de desigualdades económicas y sociales preexistentes y que responde a diferentes dimensiones (nivel de ingreso, educación, género, origen étnico, ubicación geográfica). Para profundizar en esa descripción es importante distinguir entre la brecha en el acceso y la conectividad, y la brecha en el uso efectivo de las herramientas digitales, pues lo que moderniza la organización social y productiva de las sociedades de la información no es el número de equipos instalados, sino la cantidad y calidad de la información y de las comunicaciones digitalizadas.

1. Brecha en el acceso

En el cuadro II.1 se presentan los coeficientes de Gini correspondientes a la distribución de bienes y servicios digitales según algunas variables socioeconómicas⁷. La desigualdad en la distribución de las TIC aumenta cuando se examinan las tecnologías más recientes, excepto en lo que concierne a la telefonía móvil, que muestra una distribución más igualitaria que la telefonía fija. El motivo de esta mejor distribución es el costo menor de la expansión de la red de servicios móviles comparada con la de la red fija, lo que da lugar a mayores posibilidades de cobertura y acceso. Además, la modalidad de prepago facilita el acceso de los usuarios, particularmente de los más pobres, al exigir menos condiciones para abonarse a una línea, aunque su operación no necesariamente tenga un costo menor.

Cuadro II.1
COEFICIENTES DE GINI PARA LAS TIC EN EL HOGAR

	Edad del jefe de hogar	Años de educación del jefe hogar	Género del jefe hogar	Grupo autóctono	Categoría de empleo del jefe de hogar	Urbano - rural	Tamaño de la familia	Ingreso	Electricidad	Promedio
Radio	0,18	0,21	0,25	0,14	0,28	0,15	0,25	0,18	0,30	0,22
TV	0,18	0,18	0,24	0,21	0,26	0,27	0,26	0,24	0,42	0,25
Telefonía fija	0,25	0,20	0,18	0,37	0,32	0,41	0,45	0,43	0,50	0,35
Telefonía móvil	0,15	0,06	0,25	0,36	0,29	0,34	0,48	0,42	0,48	0,31
Computadora	0,17	0,29	0,25	0,34	0,30	0,44	0,44	0,62	0,48	0,37
Internet	0,19	0,35	0,28	0,44	0,40	0,49	0,44	0,66	0,47	0,41
Promedio	0,19	0,21	0,24	0,31	0,31	0,35	0,39	0,42	0,44	0,36

Fuente: OSILAC, "Characteristics of households with ICTs in Latin America and the Caribbean", Santiago de Chile, CEPAL, 2007.

⁷ El coeficiente de Gini tiene valores entre 0 y 1; 0 indica la igualdad perfecta y 1 indica la máxima desigualdad.

La variable socioeconómica que registra menor desigualdad en la distribución de las TIC es la edad del jefe de hogar; pese a que son los jóvenes quienes adoptan más rápidamente las nuevas tecnologías, su difusión es menor en aquellos hogares con jefes de familia más jóvenes pues perciben menores ingresos. La telefonía fija se distribuye de manera bastante uniforme entre hogares con jefes hombres y mujeres. El nivel de educación del jefe de hogar parece no ser significativo para el uso de la telefonía móvil pues, a diferencia de otras TIC, no se requiere una capacitación especial. La disponibilidad de energía eléctrica determina el acceso a la mayoría de las TIC, lo que reafirma el carácter complementario de los componentes de un paradigma tecnológico.

Estas consideraciones llevan a preguntarse cuáles son los factores determinantes más importantes de la brecha digital. A partir de un ejercicio de regresión que incluye seis variables⁸, Minges (2007) plantea que la única variable significativa que explica el porcentaje de hogares con computadoras en la región es el ingreso mensual del hogar, seguida en cierta medida por el número de años de educación del jefe o cabeza de familia. Otros resultados muestran que, cuanto más amplio es el grupo familiar y mayor la edad de los jefes de hogar, menores son las posibilidades de tener una computadora. Campos (2007a) examinó un grupo de 35 países de la región en el período 1989 - 2004 y llegó a la conclusión de que los principales factores determinantes de la difusión de cuatro tipos de TIC (teléfonos fijos y móviles, computadoras personales e Internet) son los niveles del capital humano y del PIB per cápita, seguidos en orden decreciente de importancia por la estructura productiva (el peso de la industria o los servicios en el PIB), la eficacia del marco regulatorio (competencia en el mercado interno y características de los organismos reguladores) y las variables técnicas (costo de las llamadas telefónicas o del acceso a Internet por banda ancha, entre otros).

El desglose de los datos de las encuestas de hogares permite realizar análisis detallados a nivel de país o entre países que indican la existencia de relaciones entre niveles de ingreso, educación y acceso a las TIC. A título de ejemplo, a continuación se presentan los resultados de un ejercicio en el que se comparan esas variables en dos países sumamente diferentes (Brasil y Paraguay)⁹, midiendo el acceso de los hogares a la telefonía móvil, computadoras e Internet, según el nivel de educación de los miembros del grupo familiar y el ingreso per cápita del hogar en 2005.

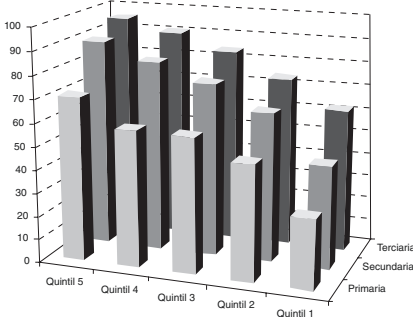
⁸ Porcentaje de hogares con electricidad, tamaño promedio del hogar, edad promedio del jefe del hogar, porcentaje de jefes de hogar económicamente activos, ingreso mensual promedio del hogar en dólares y años de educación promedio del jefe del hogar. Algunas de estas variables se relacionan entre sí.

⁹ Es importante recordar que el ingreso per cápita de Brasil es más del triple que el de Paraguay, 4.730 dólares frente a 1.400 dólares, según el *Atlas Method 2006*.

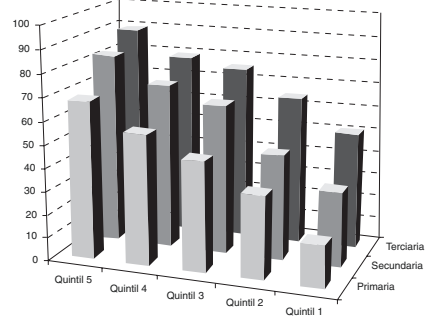
En el gráfico II.7 se presentan algunas características comunes a los dos países. En ambos, para un mismo nivel de educación, un mayor ingreso lleva a un uso más intensivo de las TIC, y lo mismo es válido a la inversa. Dentro de un mismo segmento de ingreso, las personas con más educación formal tienen mayores posibilidades de acceso a esas tecnologías. Las diferencias de ingreso y educación inciden tanto sobre el acceso a las computadoras como a Internet¹⁰, al tiempo que la telefonía móvil aparece como el medio de comunicación más común en todos los segmentos. Se ratifican así los resultados presentados anteriormente en el sentido de que la brecha interna aumenta a medida que se avanza hacia tecnologías más complejas y costosas para el usuario.

Gráfico II.7
**ACCESO A LAS TIC EN EL HOGAR, EN BRASIL Y PARAGUAY,
 SEGÚN QUINTIL DE INGRESO PER CÁPITA DEL HOGAR Y NIVEL DE EDUCACIÓN
 DE CADA MIEMBRO MAYOR DE 10 AÑOS, 2005**

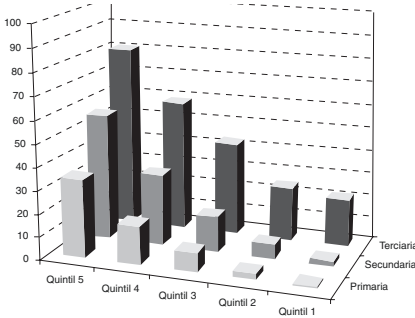
Tenencia de telefonía móvil en el hogar Brasil



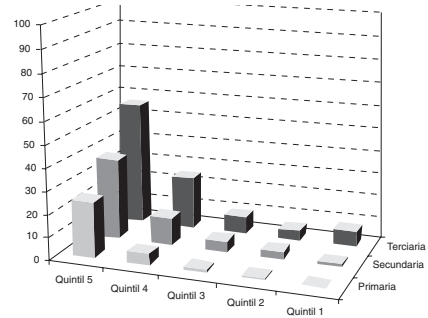
Tenencia de telefonía móvil en el hogar Paraguay



Tenencia de computador en el hogar Brasil



Tenencia de computador en el hogar Paraguay

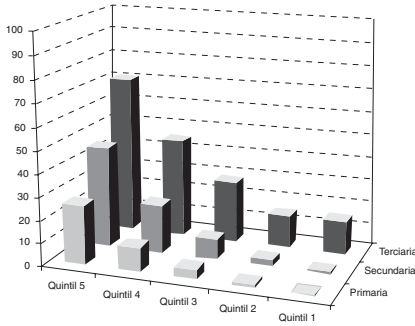


(Continúa)

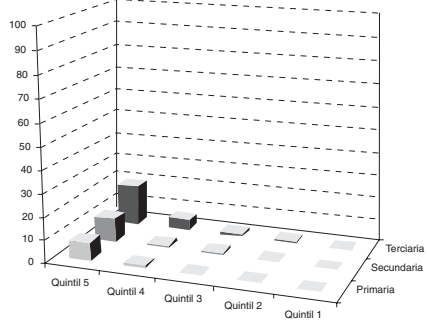
¹⁰ El mayor peso que parece tener la educación en el acceso a las computadoras en Brasil podría explicarse por el hecho de que, al ser un país más desarrollado que Paraguay, cuenta con un sector proporcionalmente más grande de población con mayor nivel de educación, con interés o necesidad de acceder a TIC más avanzadas.

Gráfico II.7 (conclusión)

Tenencia de Internet en el hogar Brasil



Tenencia de Internet en el hogar Paraguay



Fuente: OSILAC, sobre la base de encuestas de hogares de Brasil y Paraguay 2005.

Nota: SEF: sin educación formal; PRI: educación primaria completa o incompleta; SEC: educación secundaria completa o incompleta; TeP: educación terciaria o postsecundaria completa o incompleta.

Una comparación entre los datos de 2005 con los del año anterior muestra que el mayor crecimiento en el acceso a la telefonía móvil y las computadoras se registra en los niveles más pobres y con menor educación formal; por otra parte, el ritmo de crecimiento del acceso a Internet muestra grandes diferencias entre los distintos niveles. Así, los niveles de ingresos más altos se saturarían con la tecnología menos costosa y más sencilla y la brecha con los quintiles más pobres disminuiría gradualmente, mientras el ingreso y la educación se mantienen como los factores más determinantes del acceso a Internet, y la educación lo es, además, para el acceso al uso de computadoras. Retomando los resultados de Minges (2007), basados en información del año 2000, en los que el ingreso era más importante que la educación para el acceso a las TIC, y observando que en los últimos años la influencia de esta última aumentó en casos tan diferentes como Paraguay y Brasil, se puede indicar que la educación será cada vez más importante a medida que los países avancen en la instalación de infraestructuras TIC y que disminuya el costo de acceso. Naturalmente, esto llama la atención sobre la necesidad de formular programas educativos para evitar que el aumento de la brecha entre personas con diferentes grados de educación formal tenga repercusiones sobre el acceso a las TIC más avanzadas.

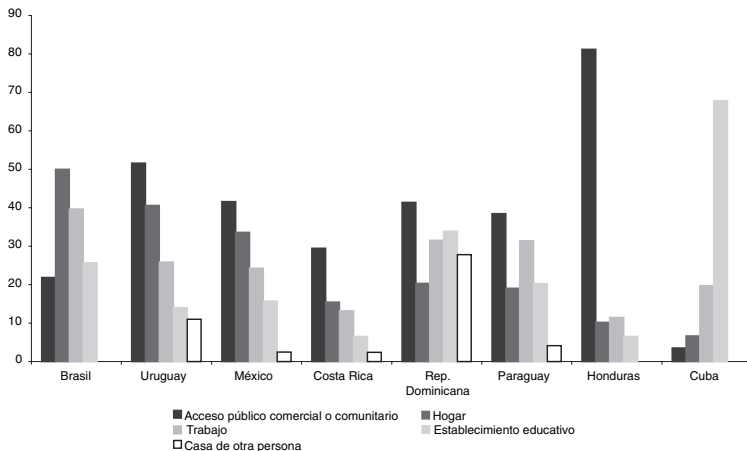
Los efectos que el nivel de ingreso tiene sobre la brecha digital hacen necesario analizar el tema en mayor detalle. En CEPAL (2005a) se destacó que la región, luego de experimentar una fase de rápida expansión de las redes, enfrenta actualmente una etapa compleja, determinada por el bajo nivel del ingreso y la desigualdad de su distribución. Un simple cálculo basta para demostrar la magnitud de esta situación. En Hilbert (2008) se estima que, suponiendo que el 4% de los ingresos de los hogares

en la región se destine a las TIC, el decil más alto dispone para ese fin de 662 dólares por año, el segundo decil dispone de 231, el tercero de 155, el cuarto de 117 y el decil más pobre solamente de 16 dólares.

Si se supone que la difusión del acceso a Internet comienza en los deciles de ingresos más altos, puede deducirse que en 2005, cuando Internet tuvo una penetración del 15% en la región, un usuario promedio disponía de al menos 231 dólares anuales para destinarlos a la conectividad, contando por lo tanto con 4,5 dólares semanales para gastos variables en conectividad móvil, fija e Internet, y para invertir en el correspondiente equipo de acceso. En tal situación, ampliar el acceso a Internet hasta cubrir el 50% de la población significaría conectar deciles de ingreso que contaban con menos de 80 dólares anuales, es decir, 1,5 dólares semanales, para gastos en TIC, y todo ello en un contexto donde el último cuarto de la pirámide de ingreso disponía de menos de 0,8 dólares semanales para conectarse.

Del análisis de lo anterior no solo surge claramente que el logro de objetivos tales como *One Laptop Per Child* (Una computadora por niño, MIT Media Lab, 2005) exigiría soluciones mucho más baratas que equipos al precio de 100 dólares, sino también que la solución más viable sería un modelo de acceso compartido. En la región ese modelo está ampliamente extendido, y así se reconoce a nivel mundial. En América Latina, los lugares más importantes para el uso de Internet son los de acceso público, sean los llamados cibercafés o centros comunitarios en bibliotecas u otras instituciones (véase el gráfico II.8).

Gráfico II.8
LUGARES PARA EL USO DE INTERNET, 2005-2006
(En porcentajes)



Fuente: OSILAC, sobre la base de encuestas de hogares.

A partir de un relevamiento no exhaustivo, en Maeso y Hilbert (2006) se calculó que en 2006 existía en la región un centro de acceso público por cada 2.345 habitantes (véase el cuadro II.2) y se identificaron más de 50.000 centros que recibían subvenciones públicas para ese fin, mostrando así que ese modelo de acceso era la mejor alternativa viable, si no la única, para reducir la brecha digital en el corto plazo.

Cuadro II.2
CENTROS DE ACCESO PÚBLICO A LAS TIC (CAPT) EN AMÉRICA LATINA, 2006

País	Número de CAPT identificados	Usuarios potenciales de CAPT ^a	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 ^b	16 722	136 175 000	8 143
Colombia	6 078	34 899 757	5 742
Chile	2 733	9 439 000	3 454
Guatemala ^b	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
Total	148 446	348 127 625	2 345

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

^a Según la base de datos de la UIT, por usuarios potenciales de CAPT se entiende el universo de población entre cinco y 64 años de edad, descontando los usuarios actuales de Internet.

^b Datos correspondientes a marzo de 2007.

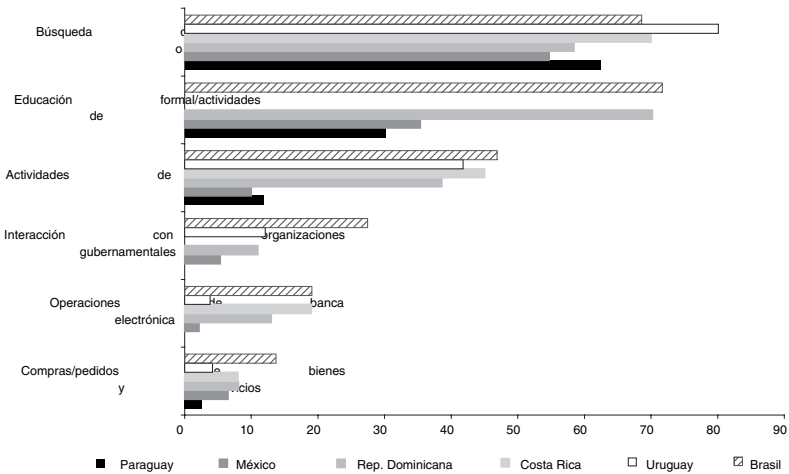
2. Brecha en el uso

El acceso a las TIC es solo el primer paso para participar en la sociedad de la información y no refleja en qué medida pueden aprovecharse las posibilidades que ofrece y, por ende, sus repercusiones. Por lo tanto, no sorprende que la adopción y el uso de estas tecnologías requieran un proceso de aprendizaje que en general comienza con actividades simples de escasos efectos y progresa luego hacia interacciones más sofisticadas. Las correspondientes curvas de aprendizaje se determinan en función de factores personales o contextuales, como el nivel de capacitación y los hábitos, los marcos jurídicos y los contenidos disponibles en las redes (Hilbert y Katz, 2003).

En el gráfico II.9 se indica que en los hogares las TIC se utilizan principalmente como un medio para acceder a información y comunicarse, estando aún lejos de usarse masivamente para realizar transacciones en línea. Sin embargo, una buena parte de la población con acceso a Internet la usa para buscar información, lo cual exige interacciones similares a las que requiere la educación en línea.

La interacción con el gobierno es importante para acelerar ese proceso de aprendizaje, pues la obligación de realizar determinados trámites en línea puede contribuir a romper el círculo vicioso de resistencia del usuario a usar las TIC y su falta de percepción sobre los beneficios que ellas conllevan. En tal sentido, algunos gobiernos de la región imponen el pago de impuestos o las adquisiciones públicas a través de Internet, convirtiendo así a estas aplicaciones en las primeras transacciones electrónicas que realiza gran parte de la ciudadanía. Por otro lado, mediante la digitalización de sus propios procesos y funcionamiento, el gobierno y sus funcionarios se familiarizan con los requisitos de la interacción digital, como la necesidad de trabajar en entornos fiables y seguros y de recapacitar a los usuarios. De hecho, estas experiencias sirven para que el sector privado y la sociedad puedan catalizar y profundizar el uso de las TIC¹¹.

Gráfico II.9
 ACTIVIDADES REALIZADAS POR LOS USUARIOS EN INTERNET, 2005-2006
 (En porcentajes)



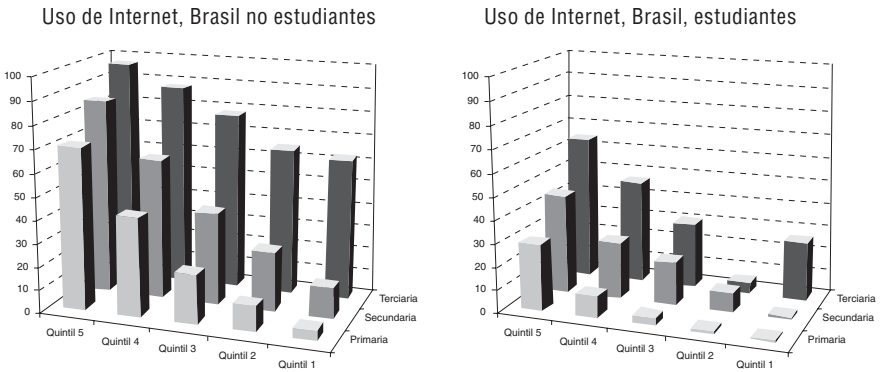
Fuente: OSILAC, sobre la base de encuestas de hogares.

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

¹¹ Por más detalles, véase más adelante el capítulo sobre gobierno electrónico.

Al analizar los patrones de uso en función de las características sociales y demográficas, se reiteran los ya identificados con respecto al acceso a las TIC: el ingreso y la educación son los factores determinantes. En particular, en el gráfico II.10¹² se torna evidente el uso significativamente mayor de Internet entre los estudiantes. Quienes ya no estudian serán usuarios en la medida en que hayan alcanzado niveles de educación secundaria y postsecundaria, lo cual demuestra la estrecha relación entre el uso de las TIC y el fortalecimiento de las capacidades. Si se comparan los datos del gráfico II.10 sobre el uso de Internet con los del gráfico II.7 sobre la tenencia de Internet en el hogar, el uso registra niveles más elevados que la tenencia, lo cual apunta a la utilización de esa tecnología en establecimientos educativos, el trabajo o centros de acceso público. Esta diferencia es muy marcada entre los estudiantes, mientras que, entre quienes no lo son, solamente usan Internet fuera del hogar aquellos que tienen un mayor nivel de educación. El no uso de Internet por quienes solamente cursaron la educación primaria indica que sus actividades no requieren el uso de esta tecnología. De la comparación entre países también se desprende que, en el país con menor ingreso per cápita, la diferencia entre tenencia y uso es mayor, especialmente en los quintiles de ingresos más bajos. Estos argumentos, tomados en conjunto, ratifican la importancia del modelo de acceso compartido para compensar, al menos en parte, las limitaciones que imponen los bajos ingresos.

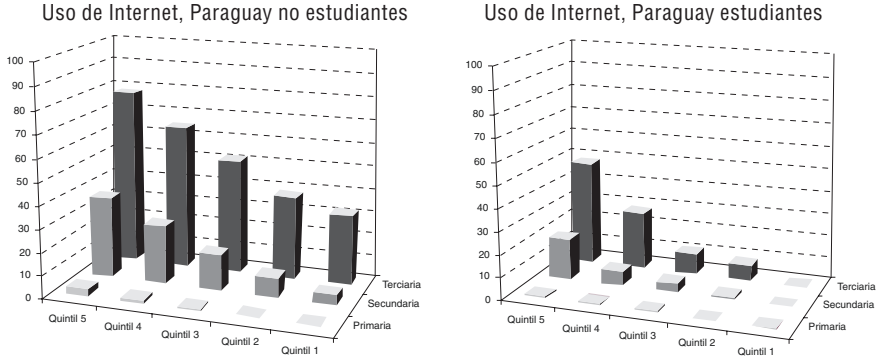
Gráfico II.10
USUARIOS DE INTERNET MAYORES DE 10 AÑOS, ESTUDIANTES
Y NO ESTUDIANTES



(Continúa)

¹² Como se indicó anteriormente, la comparación de datos sobre países tan diferentes como Brasil y Paraguay se debe tomar con la debida precaución.

Gráfico II.10 (conclusión)



Fuente: OSILAC sobre la base de encuestas de hogares de Brasil y Paraguay 2005.

Nota: SEF: sin educación formal; PRI: educación primaria completa o incompleta; SEC: educación secundaria completa o incompleta; TeP: educación terciaria o postsecundaria completa o incompleta.

Capítulo III

Impacto económico de las TIC

A. Contribución al crecimiento

El debate sobre la magnitud de las repercusiones de las TIC sobre el crecimiento económico permanece aún abierto, sin que exista un consenso sobre un posible efecto positivo y estadísticamente significativo de esas tecnologías (Campos, 2007b). Algunos economistas sostienen que las TIC tienen un efecto positivo, ya sea de alcance general o mayormente centrado en los países desarrollados¹. Por el contrario, otros autores se muestran escépticos sobre tal efecto² o dudan sobre la dirección de

¹ Entre los primeros se destacan Jorgenson y Vu (2007), quienes sostienen la hipótesis de un efecto positivo de las TIC sobre el crecimiento, de acuerdo con datos relativos a la incidencia de la rápida caída de los costos (o los precios) de los 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 de un grupo de países miembros de la OCDE seleccionados como muestra. En Sridhar y Sridhar (2004), que extiende su trabajo anterior a los países menos desarrollados, se determina que el efecto de las TIC es sustancialmente menor en estos que en las economías avanzadas. También para Waverman, Meschi y Fuss (2005), que trabajan con una amplia muestra de países desarrollados y en desarrollo, el efecto de las TIC sobre el crecimiento sería mayor en los países desarrollados.

² En Levine y Renelt (1992) se realiza un ejercicio econométrico cuyo resultado es que las TIC no deberían considerarse 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, que también es compartida por Durlauf, Johnson y Temple (2005). Por su parte, Stiroh (2004, p. 2), sostiene que los datos “indican que las tecnologías de información sí importan”, aunque los resultados son débiles.

la posible causalidad. Esta inquietud 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 crecimiento³. Sobre esta base, en la presente sección se profundiza la medición del fenómeno en América Latina a partir de dos metodologías diferentes: la primera, basada en la contabilidad del crecimiento (*growth accounting*) y la segunda, centrada especialmente en el análisis de las trayectorias tecnológicas en el marco de los sistemas nacionales de innovación.

La metodología de contabilidad del crecimiento se ha utilizado para analizar exhaustivamente las repercusiones de las TIC sobre la dinámica de la economía de Estados Unidos. En ese ámbito, Jorgenson (2001) señala que la notable caída de los precios de los equipos TIC es la clave para comprender el resurgimiento del crecimiento de ese país a partir de 1995, mientras que, sobre la base de datos similares, en Jorgenson y Vu (2007) se hace hincapié en que la inversión en las TIC ha sido el motor de la economía mundial a partir de entonces. La acelerada reducción de los precios de los equipos TIC ofreció un fuerte incentivo para la incorporación de nuevas tecnologías y para su uso en sustitución de otras formas de capital y trabajo.

En las siete regiones de la economía mundial que se consideran en el cuadro III.1, las inversiones en equipos de TIC y software aumentaron a partir de 1995. El efecto de esas inversiones sobre el crecimiento fue más marcado en las economías que integran el Grupo de los Siete, y especialmente en Estados Unidos⁴. La contribución del capital total (TIC y no TIC) fue el componente más importante de la tasa de crecimiento de esas economías; hasta 1995 generó el 44% de ese crecimiento (1,28 puntos porcentuales/2,19 puntos porcentuales), aumentando luego al 52% en el período 1995-2000 (1,69/3,25) y experimentando una pequeña reducción al 48% con posterioridad a 2000 (1,05/2,18).

El importante aumento de la inversión en TIC en Estados Unidos a partir de 1995 se reflejó en un crecimiento similar en todo el Grupo de los Siete. La contribución del capital TIC al crecimiento del Grupo llegó a más del doble en los períodos 1989-1995 y 1995-2000, pasando de 0,39 puntos a 0,82 puntos porcentuales, para caer luego a 0,47 puntos a partir de 2000. En los tres períodos considerados la contribución del capital no

³ Entre estos se destaca Cronin y otros (1991), una de las primeras obras que considera la posible causalidad inversa bajo una perspectiva econométrica. Para ello se utilizan datos anuales de los países, llegando a la conclusión de que probablemente exista tal causalidad inversa.

⁴ En Timmer, O'Mahony y van Ark (2007) se confirma que la contribución del capital TIC al crecimiento aumentó en la mayoría de las economías desarrolladas.

TIC fue mayor que la del capital TIC, aunque disminuyó en cada uno de ellos. Ello se tradujo en una más rápida sustitución de los insumos de capital no TIC por insumos de capital TIC en respuesta a la marcada reducción de los precios de equipos y software a partir de 1995.

En un contexto en que el crecimiento de América Latina 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 el período 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 de las TIC más que se duplicó en el primer período, pasando de 0,14 puntos antes de 1995 a 0,28 puntos en el período 1995-2000, para estabilizarse en 0,27 puntos porcentuales después de 2000. Esto permitiría pensar que en la región no se da la llamada “paradoja de Solow”⁵. El problema de América Latina en este campo es el bajo nivel de inversión total, y no la reducida participación relativa de las TIC⁶.

En el período 1989-2004, Chile fue la única economía latinoamericana que registró un crecimiento superior al promedio mundial, mientras que el crecimiento de Brasil y México, las dos economías más grandes de América Latina, quedó muy por debajo de ese promedio. El factor trabajo fue la principal fuente de crecimiento económico en Brasil, Chile y México, si bien en los dos últimos la contribución del capital también fue significativa. En los tres países se registró un fuerte crecimiento de la contribución del capital de las TIC a partir de 1995⁷, caracterizado por una fuerte heterogeneidad según los distintos países y períodos.

Para el conjunto de la región, la contribución del capital de las TIC al crecimiento del PIB durante los tres períodos considerados fue inferior

⁵ Esta es la conocida afirmación de Robert Solow, de que veía computadoras en todos lados menos en las estadísticas de productividad (Solow, 1987). Esa aseveración 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 el marco institucional al nuevo paradigma. Así, en la actualidad, recién se comenzarían a observar los beneficios del paradigma basado en las TIC.

⁶ En Jorgenson y Vu (2007), se sostiene que el capital TIC desempeña 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 reducido. Ello implica una mayor productividad del capital TIC con relación al capital no TIC.

⁷ 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 también una tendencia similar en la contribución del capital TIC al crecimiento de la región, incluso a nivel de subperíodos.

al promedio mundial y estuvo muy por debajo del promedio de los países miembros del Grupo de los Siete. 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 (véase el cuadro III.2).

Cuadro III.2
CONTRIBUCIÓN DEL CAPITAL DE LAS TIC AL CRECIMIENTO DEL PIB
(En porcentajes)

Grupos de países	1989-1995	1995-2000	2000-2004
Mundo (110 economías)	9,6	14,7	11,2
Grupo de los Siete	17,8	25,2	21,6
Asia en desarrollo	1,9	5,6	6,8
No miembros del Grupo de los Siete	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 sobre la base de los datos del cuadro III.1.

Dentro de un marco analítico similar, en Campos (2007b) se estudia la incidencia de un tipo especial de capital de las TIC, la penetración de la telefonía, sobre la tasa de crecimiento del PIB per cápita⁸. En ese modelo, se consideran como variables independientes el capital fijo, la población, la efectividad de las normas legales vigentes, variables ficticias (*dummies*) regionales (OCDE, América Latina, Asia, África y economías de transición) y la penetración de la telefonía fija y móvil.

Los coeficientes correspondientes a la penetración de la telefonía son siempre positivos y estadísticamente significativos. Entre las variables no TIC, el coeficiente del capital fijo tiene el signo positivo previsto, aunque solamente adquiere importancia estadística en ausencia de la variable de telefonía fija, mientras que el coeficiente de población tiene el signo negativo previsto y es estadísticamente significativo en todos los casos. Con respecto a las variables ficticias regionales, solamente las correspondientes a la OCDE y África, con signo positivo y negativo respectivamente, son estadísticamente significativas en todos

⁸ La muestra utilizada en Campos (2007b) 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 1960-2004 y las observaciones se calcularon sobre la base de quinquenios. El plazo que abarca este trabajo representa una ampliación de los estudios previos, que tendían a centrarse en el período posterior a 1980.

los períodos; por su parte, la variable ficticia correspondiente a América Latina nunca es estadísticamente significativa.

Al aplicar este modelo a los países de América Latina, los coeficientes de las variables TIC continúan siendo positivos y estadísticamente significativos, lo que indica la importancia de estas tecnologías como explicación del crecimiento. En los países asiáticos los efectos de las TIC parecen ser aun más pronunciados que en América Latina y el Caribe, y los coeficientes correspondientes son más altos, positivos y estadísticamente significativos.

B. Eficiencia de la inversión en las TIC

En esta sección se analiza en detalle la incidencia de las TIC sobre la productividad⁹ mediante un enfoque evolutivo que busca determinar patrones de conducta identificando las diversas trayectorias tecnológicas de difusión de las TIC en países con diferentes grados de desarrollo (Cimoli y Correa, 2007). En este modelo se toman en consideración dos variables: el gasto en las TIC como porcentaje del PIB, que representa el esfuerzo tecnológico de cada país (eje de abscisas en el gráfico III.1), y la productividad laboral (eje de ordenadas).

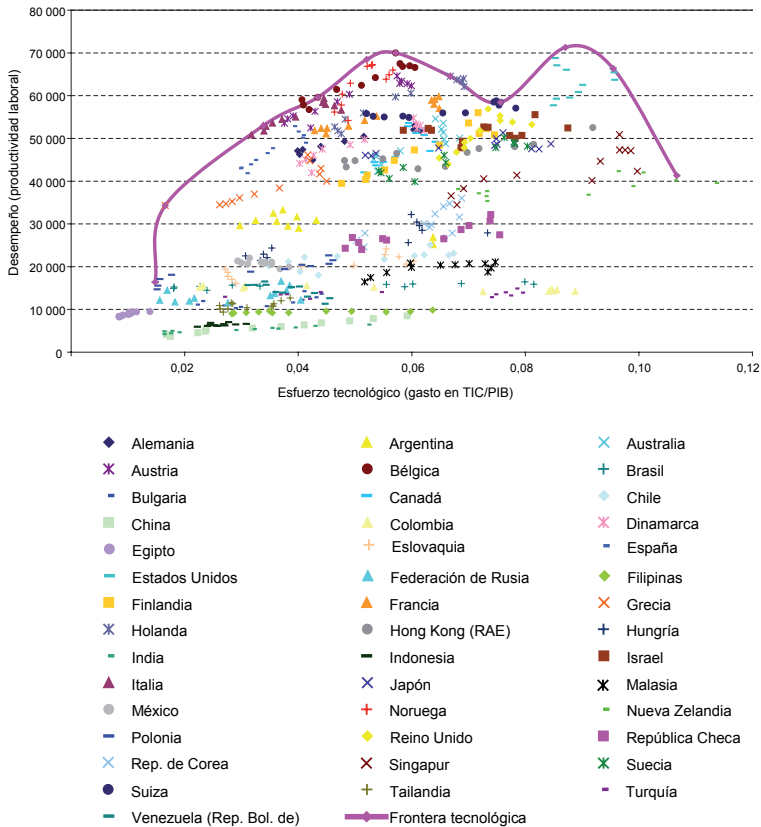
Cada punto del plano indica la ubicación de un país en términos del gasto en las TIC y de la productividad laboral para un año determinado. En cada uno de los 44 países incluidos en el gráfico, la relación entre el gasto en las TIC y la productividad laboral representa una determinada trayectoria tecnológica dentro del período considerado, en este caso 1993–2004. El gráfico se diseñó sobre la base del desempeño observado en las combinaciones tecnológicas, es decir que los efectos del gasto en las TIC que se presentan son reales, no *hipotéticos* (Para mayor claridad, en el gráfico III.2 se presentan los mismos datos para un grupo de diez países, incluidos 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 alcanzada por el paradigma tecnoeconómico de

⁹ Mediante una metodología diferente a la usada en esta sección, 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 del tipo Cobb-Douglas, que incluye los factores capital y trabajo. Sus resultados indican que la variabilidad del tipo de cambio, la inestabilidad macroeconómica y especialmente las reformas económicas son las variables más importantes para explicar la dinámica de esa productividad. En este análisis, las TIC muestran una baja incidencia sobre la productividad total de los factores

las TIC en el período referido, definida por los países que alcanzaron el mayor nivel de productividad con relación a su nivel de gasto en las TIC. El trazado de esta línea de frontera respalda la hipótesis de que no existe una relación monótonamente creciente entre el gasto en esas tecnologías y la productividad, es decir, que existen puntos a partir de los cuales el aumento del gasto no tiene efectos positivos sobre la productividad y, en consecuencia, diferentes niveles de gasto pueden dar lugar a desempeños similares. Ello también se aplica a los países ubicados por debajo de la frontera tecnológica.

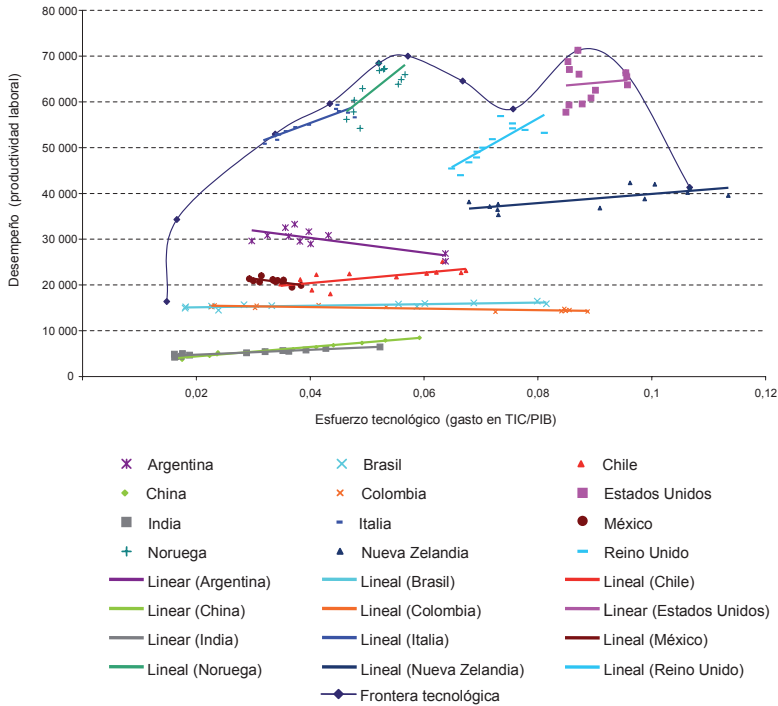
Gráfico III.1
Eficiencia de la inversión en las TIC en 44 países, 1993-2004



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

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

Gráfico III.2
EFICIENCIA DE LA INVERSIÓN EN LAS TIC, PAÍSES SELECCIONADOS, 1993-2004



f uente: c Epal , proyecto sociedad de la información, sobre la base de cimoli y c orrea, ic T, *Learning and Growth: An evolutionary perspective*, 2007.

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

Sobre la base de este modelo se identifican dos grupos de países. En el primero se incluyen aquellos países que definen la frontera tecnológica y que presentan entre sí una pequeña diferencia en términos de productividad laboral (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 el gasto en las TIC y la productividad, con una pendiente positiva en su trayectoria tecnológica.

En el segundo grupo se incluyen los países más alejados de la frontera tecnológica y que registran el desempeño más bajo en términos de productividad; en este caso el aumento del gasto no se traduce en una mayor productividad, por lo cual la pendiente de su trayectoria tecnológica es cercana a cero. En este grupo se incluyen los países latinoamericanos seleccionados en el ejercicio.

Entre los dos grupos se ubican algunos países que mejoraron su capacidad y aceleraron su proceso de cierre de la brecha que los separa de la frontera tecnológica (República de Corea, Singapur, Nueva Zelanda, Australia y Portugal). La mayoría de ellos son bien conocidos por sus esfuerzos tendientes a mejorar y desarrollar sus sistemas de innovación.

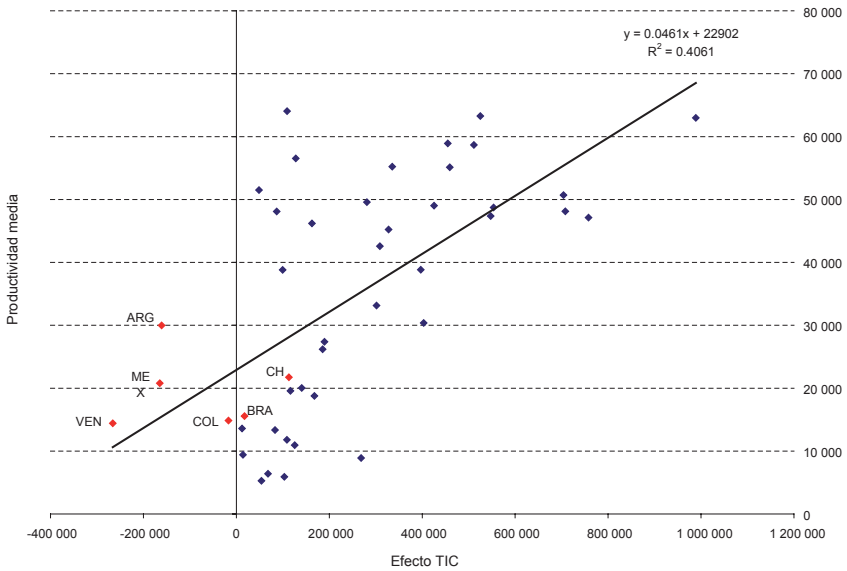
La perspectiva anterior se puede complementar con un esquema donde se muestren, en el eje de las abscisas, las pendientes de las trayectorias tecnológicas o “efecto TIC” de cada uno de los 44 países indicados, y en el eje de las ordenadas, la productividad media del trabajo (véase el gráfico III.3)¹⁰. La pendiente positiva de la línea de tendencia sugiere que los países con mayor productividad reciben mayores beneficios de las TIC, pues en ellos serían mayores las repercusiones de esas tecnologías sobre la productividad. Los puntos localizados en el extremo inferior izquierdo representan las economías latinoamericanas.

Para identificar las posibles causas de la relación detectada entre las TIC y la productividad, Capasso y Correa (2007), en un trabajo que evalúa las repercusiones del crecimiento de las TIC y de 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), llegan a la conclusión de que esas tecnologías deben considerarse como un activo complementario de la creación y difusión de conocimiento. Esto significa que las diferencias en la estructura de los sistemas nacionales de innovación y sus correspondientes capacidades para crear y difundir conocimiento son fuentes importantes para explicar la diversidad de los efectos económicos de las TIC sobre los países.

De hecho, se verifica que existe complementariedad entre todas las variables que componen el vector de conocimiento. En este marco, el uso más intenso de las 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 en gran medida del equilibrio entre las TIC y los demás componentes del vector. La mayor incidencia sobre el conocimiento se produce solamente en una determinada combinación de esas variables, es decir, en su proporción ideal u óptima.

¹⁰ El “efecto TIC” se mide como el cambio en la productividad laboral respecto a un cambio en el gasto en las TIC sobre el PIB.

Gráfico III.3
REPERCUSIONES DELA TIC SOBRELAPRODUCTIVIDADLABORALEN 44 PAÍSES, 1993-2004



Fuente: CEPAL, Proyecto Sociedad de la Información, sobre la base de Cimoli y Correa, ICT, *Learning and Growth: An evolutionary perspective*, 2007.

En las economías latinoamericanas, un uso de las TIC más intensivo que lo indicado en esa proporción produce efectos positivos, pero no óptimos, sobre el crecimiento. Su magnitud depende de la forma y la proporción en que las TIC se combinen con las demás variables del vector de conocimiento. Si el uso de las TIC es relativamente elevado con respecto a las demás variables del vector, sus efectos marginales disminuirán a medida que ese uso aumente.

Así se reafirma la tesis de que el éxito o el fracaso tecnológico pueden explicarse por las características específicas de los sistemas nacionales de innovación, es decir, las instituciones y organizaciones de educación, investigación científica y difusión del conocimiento y su interacción mutua (Freeman, 1994 y 2001, Cimoli y Dosi, 1995). Los sistemas de innovación bien organizados sirven como motores del progreso técnico, en tanto que los mal organizados pueden inhibir

seriamente el desarrollo tecnológico, en una dinámica estrechamente relacionada con la estructura productiva de cada país¹¹.

En las economías en desarrollo el proceso de crecimiento depende en gran medida de la imitación y adaptación de tecnologías provenientes de economías más avanzadas. En ese contexto no es posible mantener un adecuado dinamismo tecnológico sin introducir cambios estructurales y desarrollar un aparato productivo que genere capacidades locales para el manejo de las tecnologías “fundamentales”, que requieren una infraestructura básica y redes que incorporen una amplia gama de actividades. Ello indica que existen tecnologías cuyos ámbitos de aplicación son tan amplios que la modalidad del cambio técnico de cada país dependerá de su capacidad de producir, innovar e imitar en áreas fundamentales del conocimiento como en el pasado lo fueron la ingeniería mecánica, la electricidad y la química, y hoy lo son las TIC.

El fortalecimiento de las capacidades locales depende de “derrames de conocimiento” (*knowledge spillovers*), complementariedades y externalidades que contribuyen a configurar el contexto organizacional y tecnológico en el cual se desarrollan las actividades económicas.

En conclusión, el análisis de las persistentes diferencias observadas 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 clasificar según la eficiencia del esfuerzo tecnológico que realicen a través del tiempo y ii) no existe una relación lineal entre las brechas de productividad y las diferencias en los niveles de gasto en las TIC.

Más aún, los resultados que se desprenden de dos metodologías tan diferentes como las presentadas en esta sección indican que las TIC realmente causan efectos positivos sobre el crecimiento y la productividad, aunque su magnitud varía considerablemente entre los distintos países pues depende de factores complementarios que, bajo diferentes denominaciones, están asociados a la capacidad de crear sistemas de innovación eficientes en el marco de estructuras productivas que puedan aprovechar plenamente esas tecnologías.

¹¹ La informalidad, un rasgo arraigado en las economías latinoamericanas, tiene efectos negativos sobre la economía, no solo en términos de la distribución del ingreso y el acceso a las TIC, sino también en función de sus repercusiones directas sobre la productividad total pues, al reducir la productividad promedio de la economía, también afecta al crecimiento (CEPAL, 2007a).

Segunda parte

El desarrollo de las TIC

En esta parte se analiza la producción a nivel regional de bienes y servicios vinculados con TIC, que se relacionan con la generación de las condiciones tecnológicas subyacentes en el paradigma digital. El análisis comienza con una revisión de las industrias de hardware y software (capítulo IV) y continúa con el estudio de los servicios de telecomunicaciones y su regulación (capítulos V y VI), que desempeña un papel esencial para el desarrollo del sector. Finalmente, en el capítulo VII se presenta el debate sobre la propiedad intelectual en los países de la región, cuyo resultado incidirá sobre una de las herramientas normativas básicas para la producción y el uso de bienes y servicios digitales, especialmente el software.

Capítulo IV

Industrias de las TIC

A. Producción de hardware

1. Introducción

El grado en que la industria electrónica contribuyó al crecimiento de algunas economías asiáticas impulsó a varios gobiernos de América Latina y el Caribe a poner en práctica políticas para apoyar su desarrollo¹. Pese a que esas iniciativas lograron buenos resultados en lo que respecta a la atracción de la inversión extranjera directa (IED), el aumento de las exportaciones, la generación de empleo e incluso la investigación y el desarrollo, el dinamismo del sector no fue similar al asiático. Para entender este fenómeno, en esta sección se analiza la industria del hardware TIC², que incluye la producción de equipos y componentes para la transmisión, procesamiento o almacenamiento de información y datos³, se describen sus principales transformaciones a nivel mundial y

¹ La experiencia asiática fue ampliamente estudiada, por ejemplo, por Schipper y de Haan (2005), Ernst (2004), Cassen y Lall (1996), Rodrik (1995) y Krugman (1994).

² 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, denominada indistintamente “la industria” o “el sector”. El término “segmento” se refiere a los subsectores componentes de esa industria.

³ En un mayor nivel de desagregación incluye equipos para las redes de telecomunicaciones, computadoras personales, equipos de telefonía y televisores, así como sus componentes básicos activos (semiconductores, circuitos integrados, microprocesadores, memorias), pasivos (circuitos impresos) y pantallas de visualización.

se presenta el panorama regional, haciendo hincapié en los países con mayor peso en esa industria, México y Brasil. Sobre esa base se identifican sus principales problemas en términos de crecimiento.

2. Situación y dinámica de la industria mundial

En 2006 el mercado mundial de hardware TIC ascendió a 954 mil millones de dólares; en el período 2003-2006 presentó una estructura estable de ventas por región, más del 85% de las cuales se centró 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 de mayor crecimiento (Fundación Telefónica/IDATE/ENTER, 2007). El mercado se distribuyó en igual proporción, 35%, entre Asia y América del Norte, donde la participación de Estados Unidos representó más del 85%. Dentro de ese total, los tres segmentos considerados (equipos de telecomunicaciones, computación y electrónica de consumo) registraron un fuerte crecimiento. La participación de América Latina en cada segmento es similar a su peso en la economía mundial (6%) y el crecimiento se mantuvo de forma sostenida en los tres (véase el cuadro IV.1)⁴.

Cuadro IV.1
VENTAS DE HARDWARE TIC EN EL MUNDO Y EN AMÉRICA LATINA, POR
SEGMENTO, 2003-2006
(En miles de millones de dólares)

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

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

Asia representa el 46% de la producción total de hardware TIC, seguida por América del Norte con el 30% y Europa con el 19%. En lo

⁴ En 2006, las participaciones de México y Brasil en el mercado mundial (medidas de acuerdo con sus consumos aparentes) representaron el 2,2% y el 2,0% respectivamente. En la producción de equipos, excluidos los componentes, esa relación se invierte: el mercado brasileño se mantuvo en el 2,0% del mercado mundial, pero el mercado mexicano se redujo al 1,6% (*Electronics Industry Year Book*).

que concierne al tipo de productos, el 36% del total mundial corresponde a componentes (19% a semiconductores), 29% a computadoras y equipos periféricos, 18% a equipos de comunicaciones, 11% a equipos audiovisuales y 6% a otros (JEITA, 2007).

En el comercio internacional de bienes TIC se destaca China, cuya industria electrónica creció a un ritmo del 15% anual a partir de 2001. Ese país es el mayor productor mundial, captando grandes montos de IED por las ventajas que ofrece en términos de costos de producción, apoyo del gobierno, magnitud del mercado interno e infraestructura (Amighini, 2005; Lazonick, 2004). Los mayores productores de América Latina y el Caribe —México y Brasil— presentan comportamientos diferentes: el primero es un importante exportador de productos ensamblados para el mercado estadounidense, mientras que el segundo orienta su producción al mercado interno, con algunas exportaciones hacia otros países de la región (véase el cuadro IV.2).

Cuadro IV.2
EXPORTACIONES E IMPORTACIONES DE BIENES TIC
(En miles de millones de dólares)

Exportaciones	1996	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
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>	14,4	34,0	34,4	32,2	31,2	36,2	38,0	46,6
<i>Brasil</i>	0,9	2,3	2,4	2,2	2,1	2,0	3,7	4,0
Importaciones	1996	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
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>	11,5	29,0	29,8	28,3	28,0	34,4	36,1	42,4
<i>Brasil</i>	6,1	7,6	7,0	4,8	4,9	6,9	8,8	11,0

Fuente: Base de datos estadísticos sobre el comercio de mercadería (COMTRADE).

Nota: En los datos correspondientes a la Unión Europea no se incluye el comercio intrarregional.

Los fabricantes de bienes finales son de dos tipos: productores de equipos originales, (*original equipment manufacturers* - OEM) y empresas que operan por contrato (*contract manufacturers* - CM). Mientras que las empresas OEM trabajan con marcas propias, las CM producen para ellas y en ocasiones, les brindan servicios relacionados. Las empresas CM

operan bajo dos regímenes: i) fabricación de bienes electrónicos (*electronic manufacturing services* - EMS) para los OEM de acuerdo con los diseños de estos últimos y ii) intervención en el diseño de productos originales (*original design manufacturing* - ODM), en la que, además de fabricar, se diseñan equipos, conservando los derechos de propiedad intelectual. En el cuadro IV.3, se identifican los principales productores mundiales de hardware TIC.

Cuadro IV.3
LOS DIEZ MAYORES PRODUCTORES DE BIENES TIC, 2005-2006

Redes	Equipos de computación ^a	Equipos de telefonía	TV	CM	Semiconductores
Cisco (EUA)	IBM ^b (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 Computer (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)

Fuente: 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 sobre la base de *Thomson Financial y Reed Business Information*.

^a En esta información no se tienen en cuenta todas las fusiones y adquisiciones, operaciones de reorganización registradas en 2006.

^b En 2005, Lenovo (China) adquirió la capacidad de producción de computadoras de IBM.

La gran mayoría de las empresas OEM son estadounidenses y japonesas, aunque la compra de las actividades de producción de computadoras de IBM por parte de Lenovo (China) la incluyó entre los principales productores mundiales. Por su parte, gran parte de las empresas CM tienen su origen en Estados Unidos o Canadá, al tiempo que la presencia de empresas asiáticas es cada vez mayor.

Entre los diez mayores fabricantes de semiconductores, que son la principal fuente de innovación tecnológica para los productos finales (Jorgenson y Wesner, 2004), se cuentan tres empresas estadounidenses, dos europeas y cinco asiáticas (dos de Japón, dos de Corea y una de la provincia china de Taiwán)⁵. Esta distribución geográfica permite identificar algunos patrones que son característicos de la industria: primero, el número de mayores empresas está bastante equilibrado entre Estados Unidos y Asia, pese al rápido avance asiático. Segundo, la producción asiática tiene un marcado patrón de especialización en semiconductores genéricos (*semiconductor commodities*) (productos con menor contenido tecnológico), mientras las empresas estadounidenses y europeas trabajan particularmente con tecnologías propietarias (*proprietary technologies*)⁶ y tercero, históricamente las empresas estadounidenses han mostrado gran capacidad de innovación en tecnologías para computadoras, mientras que Japón ostenta un indiscutible liderazgo en el segmento de entretenimiento (Edwards, 2006).

En la industria de semiconductores, el modelo de fundición (*founding 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 y que se concentran en las actividades de diseño y de investigación y desarrollo; empresas que producen bajo contratos de manufactura (*chip contract manufacturers*, también llamadas *merchant foundries*), y que se limitan a fabricar y dar servicios de prueba (*testing*)⁷, y productores integrados (*integrated device manufacturers* -o IDM), que diseñan y tienen sus propias instalaciones productivas.

⁵ Según Arensman (2007), casi la mitad de los 50 mayores productores son estadounidenses, cuatro son europeos y los demás se dividen entre Japón (12), la provincia china de Taiwán (6), la República de Corea (2), Singapur (1) y China (1).

⁶ Por ejemplo, Hynix y Samsung se especializan en la producción de memorias, mientras Intel lo hace en el ámbito de los procesadores (Edwards, 2006).

⁷ Los diez mayores productores de semiconductores son empresas del tipo IDM, excepto TSMC (provincia china de Taiwán) que es una *founding*. De ellos, el único que produce en América Latina es Intel, en su planta en Costa Rica. Las *foundries* más conocidas son UMC (provincia china de Taiwán), IBM, SMIC (China) y Chartered (Singapur) (Ernst y Luthje, 2006). Entre las empresas *fabless* destacan Qualcomm, NVidia y Sandisk, Marvell y Xilinx, todas en Estados Unidos.

En los últimos años la convergencia digital, los cambios en las cadenas productivas y el crecimiento de China provocaron fuertes cambios en la industria mundial.

La tendencia a la convergencia de redes, terminales y servicios condujo a cambios en el diseño y el desarrollo de productos, así como en las estrategias empresariales, lo que a su vez generó 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, llevó a aumentar las escalas mínimas de producción, incrementando los costos de entrada y las dificultades para alcanzar la frontera tecnológica o mantenerse en ella. A esto se agrega la incertidumbre sobre cuál será la evolución tecnológica una vez que se agoten los límites físicos de la ley de Moore en lo que concierne a la explotación de las propiedades físicas del silicio, como se analizó en el capítulo I⁸.

Estas transformaciones condujeron a un cambio en la generación de valor agregado entre los distintos eslabones de la cadena productiva de hardware TIC, como se describe en el gráfico IV.1 La relación tiene forma de U: el valor agregado es alto en investigación y desarrollo, así como en el diseño y la fabricación de insumos estratégicos; alcanza su punto más bajo en el montaje de los componentes y aumenta luego en los servicios de postventa y en el desarrollo de marcas y mercados. En general, la actividad industrial de los países en desarrollo se centra en los eslabones de menor valor agregado: fabricación de insumos genéricos, montaje y empaque, y distribución y logística.

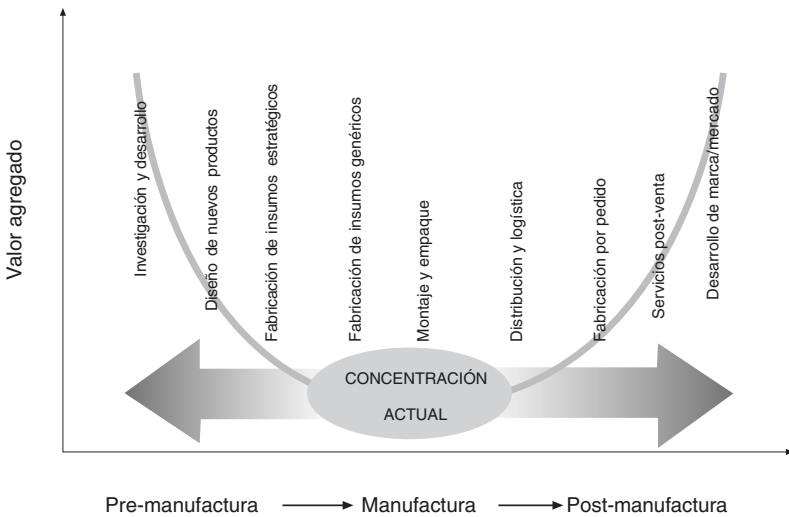
El crecimiento de la industria china la convierte en el tercer protagonista del mercado. En 2005 sus ventas ascendieron a casi 500 mil millones de dólares, alrededor de un 30% más que el año anterior. A partir de 2001, las exportaciones de China han sido mayores que las de México o Europa Oriental, y desde 2004 superan incluso a las de Japón, la Unión Europea o Estados Unidos (OCDE, 2006). Si bien China continúa centrándose en el montaje debido a sus bajos costos de mano de obra y buena infraestructura⁹, muchas de sus empresas se orientan cada vez más a actividades de investigación y desarrollo para seguir

⁸ Sperlíng y Mutscher (2007) describe la situación a la que ha llegado la industria de hardware TIC, en particular la de semiconductores, y la incertidumbre sobre cómo superar el límite de los 22 nanómetros, aparentemente insalvable para la reducción del tamaño de los circuitos en los microprocesadores.

⁹ La participación del sector en el valor agregado industrial (23,4%) es más baja que la media mundial de casi 36% (calculada sobre la base de información de la ONUDI) y presenta además una fuerte dependencia de componentes importados, con un déficit comercial de casi 60 mil millones de dólares en circuitos integrados, semiconductores y componentes (OCDE, 2006).

un camino endógeno de innovación (Lazonick, 2004)¹⁰. Las empresas transnacionales desempeñaron un papel decisivo en el pasaje de la etapa montaje-imitación a la innovación, mientras que la industria china experimentó un proceso de modernización (*upgrade*) en el patrón de especialización caracterizado por un aumento del contenido tecnológico de los componentes que exporta (Luthje, 2004; Amighini, 2005).

Gráfico IV.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 espectacular crecimiento de China y su impulso a la inversión en capital humano e investigación y desarrollo limita las posibilidades de otros países. Para producir bienes con bajo valor agregado es necesario operar con costos bajos y en gran escala, mientras que, para desarrollar productos de mayor valor agregado (componentes avanzados) se debe disponer de la capacidad tecnológica necesaria para llegar a la frontera tecnológica y mantenerse en ella. Para los países que no pueden operar en esa escala y que no realizan un esfuerzo comparable para el fortalecimiento de sus capacidades, el surgimiento y la consolidación de China aumenta las dificultades, para entrar a la industria o, según el caso, para mantener su competitividad.

¹⁰ En el 2006, 23 de las 100 empresas chinas de hardware TIC más importantes invirtieron el 5% de sus ingresos en investigación y desarrollo, y cuatro de ellas llegaron incluso al 10% (Jin, 2006).

Los cambios en las cadenas del valor, la convergencia digital y el avance de China a partir de su incorporación a la OMC en 2001, modificaron las estrategias de las empresas del sector, obligándolas a buscar nuevos nichos, mercados y alianzas y a reorganizarse en procura de una rentabilidad fuera del ámbito de la producción o en la especialización en los productos más competitivos; en este contexto se destaca el crecimiento de las empresas CM, la reorganización y concentración de algunas de las empresas más importantes y el aumento de la cooperación entre empresas para crear y apropiarse de conocimiento. Si bien este proceso no es nuevo, se ha intensificado significativamente a medida que la industria se globaliza y que la integración vertical se sustituye por la integración virtual y la especialización¹¹.

En los años noventa, los procesos de reestructuración de la industria pasaron por diversas etapas, impulsados por el rápido crecimiento de la demanda de bienes TIC: especialización vertical; desintegración vertical de las cadenas del valor de las OEM; nueva integración vertical de esas cadenas mediante la adquisición de capacidades productivas de las OEM por las CM, y la articulación de redes mundiales de producción (Sturgeon, 2002; Ernst, 2001).

El proceso de especialización y desintegración vertical se relaciona con la presión de innovar en productos mientras se mantienen los márgenes de rentabilidad en la producción. Las empresas OEM deben tener la suficiente flexibilidad para responder rápidamente a los cambios en la demanda y la tecnología y modificar fácilmente sus niveles de producción sin que aumenten sus costos. Esta necesidad condujo a varias OEM a subcontratar con las CM sus operaciones de bajo margen de rentabilidad¹², tendencia que se intensificó en la segunda mitad de la década de 1990 al venderles a las CM unidades de producción completas. Por su parte, las empresas CM comenzaron a ofrecer otros servicios, como el diseño de componentes, software y logística.

¹¹ Dedrik y otros (2007) denominan a este proceso “coordinación masiva para la generación de redes mundiales de conocimiento” (*massive coordination for global knowledge networks*).

¹² Inicialmente, la localización geográfica más importante para el crecimiento de las empresas CM fue Silicon Valley (Luthje, 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 se cuentan las de IBM, Cisco y Sun Microsystems (Schipper y de Haan, 2005). La relación entre las OEM y CM, que se ha fortalecido continuamente y es un elemento básico de las redes mundiales de producción (Ernst, 2003), se refleja hoy en sus mayores centros de desarrollo, ubicados en China, en los deltas del Río Perla y del Río Yangtze. Asia oriental y el sudeste asiático emergieron como regiones de producción avanzada, destacándose los conglomerados de empresas CM en Malasia y Tailandia (UNCTAD, 2002).

Esta subcontratación permitió a las OEM reducir sus costos de producción y logística e incrementar sus ingresos, centrándose en la investigación y el desarrollo, el *marketing* y las ventas. Al mismo tiempo, ello ofreció a las CM la posibilidad de tener una presencia de alcance mundial (*global footprint*), produciendo simultáneamente en diferentes zonas geográficas para acceder más rápidamente a los mercados y satisfacer la demanda local (Schipper y de Haan, 2005).

El grado de externalización en el sector de hardware TIC es muy elevado y continúa en aumento: la proporción de actividades productivas subcontratadas era 73% en 2006, comparado con 27% en 2004¹³. La estrategia de localización de cada empresa 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, las empresas OEM aplicaron distintas estrategias según sus objetivos y posición en los mercados. Algunas, como IBM, HP o Cisco, se orientaron hacia el mercado de servicios y soluciones; otras se dedicaron a segmentos específicos, como sucedió en el caso de Siemens y la venta de su producción de redes a Nokia y la de celulares a BenQ, para centrarse en servicios e infraestructura que respondieran a tendencias demográficas tales como el envejecimiento de la población y de las grandes ciudades. Philips también modificó su estrategia: abandonó su producción de bienes TIC, con excepción de los televisores, para ocuparse de la producción de hardware para medicina, equipos de audio y video, electrodomésticos e iluminación. Ambas empresas, además de Motorola, abandonaron la producción de semiconductores que exigía compromisos financieros y de organización incompatibles con su estructura¹⁴. Otras opciones reflejan la necesidad de algunas empresas de diversificar su producción para satisfacer, mediante acuerdos con los productores de contenidos, la demanda intensificada por la convergencia. Los acuerdos de Philips con 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, destacándose los casos de Ericsson-Marconi, Alcatel-Lucent y Cisco-Scientific Atlanta.

Las principales CM fortalecieron su presencia mediante adquisiciones, entre las que se destaca, por la importancia de los

¹³ Las 10 mayores CM representan el 71% del mercado total de este tipo de actividades, que en el 2006 ascendía a 257 mil millones de dólares (Pick, 2007).

¹⁴ De estas tres operaciones nacen Infineon, empresa escindida (*spin-off*) de Siemens, NXP, de Philips, y Freescale, de Motorola. Estos tres productores de semiconductores se ubican entre los 15 más grandes del mundo.

participantes (véase su ubicación en la quinta columna del cuadro IV.3), la compra de Solectron por Flextronics en 2007, lo que le permitió a esta última diversificar la oferta a sus clientes e incrementar su número, y fortalecer su capacidad para enfrentar la competencia asiática, como la de Foxconn de China.

El conjunto de transformaciones que experimentó la industria mundial provocó repercusiones en América Latina, determinando las decisiones de localización geográfica y las estrategias de los principales productores con presencia en la región, particularmente en Brasil y México.

3. La industria en Brasil y México

La industria del hardware TIC en América Latina y el Caribe se concentra en Brasil y México, que representan aproximadamente el 95% de su valor agregado¹⁵. En estos dos países operan los grandes fabricantes mundiales, importantes empresas locales y conglomerados o *clusters* de empresas de menor tamaño en determinados nichos del mercado. En otros países de la región se desarrollan operaciones menores que comparten algunas características de las industrias de México y Brasil, como la especialización en el montaje de componentes¹⁶.

a. Hardware TIC en Brasil

i. Evolución histórica

La industria del hardware TIC en Brasil se desarrolló sobre la base de dos sistemas de incentivos: los que se otorgan a la producción en la Zona Franca de Manaus (ZFM) en el marco de la política de desarrollo de la Región Amazónica, y el régimen de incentivos a los productos de informática y telecomunicaciones. En el período 1967-1976, la ZFM operó en un contexto sin restricciones a la importación y con incentivos fiscales

¹⁵ El valor agregado de las industrias TIC en Brasil y México es del orden de los seis a siete mil millones de dólares cada una, seguidas de lejos por Argentina (200 millones de dólares) y Colombia (140 millones de dólares). En la evaluación de las variables económicas del sector se manifiesta una gran imprecisión. Por ejemplo, según la metodología que se aplique, la estimación del valor agregado generado por INTEL en Costa Rica oscila entre 90 y 500 millones de dólares anuales (Banco Mundial/OMGI, 2006, p. 16).

¹⁶ Entre esos países se destaca Costa Rica, que a partir de los años noventa aplicó una política de atracción de empresas extranjeras hacia el sector, cuyo momento cumbre fue el establecimiento en ese país de una planta de Intel, el mayor productor mundial de microprocesadores. Algunos factores básicos para elegir Costa Rica fueron la disponibilidad de mano de obra barata pero calificada, las escasas trabas burocráticas debido al nivel de compromiso del gobierno y el fácil acceso al mercado estadounidense. En 2005, operaban en el país 55 empresas de electrónica, 42 de ellas

al montaje de *kits* importados o manufactura *semi-knocked down* (SKD), obstaculizando así el desarrollo de una industria con mayor integración y contenido tecnológico nacionales en otras regiones del país. En 1977 se restringieron las importaciones de la ZFM mediante el establecimiento de cuotas de importación e índices mínimos de nacionalización, lo que condujo a incluir componentes locales en los *kits* importados y permitió que las empresas pasaran a la manufactura *completely knocked down* (CKD). A pesar del establecimiento de algunas empresas productoras de componentes, el patrón predominante continuó siendo el montaje de piezas con tecnología extranjera (Baptista (1988) citado en Ariffin y Figueiredo, 2003).

En el resto del país, hasta finales de los años ochenta el desarrollo de la industria estuvo sujeto a una combinación de políticas proteccionistas, apoyo a las empresas de capital nacional a través de las compras gubernamentales, los incentivos fiscales y los apoyos estatales directos a la investigación y el desarrollo. En 1984, la Ley de Informática reservó una cuota del mercado para las empresas de capital nacional, al tiempo que se aprobaron incentivos tributarios, fiscales y crediticios, exigiendo en contrapartida ciertos grados de contenido nacional. Aunque esas medidas impulsaron el desarrollo de la industria, la combinación de los altos márgenes de rentabilidad, la escasa competencia de productores externos en términos de calidad y precio 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 lo que a calidad y precios se refiere (Nassif, 2002; Frischtak, 1990).

Estas deficiencias se pusieron de manifiesto a comienzos de los años noventa, cuando la apertura comercial tuvo como resultado que varias empresas, principalmente nacionales, clausuraran sus actividades o fueran adquiridas por compañías transnacionales. Las que sobrevivieron redujeron el número de sus líneas de producción y modelos, dejando de lado determinados productos, especialmente los de gama alta (*high-end*) y portátiles, aumentaron las importaciones de insumos, introdujeron innovaciones de proceso con mayor automatización e informatización y subcontrataron en una primera etapa las actividades de apoyo y luego, de manera creciente, las diversas fases de la producción con pequeñas empresas. Si bien estos cambios se reflejaron en una mayor productividad y calidad y en los precios más bajos de los productos finales, en 1993 estos

extranjeras, que generaban 12.000 empleos y exportaban más de 1.650 millones de dólares por año. Pese a estos logros, en Costa Rica no se reprodujo la experiencia de creación de conglomerados en la misma escala que se observa, por ejemplo, en Shangai, Malasia, Singapur o Irlanda, debido a la dificultad para desarrollar redes entre inversionistas y proveedores y los escasos incentivos para el desarrollo de proveedores (Banco Mundial/OMGI, 2006 y Ciarli y Giuliani, 2005).

eran todavía superiores a los precios internacionales de referencia (MCT/FINEP/PADCT, 1993).

La industria de componentes se vio particularmente afectada por la competencia de productos más baratos importados de Asia. Mientras que en 1990 los proveedores locales suministraban más del 80% de los insumos para la industria electrónica de Manaus, a fines de la década ese porcentaje se redujo al 37% (SUFRAMA, 2007). La caída de la industria de componentes, sumada a la automatización de los procesos, tuvo como resultado la reducción del empleo (Ariffin y Figueiredo, 2003).

La Ley de Informática se renovó y modificó de manera periódica. En 1991 se eliminó la reserva de una cuota del mercado y se concedieron incentivos fiscales. Como contrapartida, las empresas beneficiadas se comprometían a desarrollar en el país determinadas etapas del proceso productivo (conocidas como “proceso productivo básico” o PPB) en sustitución de los índices de nacionalización previamente exigidos, y a invertir el 5% de sus ventas de productos de informática y microelectrónica en actividades de investigación y desarrollo, incluido el 2% en asociación con universidades o instituciones de investigación sin vínculo patrimonial alguno con la empresa¹⁷. La producción de componentes dejó de considerarse prioritaria en términos de la política sectorial (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, así como el acceso masivo a la telefonía celular, a Internet y a la informática, fortalecieron el mercado interno, lo cual, sumado a los incentivos fiscales, dinamizó la industria del hardware TIC, que continuó centrándose en el desarrollo de productos finales.

En el período 2001-2006 se introdujeron nuevos cambios en la ley de informática, extendiendo la vigencia de los incentivos hasta 2019 y modificando los compromisos asumidos por las empresas. La

¹⁷ Entre 1993 y 2005 se invirtieron más de 5.370 millones de dólares en investigación y desarrollo en cumplimiento de lo previsto en la Ley de Informática. Hasta septiembre del 2006, las inversiones realizadas de acuerdo con esa normativa habían beneficiado a 251 instituciones de investigación y universidades y su evaluación indica buenos resultados en términos de capacitación, desarrollo de soluciones (en algunos casos, exportadas a las casas matrices de las empresas) y otros indicadores. No obstante, las actividades de investigación y desarrollo se centran en la adaptación y desarrollo de aplicaciones y software incorporado al hardware (*firmware*), con escaso fortalecimiento de las capacidades para la formulación de proyectos y la producción de hardware electrónico (ABINEE, SBMicro, Fundação CERTI, 2006). Además, las repercusiones de estos resultados sobre la producción no son significativas (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 mediante el fortalecimiento de las capacidades locales.

ley de innovación de 2004 y la llamada *Lei do Bem* de 2005 otorgaron nuevos incentivos a las empresas que invirtieran en investigación y desarrollo, aunque no se tiene certeza de que los beneficiados por la ley de informática también puedan acceder a los beneficios de la ley de innovación. La *Lei do Bem* también redujo los impuestos sobre la venta de computadoras; según datos de la Asociación Brasileña de Industrias Eléctricas y Electrónicas (ABINEE), esta iniciativa, junto con medidas de fiscalización, disminuyó drásticamente el llamado “mercado gris”, que en 2003 representaba el 70% del total, al 30% en 2007. Ese año, en un paquete de políticas destinado a acelerar el crecimiento se incluyeron nuevas medidas de apoyo que principalmente consistían en reducciones de impuestos sobre la venta de computadoras, semiconductores y equipos de televisión digital (transmisores de señales por radiofrecuencia).

ii. Panorama actual

La estructura de incentivos que tuvo su origen en la ZFM y la ley de informática consolidó una industria basada en el montaje local de componentes importados¹⁸, orientada principalmente al mercado local y, en un nivel secundario, a las exportaciones, en general limitadas a América Latina.

En 2006, las ventas de la industria de hardware TIC en Brasil ascendieron a 24.400 millones de dólares (datos de ABINEE y SUFRAMA), con una reducida participación en los indicadores económicos agregados. Los rubros de informática y material electrónico y de telecomunicaciones representaron el 0,1% y 0,3% del valor agregado total, respectivamente (MDIC, 2007). La suma de ambos segmentos representó el 1,4% del empleo en la industria manufacturera, porcentaje que experimentó ligeras variaciones entre 2000 y 2006 (MDIC, 2007). En 2006, los equipos de informática, material electrónico y de telecomunicaciones recibieron un 1,5% de la inversión extranjera directa (4% de la IED destinada al sector manufacturero), en comparación con los porcentajes máximos del 4% al 6% de IED recibidos entre 1999 y 2001 (16% a 17% de la IED destinada al sector manufacturero).

La balanza comercial sectorial ha sido persistentemente negativa debido al peso de la importación de componentes y a la priorización del mercado interno como destino de la producción. Los productos finales para telecomunicaciones son el único segmento con superávit, aunque si se incluyen los componentes, su saldo también resulta negativo. En bienes para informática, la balanza comercial arroja resultados negativos incluso para los productos finales (véase el cuadro IV.4).

¹⁸ Los incentivos fiscales se refuerzan con impuestos a la importación que, si bien menores que en el pasado, se mantienen en niveles que aseguran a la producción local una ventaja significativa, principalmente en los bienes de consumo final.

Cuadro IV.4
BRASIL: BALANZA COMERCIAL DE HARDWARE TIC, 2006
(En millones de dólares)

	Exportaciones	Importaciones	Neto
Televisores	69,4	41,8	27,5
Telecomunicaciones	3 109,5	1 234,0	1 875,5
- Teléfonos móviles	2 663,3	281,6	2 381,8
Informática	407,0	1 389,3	-982,3
Componentes	561,3	9 491,7	-8 930,4
- Componentes para informática	92,6	2 177,5	-2 084,9
- Componentes para telecomunicaciones	188,7	2 420,4	-2 231,6
- Componentes pasivos	103,3	431,1	-327,9
- Semiconductores	96,5	3 330,6	-3 234,1

Fuente: Asociación Brasileña de Industrias Eléctricas y Electrónicas (ABINEE).

Brasil tiene una participación marginal en el comercio mundial del hardware TIC y no se destaca por ser un destino de bajo costo para la producción. El país tiene costos relativamente altos de carga tributaria, logística y burocracia, y no cuenta con condiciones favorables de acceso a los principales mercados ni con la ventaja de la proximidad a estos que tiene México. A partir de 2003, la valorización de la moneda nacional agravó los problemas de competitividad. Pese a la disminución del costo de los insumos importados, en términos netos su efecto fue un aumento del costo en dólares del producto final.

Las principales empresas OEM y CM mundiales tienen presencia en Brasil, aunque en algunos segmentos enfrentan a competidores locales que encabezan los mercados respectivos u ocupan algunas de sus primeras posiciones. Las empresas mundiales que operan en este mercado pueden agruparse 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 empresarial (Ericsson, Nokia Siemens, Siemens Home and Office/Siemens Enterprise), así como firmas que producen en Brasil a través de empresas CM (Alcatel Lucent) o importan los equipos que utilizan en sus redes¹⁹;
- iii) Fabricantes de bienes electrónicos de consumo de gran diversificación, principalmente televisores, pero que

¹⁹ A nivel mundial, la división de teléfonos celulares de Siemens se vendió a la empresa taiwanesa BenQ. Su planta de Brasil, situada en Manaus, fue adquirida por un grupo de inversionistas brasileños (Becker, 2007).

también pueden incluir teléfonos celulares y monitores para computadoras (Samsung Electronics, LG Electronics, Philips, Gradiente, Sony, Panasonic, Thompson Multimedia, CCE, Semp Toshiba),

- iv) Fabricantes de computadoras, como HP, Dell, Itautec, Positivo y un gran número de empresas locales de montaje, y
- v) Empresas CM (Foxconn, Flextronics/Soletron, Celestica, Jabil, Huawei, Benchmark, JHT, Sanmina), que producen desde partes plásticas y revestimientos externos (*surface mounting*) hasta el montaje completo de teléfonos celulares, computadoras y otros productos.

Estas empresas se concentran en gran medida en Manaus y en el estado de São Paulo. Los incentivos fiscales que reciben para producir en la ZFM son mayores que los contemplados en la ley de informática para la producción en otros lugares del país, compensando así en parte los costos más altos de logística y mano de obra en esa región, y se aplican a una mayor diversidad de productos, incluidos los televisores. Ello explica que la producción de televisores y equipos relacionados, como los decodificadores (*set-top boxes*), se concentre en Manaus, mientras que la producción de otros tipos de hardware TIC se distribuya en el resto del país, especialmente en São Paulo, donde se dispone de ventajas logísticas y de acceso al mercado y la mano de obra. Para varios productos, incluidos los teléfonos celulares, el saldo no resulta claramente favorable para la ZFM ni para el resto del país, como lo demuestra, por ejemplo, la presencia de Nokia en Manaus y de Motorola en el estado de São Paulo, lo que da lugar a una competencia entre regiones en pos de inversiones para la fabricación de determinados productos.

En lo que se refiere a la industria de componentes, en el marco de la ZFM y de la ley de informática, se exige que todas las etapas de producción, a partir del montaje de las placas, se lleven a cabo en el país. La obligación de utilizar insumos nacionales se limita a productos de bajo contenido tecnológico, como baterías y sus cargadores. Las empresas, tanto extranjeras como nacionales, raramente van más allá de lo exigido por el PPB. Además de la competencia asiática, los aranceles impuestos sobre algunos insumos básicos para la fabricación de componentes electrónicos, como el aluminio o las películas de polipropileno utilizadas en la fabricación de capacitores²⁰, son más altos que los aplicados sobre los componentes, lo que dificulta la producción local (Becker, 2007).

²⁰ 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.

Los factores que limitan la competitividad exportadora también obstaculizan la producción de componentes estratégicos en escalas eficientes que, en general, son mayores que el tamaño del mercado interno. Hay muy pocas empresas productoras de semiconductores, como Smart, que solamente desarrollan en el país la etapa de encapsulamiento. Freescale, empresa escindida (*spin-off*) de la unidad de semiconductores de Motorola, opera como centro de diseño en las instalaciones de esta última, aunque la producción está a cargo de otras unidades del grupo. Por último, actualmente se está en proceso de poner en funcionamiento el Centro de Excelencia en Tecnología Electrónica Avanzada (CEITEC) en el estado de Rio Grande do Sul, que tendrá la capacidad necesaria para desarrollar el proceso completo de producción de circuitos integrados de aplicación específica (ASIC). Este centro está estructurado sobre la base de tecnología cedida por Motorola, que ya tendría algunos años de rezago. No obstante, se espera que esta iniciativa, además de fortalecer las capacidades, contribuya a desarrollar productos de nicho para los cuales el acceso a los microprocesadores más avanzados no sea esencial.

iii. Efectos de las transformaciones de la industria mundial

Las transformaciones de la industria mundial en términos de tecnología y organización profundizaron el modelo de montaje de componentes importados, destinado al mercado local y dependiente en gran medida de los incentivos fiscales y la protección arancelaria. El ciclo de vida más breve de los productos y componentes electrónicos, el aumento de los costos de investigación y desarrollo necesarios para mantener la competitividad, la expansión de los productores a bajos costos y la creciente capacidad de innovación de Asia, especialmente China, generaron dificultades a la industria de componentes. Actualmente, en el segmento de audio y video Brasil ya ha dejado de fabricar varios productos electrónicos con bajo valor agregado.

La convergencia de los servicios ha generado la demanda de nuevos productos multifuncionales, como los llamados “teléfonos inteligentes” (*smart phones*) y el hardware asociado a la televisión digital²¹. Aunque algunas empresas producen estos bienes en el país, otras consideran que la dimensión del mercado interno no permite operar en escalas eficientes. Más aún, la reducida competitividad exportadora limita el aprovechamiento de las oportunidades que ofrecen los productos

²¹ Motorola, HP y Palm producen teléfonos inteligentes, ya sea directamente o a través de empresas CM. Otras compañías son más cautelosas con respecto al potencial del mercado brasileño para productos avanzados. Nokia, por ejemplo, importa los productos más sofisticados y centra su fabricación local en los productos de mayor volumen y menor valor agregado.

incluidos en convergencia, y ello se torna más complejo debido a las indefiniciones sobre la regulación de los servicios, la infraestructura de 3G y WiMax y el lanzamiento de la televisión digital²².

Si bien las perspectivas de puesta en marcha de la televisión digital y la revolución en la tecnología de las pantallas de visualización ampliaron la demanda de televisores y monitores de pantalla plana, además de otros productos, como los decodificadores (*set top boxes*), las inversiones fueron escasas y se concentraron mayormente en Manaus (Gutiérrez y otros, 2006). Para el proceso de montaje externo se utiliza la capacidad instalada propia o de empresas CM. Para el montaje de otros productos y de partes de mayor volumen, se aprovechan las líneas de montaje de los televisores tradicionales. El cambio más significativo en este mercado es la progresiva disminución de aquellos productos para los cuales se había desarrollado una significativa industria de componentes (televisores y monitores con tubos de rayos catódicos o CRT). Para estos televisores CRT, el índice de nacionalización llega al 90%, mientras que para los televisores de LCD y plasma es solo el 5%, inferior a lo exigido por el PPB. Es posible que en el 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 la menor duración del ciclo de vida de los productos son factores disuasivos.

La desverticalización de la producción ha tenido mayor efecto sobre la propiedad de los activos y el tipo de agentes intervinientes que sobre la naturaleza de la producción, determinada por el PPB. Las empresas CM aumentaron su presencia en algunos mercados mediante la adquisición de plantas a las OEM para continuar las mismas líneas de producción²³. También en Brasil, la caída de la rentabilidad exigió a las OEM reorientarse hacia el ámbito de los servicios o a segmentos específicos. El país ha mostrado su potencial como centro de servicios del tipo “subcontratación del proceso de negocios” (*business process outsourcing* - BPO). Es por ello

²² Independientemente de la producción de equipos, la adopción por Brasil de la norma japonesa de televisión digital creó la oportunidad para que las empresas brasileñas desarrollen y exporten tecnología de codificación de video y fabriquen software y middleware, software que permite la conexión e intercambio de datos entre componentes o aplicaciones (Augusto Gadelha, Ministerio de Ciencia y Tecnología, en seminario ABINEE TEC 2007).

²³ Las estrategias de las empresas OEM para la utilización de las CM en Brasil son variables. Algunas empresas contratan el proceso completo de fabricación de todos o casi todos sus productos; otras usan las CM solamente para la fabricación de algunos productos. Finalmente, otras las utilizan para algunas etapas del proceso de producción, como el *surface mounting* de las placas. Además, las CM son un instrumento para cumplir con las exigencias de la Ley de Informática (PPB e inversiones en investigación y desarrollo), como se manifiesta en los servicios de gestión tributaria que algunas de ellas ofrecen a sus clientes.

que IBM eligió a Brasil, la Federación de Rusia, India y China (el grupo denominado BRIC) como destino de sus inversiones cuando decidió centrarse en servicios y soluciones corporativas. Esa empresa, que emplea más de 6.000 personas en el estado de São Paulo, tiene en el país un centro mundial de mando (*global command centre*) para operaciones de subcontratación y un laboratorio avanzado para soluciones a pedido (*on demand*). Por su parte, entre el 60% y el 70% de los empleados de HP, que desarrolla la mayor parte de su producción mediante empresas CM, trabaja en el ámbito de los servicios. Las decisiones de Siemens de abandonar la producción de celulares y redes, de Philips de centrarse en diversos segmentos de la electrónica, y de Siemens, Philips y Motorola de cesar su producción de semiconductores, se reflejaron en la venta de sus operaciones en Brasil 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, debido a las limitaciones del mercado interno y de su capacidad exportadora, y a la calidad de las etapas de producción a nivel local, que se debe a las deficiencias en su industria de componentes electrónicos. Estos límites explican su participación relativamente baja en el valor agregado y la generación de empleo en la industria, así como su balanza comercial negativa. La ausencia de una industria de componentes, principalmente de semiconductores, restringe el valor agregado local y obstaculiza el desarrollo de la capacidad innovadora (FINEP/MCT, 2004). Por lo tanto, entre su potencial y sus logros existe una brecha importante, que ha aumentado debido a las transformaciones de la industria mundial en términos de tecnología y organización.

b. Hardware TIC en México

i. Evolución histórica

La industria del hardware TIC en México creció significativamente en las dos últimas décadas: una parte importante de la IED recibida por el país se destinó a ese sector, en el que surgieron importantes conglomerados productivos (*clusters*). Pese a que la industria mexicana se incorporó a redes mundiales de producción del hardware TIC, especialmente con destino al mercado norteamericano, actualmente enfrenta problemas serios: la lentitud de su transición hacia actividades con mayor valor agregado y las deficiencias en su producción de partes y componentes. En la dinámica de la industria se destacan tres tipos de actores intervinientes: las empresas nacionales, las filiales de empresas extranjeras y las plantas maquiladoras localizadas en el norte del país (Padilla, 2005).

La producción de las empresas nacionales comenzó en la década de 1950 con la fabricación de equipos de radio y televisores en blanco y

negro, que dos décadas más tarde pasaron a ser televisores a color. Al mismo tiempo, la política de industrialización atrajo a empresas de capital extranjero que buscaban acceder al creciente mercado mexicano mediante la producción de electrónica para consumo o de componentes²⁴. En ese contexto, las reglas de origen impuestas por el gobierno promovieron un alto nivel de integración de componentes nacionales y hacia 1970 la producción local representaba aproximadamente el 90% del valor de los televisores (Lowe y Kenney, 1999).

La producción registró un fuerte crecimiento hasta que en los años ochenta se invirtió la tendencia; el proteccionismo excesivo, el hincapié en el aumento de componentes producidos en el país y el desconocimiento 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 complejo: falta de competitividad en precios, calidad y tipos de productos, insuficiente escala de producción, especialmente en partes y componentes, y ausencia de innovación e incapacidad para acceder a los mercados internacionales (Warman, 1987; Peres, 1990).

Debido a la crisis de los años ochenta, el gobierno abandonó el modelo de industrialización vigente, y la apertura comercial y la liberalización de la inversión extranjera directa pusieron a la industria nacional frente a una oferta internacional altamente competitiva. En consecuencia, varias empresas de capital nacional desaparecieron, fueron adquiridas por empresas transnacionales o reorientaron sus actividades comerciales (Padilla, 2005).

En 1981, poco antes de iniciarse la transición hacia el nuevo modelo, se aprobó un programa para promover la fabricación de sistemas informáticos y equipos centrales y periféricos²⁵, por el que se concedían incentivos fiscales y protección comercial a productos finales

²⁴ Entre las empresas nacionales se destacaban Zonda, Skyline, Royal, Autec y Majestic Corporation, que registraron una importante expansión en el marco de 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 se contaban Philips, Admiral, Philco, Telefunken, Beck, Motorola, Stromberg Carlson, General Electric y Emerson. En el segmento de componentes, se ubicaban Sylvania y RCA (tubos de imagen), Corning Glass (vidrio para televisores CRT), TRW's, Avnet, Globe Union, Federal Pacific y Sprague Electronics.

²⁵ El programa, derivado del plan nacional de desarrollo industrial (1979-1982), incluía entre sus metas el desarrollo de un sector que pudiera abastecer una parte importante del mercado local de computadoras (70% de la demanda local en 1986) e impulsar la capacitación técnica y el desarrollo tecnológico. El programa no se basaba solamente en la sustitución de importaciones, sino que también contemplaba el acceso a los mercados internacionales.

y componentes. Durante los primeros años del programa, IBM y HP instalaron plantas de fabricación de computadoras en el estado de Jalisco²⁶. Si bien el programa tuvo cierto éxito en fomentar la producción local y reducir las importaciones de equipos, la balanza comercial se mantuvo negativa, y en el bienio 1986-87 los componentes de origen nacional representaban menos del 10% (Peres, 1990).

A principios de los años ochenta, las empresas extranjeras (Ericsson, Indetel, subsidiaria de Alcatel, y NEC) representaban el 95% de la producción en el segmento de equipos para telecomunicaciones. 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 se produjo un fuerte aumento de la inversión en el segmento, particularmente por parte de AT&T, NEC y Mittel. En la segunda mitad de los años noventa, debido a las inversiones de empresas CM como Solectron, Flextronics, Jabil, Universal Scientific Industrial, Benchmark Electronics y VOGT, México comenzó a desempeñar un papel importante en las redes mundiales de producción (Padilla, 2005).

Un impulso importante para la integración a las redes mundiales fue la industrialización de la zona fronteriza septentrional del país, por 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 experimentaban dificultades para mantener su participación en el mercado de televisores a color frente a las empresas japonesas (Porter, 1983; Porter, 1986), a trasladar algunas actividades productivas a países con bajos costos de mano de obra. Los proveedores de partes y componentes para televisores fueron los primeros en desplazarse hacia México (Lowe y Kenney, 1999).

Por otra parte, debido a la terminación del programa de braceros en 1964²⁷, en 1965 el Gobierno mexicano puso en vigor el PIF, conocido

²⁶ IBM se instaló en Ciudad de México en 1957 y se desplazó a Guadalajara en 1975, pero recién en 1985, después de introducirse cambios en la normativa prevista en el programa de 1981, pudo instalar una planta con 100% de capital extranjero, como parte de la transición del montaje de máquinas de escribir a la producción de equipos y máquinas para el procesamiento informático. HP instaló una planta de montaje de computadoras personales en 1982, orientada fundamentalmente al mercado interno, así como un centro de investigación y desarrollo que diseñaba las memorias de sus computadoras y controladores (Ordoñez, 2005).

²⁷ El programa de braceros, que duró de 1942 hasta 1964, ofreció a Estados Unidos la posibilidad de contar con inmigrantes temporales de corta estadía para contrarrestar la escasez de mano de obra registrada durante la segunda guerra mundial y en el periodo inmediatamente posterior. En este programa participaron aproximadamente 4.500.000 trabajadores mexicanos.

también como programa de maquila, cuyo objetivo era atraer la inversión estadounidense para operaciones de montaje. Bajo ese esquema, las empresas que se instalaran en una franja a 10 millas de distancia de la frontera con Estados Unidos quedarían exentas del pago de derechos de importación en la medida en que reexportaran la totalidad de su producción.

Si bien el PIF atrajo inversiones, no fueron suficientes 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 nacional, 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 de las más competitivas, en las cadenas de suministros (Lowe y Kenney, 1999).

Asimismo, el cierre de algunas plantas maquiladoras durante la recesión de 1974-1975 agudizó la percepción del empresariado mexicano sobre la inestabilidad de la inversión estadounidense y el riesgo de actuar como sus proveedores (Sklair, 1993). La posterior sobrevaluación de la moneda nacional causó un fuerte aumento del costo de la mano de obra y, por ende, de los costos de producción, en un momento en que Asia ofrecía la posibilidad de montar televisores y componentes a menor costo. Es por ello que a finales de los años setenta gran parte del montaje de semiconductores se realizaba en el sudeste asiático (Scott, 1987). En la década de 1980, las empresas estadounidenses aumentaron sus adquisiciones de componentes producidos en Asia con el fin de mantenerse competitivas frente a la producción japonesa, marcando así una tendencia que se mantiene en la actualidad: un bajo nivel de producción de partes y componentes electrónicos en México.

El programa de maquila tuvo su apogeo en las décadas de 1980 y 1990. Varias empresas 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 ochenta se intensificó a partir de la vigencia del Tratado de Libre Comercio de América del Norte (TLCAN) en 1994, dando lugar al ingreso de importantes empresas 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 llevó a algunos productores asiáticos a instalarse en México²⁸.

²⁸ Este desarrollo corresponde también al de la industria electrónica en su conjunto; véanse mayores detalles en Padilla (2005).

ii. Panorama actual

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

En Baja California, donde se instalaron empresas OEM de la importancia de Hitachi, Sanyo, JVC, Samsung, Sharp, Mitsubishi, Sony y Thompson, la actividad concentrada en las ciudades de Tijuana y Mexicali se orienta a la producción de televisores para su exportación al mercado norteamericano²⁹. Para fortalecer ese desarrollo sería necesario aumentar la fabricación local de componentes, obstaculizada por la competencia de China. Por otra parte, esos grupos industriales se vieron afectados por la importación de pantallas de cristal líquido (LCD) de origen asiático. En la citada zona están instaladas algunas de las pocas empresas de semiconductores y circuitos integrados, como Rectificadores Integrados y Skyworks; esta última opera una de las plantas más importantes del país³⁰.

El conglomerado industrial del estado de Jalisco se concentra en la zona metropolitana de su capital, Guadalajara y se orienta a la fabricación de equipos de computación, periféricos y de telecomunicaciones, no necesariamente de productos terminados. En la región existe una fuerte presencia de las CM más importantes del mundo: Flextronics-Soletron, Sanmina, Jabil Circuits, Foxconn (que opera en las instalaciones de HP) y Molex. Grandes empresas OEM (HP e IBM), antes dedicadas a la fabricación y actualmente al software y los servicios, y empresas de componentes, como Intel, también están instaladas en la región y su presencia ha atraído a algunas industrias de soporte y suministro.

El conglomerado industrial del estado de Chihuahua, concentrado en su capital y en Ciudad Juárez, se orienta a la producción de televisores, monitores y equipos de telecomunicaciones, fundamentalmente para la exportación. Allí están radicadas importantes empresas OEM con producción de alta tecnología, como Thompson y Philips (televisores), ADC (centrales telefónicas), Scientific Atlanta (decodificadores de TV por cable), Motorola (teléfonos celulares y dispositivos buscapersonas o *paggers*) y Acer y Tatung (computadoras). Al igual que Jalisco, Chihuahua

²⁹ Thompson fue adquirida por la compañía china TCL en 2004.

³⁰ Skyworks, cuya producción se exporta íntegramente a los Estados Unidos, fabrica circuitos integrados para comunicación inalámbrica, por lo que la telefonía celular es uno de sus principales mercados, e importa la gran mayoría de sus componentes, incluidas las placas de silicio.

registra una presencia importante de las principales CM: Jabil Circuit, Flextronics-Solectron, Sanmina, Foxconn y Plexus³¹.

Las aglomeraciones industriales instaladas en los estados de Nuevo León y Tamaulipas se dedican a la electrónica para el consumo, las telecomunicaciones y la industria, sin una especialización definida. En estos estados también están presentes empresas 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 estados se han instalado importantes empresas CM: Celestica, Elcoteq, Sanmina y Jabil. Finalmente, el *cluster* del Distrito Federal y del Estado de México incluye a empresas OEM como Acer y Dell (computación) y Siemens, Alcatel-Lucent y Ericsson (equipos de telecomunicaciones), con una notoria ausencia de empresas CM.

En resumen, la industria del hardware TIC tiene una importante presencia en México, como se refleja en la participación en sus conglomerados industriales de varias de las principales OEM en tecnología de pantallas y televisores, computación y telecomunicaciones, así como de las mayores CM. Sin embargo, un factor no menor es la ausencia de importantes compañías mundiales productoras de componentes avanzados para el sector.

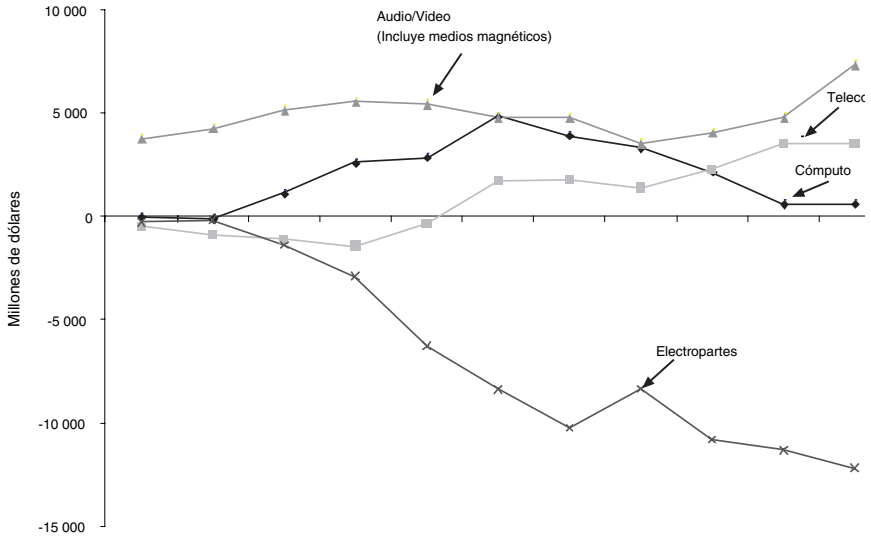
La inversión extranjera directa y la balanza comercial

Durante el período 1999-2006, México recibió inversión extranjera directa (IED) por 13.415 millones de dólares en el sector de equipos eléctricos y electrónicos, equivalente al 18,8% de la IED total al sector industrial, de los cuales se destinó el 44% a la producción de hardware TIC (18% a computación, 15% a equipos de telecomunicaciones y 11% a la fabricación de televisores, radios y sus componentes).

La balanza comercial correspondiente al período 1996-2006 muestra un superávit derivado del crecimiento más rápido de las exportaciones de productos terminados o parcialmente montados de hardware TIC que las importaciones de productos similares. Sin embargo, en el rubro componentes se registra un saldo negativo, resultado de las carencias del país en ese segmento (véase el gráfico IV.2), lo cual conduce a un bajo porcentaje de valor agregado nacional con relación al valor total de las exportaciones.

³¹ Información basada en Mexico's Maquila & PITEK (2006), Padilla (2005) y FOA Consultores (2004).

Gráfico IV.2
MÉXICO: BALANZA COMERCIAL DE LA INDUSTRIA DE HARDWARE TIC
POR SEGMENTOS



Fuente: Elaboración propia sobre la base de información de la Dirección General de Inversión Extranjera, Secretaría de Economía de México.

Nota: En la categoría de audio/video se incluyen los televisores.

En la industria coexisten empresas con diversas características productivas y tecnológicas. Algunas de ellas, como Intel, Sony y Plantronics, cuentan con departamentos de diseño y de investigación y desarrollo³², mientras que otras, como HP³³, han pasado de la fabricación a servicios de mayor valor agregado. Si bien la inversión en equipos automatizados y robotizados es importante, la industria se centra en operaciones intensivas en mano de obra en los eslabones de manufactura, ensamble y subensamblaje.

iii. Efectos de las transformaciones de la industria mundial

La liberalización, la convergencia digital y la competencia dieron lugar al surgimiento de redes mundiales de producción (Ernst,

³² Sony (televisores) y Plantronics (audífonos), ubicadas en Tijuana, ganaron el Premio Nacional de Tecnología en el 2006 y el 2005, respectivamente.

³³ HP Guadalajara pasó de ser una empresa manufacturera con 300 empleados a ser una empresa de servicios con aproximadamente 2.000 empleados. Actualmente brinda servicios de logística y administración de inventarios, informes sobre operaciones financieras, administración de la cadena de suministros, soporte técnico para operaciones de tecnologías de la información y subcontratación de procesos de negocios (BPO) para otras plantas y oficinas de HP.

2003). Las principales empresas CM a nivel mundial instaladas en México, principalmente en los *clusters* especializados en computación y telecomunicaciones (Jalisco y Chihuahua), desempeñan un importante papel en la actividad de esas redes en el mercado norteamericano. En lo que concierne a la transferencia de conocimiento sobre diseño de procesos, logística y manejo de cadenas de suministro, esas CM provocan repercusiones diferentes a las tradicionales plantas de montaje de componentes electrónicos en las placas de circuitos impresos (*board stuffers*). Mientras estos montan sus productos bajo la supervisión directa de las OEM, las CM pueden desarrollar y gestionar productos y procesos más complejos, e incluso prestar servicios directamente a los clientes de las OEM (Sturgeon, 1999; Luthje, 2003). Estas transferencias de conocimiento dan lugar a significativos derrames de conocimiento (*spillovers*) en el ámbito de la gestión de operaciones.

La desverticalización de las cadenas productivas hizo posible que algunas empresas cambiaran su rubro de actividad y se insertaran 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 avanzar hacia la investigación y desarrollo, y Plantronics, que reemplazó su fabricación de audífonos alámbricos e inalámbricos por la investigación y el desarrollo, el diseño de equipos y empaques y un centro de asistencia técnica para sus clientes.

La modularización de las redes no solamente ofreció oportunidades a las grandes empresas sino que dio lugar también al surgimiento de “casas de diseño” de menores dimensiones (de hecho, verdaderas CM de diseño e investigación y desarrollo), que operan bajo contratos con grandes empresas como HP. Por otra parte, esa modularización, combinada con la digitalización de los productos, condujo a la apertura de una importante esfera de desarrollo: la producción de *firmware* o software incorporado (*embedded*)³⁴.

Las redes mundiales de producción fomentaron la difusión internacional de conocimiento, ofreciendo a los proveedores locales oportunidades para el fortalecimiento de sus capacidades (Ernst, 2003) y en tal sentido la industria mexicana no fue una excepción³⁵. Además de reforzar la importancia de las redes, la convergencia tuvo repercusiones

³⁴ Este tipo de software permite la interacción con dispositivos, como los discos duros; procesos y equipos de plantas industriales, como motores y válvulas, partes para automóviles, aviones, equipos de telefonía, impresoras o juguetes.

³⁵ La transición a etapas productivas de mayor valor agregado exigió inversiones en capacitación por parte de las empresas. En muchos casos, fue necesario modificar el perfil de su personal, elevando la exigencia académica mínima al título universitario, lo que a su vez implicó mayores salarios.

sobre las estrategias y operaciones de las empresas, así como sobre su demanda. En particular, conllevó el surgimiento de productos para cuyo montaje final se aplican requisitos de calidad significativamente más estrictos, lo cual, sumado a la duración cada vez menor del ciclo de vida de los productos, implicó cambios en términos de organización y logística. En ese contexto, las empresas OEM y CM instaladas en México se transformaron en importantes proveedores frente a la demanda de productos convergentes del mercado norteamericano³⁶.

La convergencia digital también aumentó la eficiencia de la BPO (gestión de nóminas, recursos humanos, cuentas a pagar), pues los nuevos sistemas permiten un manejo más rápido y eficiente de la cadena de suministros al disponer de mayor información en línea y poder dar una rápida respuesta a los clientes. Ello facilita, o reduce los obstáculos, para la subcontratación o la reorientación de los productos o servicios ofrecidos por algunas empresas.

4. Temas de política

Las industrias de hardware TIC en México y Brasil generaron empleo, difundieron conocimiento y crearon oportunidades para el fortalecimiento de las capacidades empresariales locales, además de ofrecer a los mercados internos 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 el ámbito productivo esto implicaría el desarrollo de una industria de componentes electrónicos avanzados, en particular semiconductores. El previsible cambio paradigmático en la tecnología básica de la producción de hardware, aunque genera un alto grado de incertidumbre, ofrece oportunidades para la explotación de un nuevo paradigma en la evolución de la computación posterior a la era del silicio.

Pese a la presencia de las mayores empresas transnacionales productoras de hardware TIC, la ausencia de grandes productores de componentes restringe el valor agregado local y es una barrera al desarrollo de la capacidad innovadora de la industria (FINEP/MCT, 2004), situación que tiende a agravarse por las recientes transformaciones mundiales en la organización industrial del sector y el surgimiento de nuevas tecnologías, ya que el progreso técnico, el ciclo de vida más breve de los productos y

³⁶ Por ejemplo, el advenimiento de la televisión digital provocó cambios en las estrategias de las principales empresas OEM, que realizaron inversiones en plantas industriales para el montaje de nuevos componentes, como las tarjetas de circuitos, y cuya flexibilidad también les permite el montaje de circuitos para otros productos, como cámaras digitales o videos.

las mayores escalas de producción generan obstáculos crecientes para el acceso al mercado mundial.

La experiencia internacional muestra que el desarrollo de una industria de componentes electrónicos avanzados, principalmente de semiconductores, exige disponer de competitividad exportadora y políticas sectoriales (Gutiérrez y Leal, 2004; FINEP/MCT, 2004). La mejora de los factores que definen la competitividad exportadora, es decir, infraestructura, productividad, capacidades tecnológicas, disponibilidad de mano de obra calificada, eficiencia de los procesos administrativos y costos tributarios, se torna entonces en una condición necesaria para el desarrollo de esta industria pues permite aumentar la escala de producción y la participación en el mercado mundial de productos finales. Hasta ahora los incentivos vigentes han favorecido la producción de ese tipo de productos. En términos de política sectorial lo más importante es determinar si se puede apoyar a la producción local de componentes avanzados y productos terminados sin que aumenten sus costos ni se deteriore la competitividad de otros eslabones de la cadena productiva y de las restantes actividades económicas que consumen esos productos. Esta pérdida de competitividad pondría en riesgo la inversión instalada en la fabricación de productos finales, con efectos negativos en el propio segmento de componentes, apartando aún más a los países de la frontera tecnológica.

Mientras que otros países de la región han apostado para su inserción internacional a la inversión en servicios tales como el diseño, los servicios de postventa, la BPO o la producción de software y *middleware*, México y Brasil mantienen la producción de hardware TIC entre sus prioridades en términos de políticas. Mientras el primero busca fortalecer su posición en las cadenas productivas internacionales para llegar a ser un centro mundial de fabricación de productos electrónicos, Brasil intenta fortalecer su estructura industrial respaldando la industria de semiconductores³⁷. En ambos países la ejecución de políticas sectoriales específicas podría arrojar resultados en el mediano plazo, pero, si no se mejoran los factores estructurales que obstaculizan el crecimiento del sector, lo más probable es que se intensifique la especialización en aplicaciones para nichos específicos del mercado o en actividades de diseño, pero no en una producción a gran escala que permita alterar de manera sustancial la naturaleza de la industria del hardware TIC en estos países.

³⁷ Los documentos de referencia en términos de política son el Programa mexicano para la competitividad de la industria electrónica y de alta tecnología del 2001 y las Directrices de Brasil sobre política industrial, tecnológica y de comercio exterior del 2003, que sirvió de marco para la aplicación en mayo del 2007 del Programa de apoyo al desarrollo tecnológico de la industria de semiconductores (PADIS) (Ley 11484). En ambos países también se asigna prioridad al sector de producción de software (Peres, 2006).

B. Software y servicios relacionados

1. Introducción

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

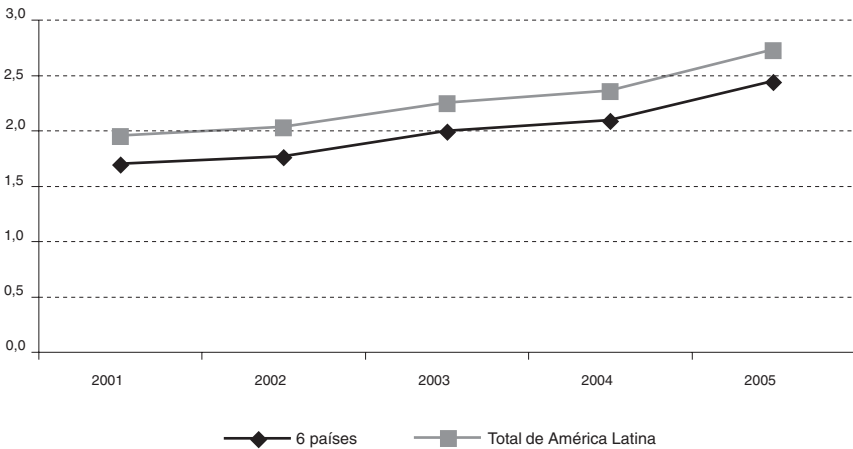
En este capítulo se analiza la SSI en seis países (Argentina, Brasil, Colombia, Chile, México y Uruguay) con el objetivo de identificar las oportunidades y dificultades que genera la tendencia de la industria a desplazar sus operaciones hacia otros países mediante subcontratación (*offshore outsourcing*), evaluar los factores de competitividad internacional y analizar las estrategias empresariales que se aplican en la región³⁸. El capítulo se organiza en cuatro secciones. En la primera de ellas se examinan el desempeño y la evolución de la SSI en los países de la región sobre la base de indicadores de ventas, exportaciones y empleo. En la segunda, se identifica a las principales ETN que de la SSI en la región, cuyas estrategias se estudian en la tercera sección, distinguiendo las que la utilizan como plataforma de *outsourcing* de las solamente lo hacen como forma de distribuir sus productos. En la cuarta sección, se describen en detalle las principales empresas de capital nacional y sus estrategias.

³⁸ En el ámbito de las TIC la subcontratación se puede dividir en dos tipos con niveles crecientes de complejidad. En el primero de ellos, la subcontratación de tecnologías de la información (*Information Technology Outsourcing*, ITO), se subcontrata una actividad específica (producción de hardware y equipos o gestión y mantenimiento de aplicaciones). En el segundo tipo, la subcontratación de procesos de negocios (*Business Process Outsourcing*, BPO), la empresa suscribe un contrato con una organización externa que asume la responsabilidad de gestionar sus procesos de negocios. La utilización del sistema BPO es un tipo de servicio hecho posible por la tecnología informática (*Information Technology Enabled Service*, ITES) asociada a los avances de las TIC (Gutierrez y Alexandre, 2004).

2. Desempeño y evolución

El papel que América Latina desempeña en la SSI mundial no condice con su importancia en ese ámbito, aunque su participación ha aumentado gradualmente gracias a su creciente mercado interno y a las oportunidades de exportación. La participación en las operaciones mundiales extraterritoriales (*offshore*) de las empresas instaladas en 14 países latinoamericanos aumentó de 1,9% en 2001 a 2,7% en 2005 (WITSA, 2006)³⁹, concentrándose en los seis países que se analizan en este capítulo y que representan aproximadamente el 90% de los ingresos totales (véase el gráfico IV.3).

Gráfico IV.3
PARTICIPACIÓN DE AMÉRICA LATINA EN EL MERCADO MUNDIAL
DE LA INDUSTRIA DE SOFTWARE Y SERVICIOS, 2001-2005
(En porcentajes del total)



Fuente: World Information Technology and Service Alliance (WITSA), *Digital Planet*, Arlington, 2006.

Entre los países estudiados, la mayor incidencia de la SSI en la producción total se registra en Uruguay, Chile y Brasil, cuyas relaciones entre las ventas y el PIB son 1,7%, 1,5% y 1,4%, respectivamente, mientras que en México y Colombia representa menos del 0,5% del PIB, lo cual indica que aún tiene amplias posibilidades de crecimiento. La situación de Argentina, con el 0,8% del PIB, está en un nivel medio (véase el cuadro IV.5).

³⁹ Bolivia, Costa Rica, Ecuador, Honduras, Jamaica, Panamá, Perú y República Bolivariana de Venezuela, además de los seis países que se estudian en detalle en este capítulo.

Cuadro IV.5
VENTAS Y EXPORTACIONES DE LA INDUSTRIA DE SOFTWARE
Y SERVICIOS, 2004
(En millones de dólares y porcentajes)

	Ventas	Exportaciones	Coefficiente ventas / PIB	Coefficiente 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	340 ^a	10,3 ^b	0,35	3,0
México	2 871	125,0	0,42	4,4
Uruguay	226	88,7	1,70	39,3
Total	14 208	798,4	0,85	5,7

Fuente: López y Ramos (2007) para Argentina, Marques (2007) para Brasil, Álvarez (2006) para Chile, Rodríguez (2006) para Colombia, Mochi y Hualde (2007) para México y González (2007) para Uruguay.

^a No incluye empresas de servicios locales. Estimado sobre la base de las ventas de 561 empresas: 542 empresas locales de desarrollo de software (ventas por 150 millones de dólares) y 19 filiales de empresas multinacionales (ventas por 190 millones de dólares).

^b Exportaciones de 542 empresas locales de desarrollo de software.

La importancia relativa de la SSI no solamente depende del nivel de desarrollo económico, sino también del patrón de especialización de una economía. En Uruguay, es el resultado de su presencia en las exportaciones, que representan el 40% de las ventas totales de SSI; en Brasil, la difusión de la informática tiene particular importancia en las actividades bancarias, mientras que en Chile muestra un patrón de presencia más horizontal en las actividades económicas.

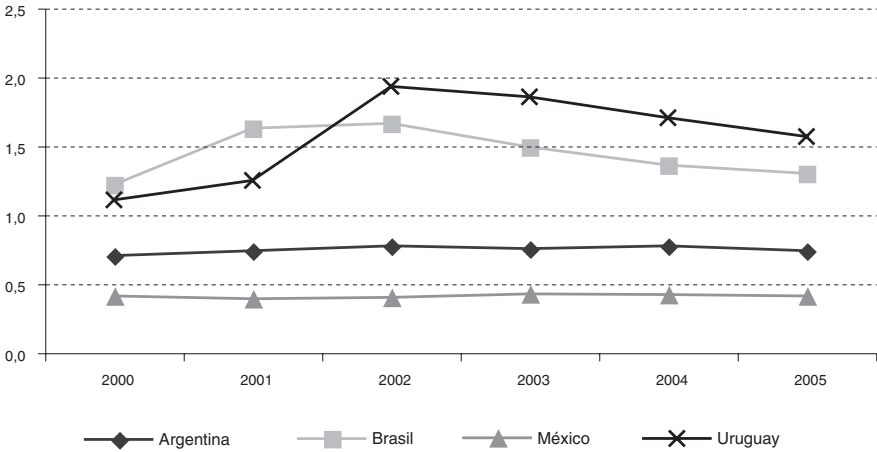
A partir del año 2000 la evolución de las ventas de la SSI presentó una relativa estabilidad con relación al PIB (véase el gráfico IV.4)⁴⁰. Las ventas acompañan el ritmo de crecimiento del conjunto de la economía regional. En Uruguay, en el período 2000-2002, la importancia relativa del sector creció del 1,1% al 1,9% del PIB. Sin embargo, entre 2003 y 2005, se redujo al 1,6%. En Brasil la evolución fue semejante, con un aumento del 1,2% al 1,7% en el período 2000-2002 y una posterior caída al 1,3% en 2005. En Argentina, a pesar de la crisis económica, la participación del sector no mostró grandes cambios, oscilando entre 0,7% y 0,8%. En México tampoco se registraron grandes variaciones, con fluctuaciones en torno al 0,4% del PIB.

Las empresas de la SSI aumentaron gradualmente sus exportaciones, especialmente con destino a otros países del continente. Si se tienen

⁴⁰ En esta sección solamente se analiza la evolución de la SSI en Argentina, Brasil, México y Uruguay, pues son los únicos países sobre los que se dispone de series históricas de ventas, empleo y exportaciones.

en cuenta las grandes diferencias entre las dimensiones de los países estudiados, las exportaciones de la SSI no solamente deben analizarse en términos absolutos, sino también en términos relativos. A ese respecto, Uruguay se destaca por su elevado coeficiente de exportaciones (alrededor del 40%), aunque en los últimos años las ventas externas crecieron con lentitud (5,6% anual) (véanse los gráficos IV.4 y IV.5).

Gráfico IV.4
 VENTAS DE LA INDUSTRIA DE SOFTWARE Y SERVICIOS
 CON RELACIÓN AL PIB, POR PAÍS, 2000-2005
 (En porcentajes)



Fuente: López y Ramos (2007) para Argentina, Marques (2007) para Brasil, Mochi y Hualde (2007) para México y González (2007) para Uruguay.

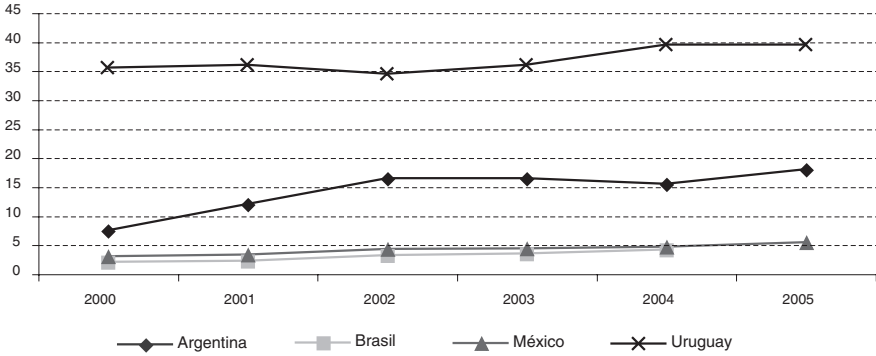
Nota: En el caso de Argentina, el valor correspondiente a 2001 se estima suponiendo que entre 2000 y 2002 el crecimiento fue lineal.

En el período 2001-2003 se observa una caída del monto exportado y una recuperación posterior recién a partir de 2004, con un crecimiento del 18% anual hasta alcanzar los 105 millones de dólares. El auge de las exportaciones tuvo lugar entre 1993 y 1998, cuando aumentaron de 4.500.000 a 60 millones de dólares, lo que equivale a un crecimiento promedio anual de 68%. Las exportaciones de la SSI representan entre 2% y 3% de las exportaciones totales de bienes y servicios del país, mientras que en otros países de la región esa participación no supera el 0,5%⁴¹. Más del 60% de las exportaciones uruguayas del sector consisten

⁴¹ Los porcentajes correspondientes al 2004 son: Argentina (0,5%), Brasil (0,3%), Chile (0,2%), y Colombia, Ecuador y México (0,1%).

en desarrollo de software, actividad con mayor valor agregado que la prestación de servicios (González, 2007).

Gráfico IV.5
COEFICIENTES DE EXPORTACIÓN DE LA INDUSTRIA DE SOFTWARE Y SERVICIOS, POR PAÍS, 2000-2005
(En porcentajes)



Fuente: López y Ramos (2007) para Argentina, Marques (2007) para Brasil, Mochi y Hualde (2007) para México y González (2007) para Uruguay.

Nota: en el caso de Argentina, el indicador de 2001 se estima sobre la base de un crecimiento lineal en el período 2000-2002. En lo que concierne a Brasil, los indicadores correspondientes a 2002 y a 2003 se estiman sobre la base de un crecimiento lineal en el período 2001-2004.

Argentina es el segundo exportador en términos relativos, con un coeficiente de exportaciones de 18,5% en 2005. Entre 2000 y 2005, y pese a la crisis económica de 2000-2002, sus exportaciones registraron un crecimiento anual del 11%. Luego de la devaluación del peso se produjo una recuperación con un crecimiento anual del 24% hasta alcanzar los 245 millones de dólares en 2005. Considerando en conjunto la información correspondiente a Uruguay y Argentina, se observa que los países con mayor coeficiente de exportaciones de software son precisamente los que tienen los mejores indicadores educativos⁴².

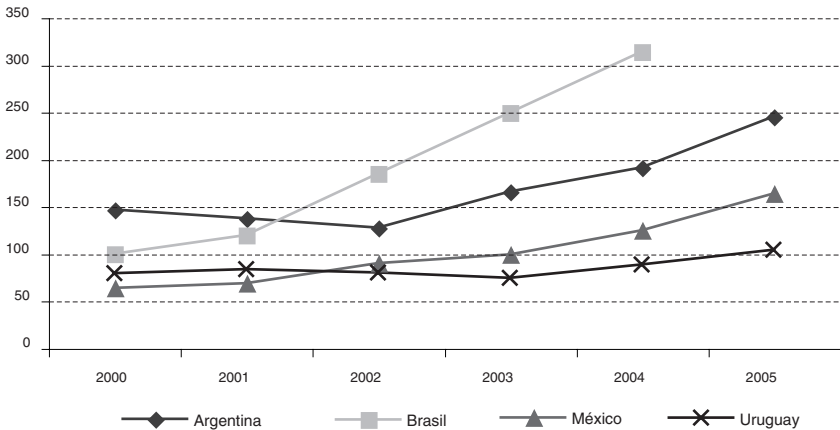
Las empresas que integran la SSI instaladas en Brasil, Chile, Colombia y México se orientan básicamente al mercado interno. En Brasil y Colombia las exportaciones representaron apenas el 3% de las ventas en 2004 (último año sobre el que se dispone de información), mientras que en Chile y México, las ventas al mercado externo correspondieron al 5% de lo facturado en 2005. Sin embargo, el esfuerzo exportador mostró un crecimiento gradual pero sistemático, especialmente en México y Brasil,

⁴² Esta conclusión que se reafirma al considerar que, en 2004, el coeficiente de exportación de la SSI en Costa Rica alcanzó al 46%.

donde se intensificó la competencia en el mercado interno, haciéndose difícil mantener estrategias orientadas exclusivamente a ese mercado⁴³.

No es sorprendente que los tres países más grandes de la región presenten el mayor monto de exportaciones en términos absolutos (véase el gráfico IV.6). En Brasil, las ventas externas de la SSI se triplicaron entre 2000 y 2004, año en que llegaron a 314 millones de dólares, lo que representa un crecimiento promedio anual del 33%; se estima que en 2006 ascendieron a 500 millones de dólares. En México, se produjeron dos notorios incrementos del desempeño exportador: el primero, entre 2000 y 2002 con un aumento de 69 millones a 90 millones de dólares, y el segundo, a partir de 2003, con una tasa de crecimiento anual del 29% hasta alcanzar los 164 millones de dólares en 2005.

Gráfico IV.6
EXPORTACIONES DE LA INDUSTRIA DE SOFTWARE Y SERVICIOS,
POR PAÍS, 2000-2005
(En millones de dólares)



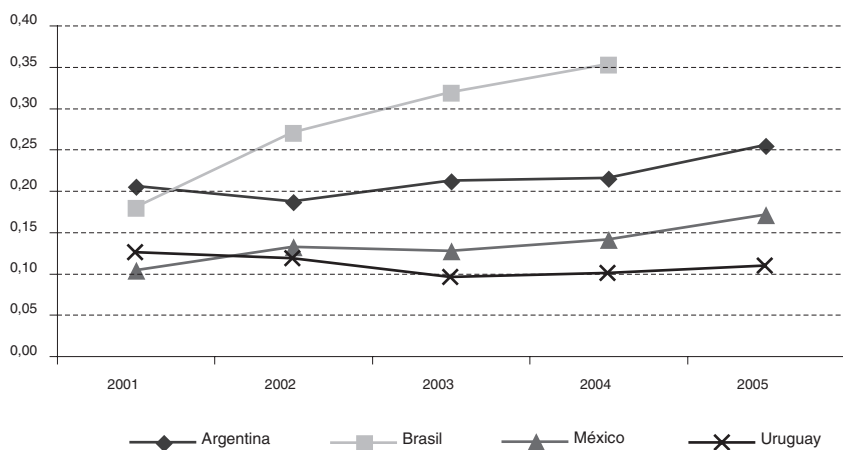
Fuente: López y Ramos (2007) para Argentina, Marques (2007) para Brasil, Mochi y Hualde (2007) para México y González (2007) para Uruguay.

Nota: En el caso de Argentina, el indicador de 2001 se estima sobre la base de un crecimiento lineal en el período 2000-2002. En lo que concierne a Brasil, los indicadores correspondientes a 2002 y 2003 se estiman sobre la base de un crecimiento lineal en el período 2001-2004.

⁴³ Por su parte, Ecuador exporta el 11,6% de sus ventas, lo que equivale a aproximadamente 10 millones de dólares. Debido a su reducido mercado interno, las empresas de ese país buscan aumentar el número de sus clientes en el exterior. Signum es la empresa con mayor éxito debido a su desarrollo de una versión en español del corrector ortográfico del procesador de textos Word de Microsoft.

El crecimiento de las ventas externas se refleja también en una mayor participación en el mercado mundial; Brasil, Argentina y México aumentaron significativamente su participación (véase el gráfico IV.7). Brasil duplicó su cuota de mercado pasando del 0,17% al 0,35%. Entre los demás países estudiados, solo Uruguay presenta un estancamiento en su nivel de participación (alrededor del 0,1%).

Gráfico IV.7
CUOTA DE MERCADO DE LAS EXPORTACIONES MUNDIALES DE LA INDUSTRIA DE SOFTWARE Y SERVICIOS, POR PAÍS, 2001-2005
(En porcentajes)



Fuente: López y Ramos (2007) para Argentina, Marques (2007) para Brasil, Mochi y Hualde (2007) para México, González (2007) para Uruguay y WITSA (2006) para el total mundial.

Nota: En el caso de Brasil, los indicadores correspondientes a 2002 y a 2003 se estiman sobre la base de un crecimiento lineal en el período 2001-2004.

La difusión de las TIC en la región aumentó la demanda de profesionales calificados, no solamente en la SSI sino también en las empresas usuarias⁴⁴. En 2005, las empresas integrantes de la SSI instaladas en América Latina empleaban a 337 mil personas (0,2% de la población activa, véase el cuadro IV.6)⁴⁵, sin incluir a los profesionales

⁴⁴ En 2005, por ejemplo, la actividad de desarrollo interno de software por parte de empresas usuarias ocupó a 269 mil trabajadores en México, casi cinco veces más que las 54 mil personas empleadas directamente en la SSI (Mochi y Hualde, 2007).

⁴⁵ El hecho de que en la región solamente una de cada 500 personas ocupadas trabaje en la SSI contrasta fuertemente con la situación en los países desarrollados, como Canadá, donde una de cada 50 personas ocupadas trabaja en esas actividades (cálculos basados en OCDE, 2004b).

que trabajaban en condiciones informales y aquellos que lo hacían en las empresas usuarias⁴⁶. En López y Ramos (2007) se estima que la fuerza de trabajo ocupada por el conjunto de las TIC representa aproximadamente el 1,9% del total, porcentaje cercano a la mitad del observado en los países miembros de la OCDE, donde las actividades directamente asociadas a las TIC emplean al 4% del total de trabajadores, ya sea en empresas del sector o en firmas usuarias. Además de los profesionales directamente relacionados a las TIC, se estima que alrededor del 20% de los trabajadores urbanos las utiliza en alguna medida para sus trabajos, aunque no representen su actividad básica (OCDE, 2006).

Cuadro IV.6
EMPLEO EN LA INDUSTRIA DE SOFTWARE Y SERVICIOS, 2004

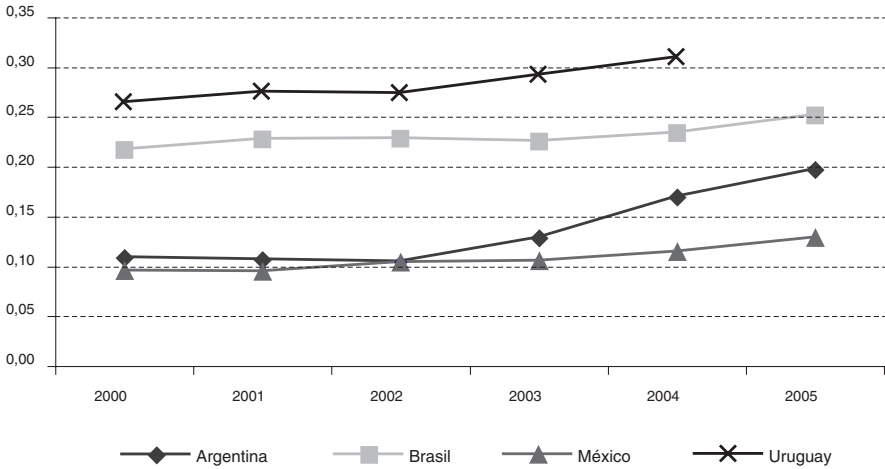
	Empleo (Miles de personas)	Porcentaje del empleo total
Argentina	26,3	0,17
Brasil	197,3	0,23
Chile	24,9	0,44
Colombia	31,7	0,17
Ecuador	4,5	0,07
México	47,6	0,11
Uruguay	4,9	0,31
Total	337,2	0,19

Fuente: López y Ramos (2007) para Argentina, Marques (2007) para Brasil, Álvarez (2007) para Chile, Rodríguez (2007) para Colombia, Mochi y Hualde (2007) para México, Mireles para Ecuador (2007) y González (2007) para Uruguay.

En la región, la mayor participación del empleo en la SSI con relación a la población activa se registra en Chile (0,4%), seguido por Uruguay (0,3%) y Brasil (0,2%). Ecuador, con 0,07%, es el país que en términos relativos genera menor empleo en ese sector (véanse el cuadro IV.6 y el gráfico IV.8). En los cuatro países sobre los que se dispone de series históricas sobre el empleo en la SSI, se observa una tendencia al aumento de esta variable. Entre ellos se destaca Argentina, donde la mano de obra del sector duplica su participación con relación a la población activa (de 0,1% a 0,2%). En Brasil, México y Uruguay, ese aumento no supera el 0,05%.

⁴⁶ Por ejemplo, la Federación Nacional de las Empresas de Informática (FENAINFO) estima que el sector del software ocupa a un millón de profesionales en Brasil, 70% de ellos sin vínculos laborales formales.

Gráfico IV.8
 EMPLEO EN LA INDUSTRIA DE SOFTWARE Y SERVICIOS CON RELACIÓN
 AL TOTAL DE PERSONAS OCUPADAS, POR PAÍS, 2000-2005
 (En porcentajes)



Fuentes: López y Ramos (2006) para Argentina, Marques (2006) para Brasil, Mochi y Hualde (2006) para México y González (2006) para Uruguay.

Nota: En el caso de Argentina, el indicador correspondiente a 2001 se estima sobre la base de un crecimiento lineal en el período 2000-2002.

3. Las empresas transnacionales

A pesar de que ofrece oportunidades a las pequeñas y medianas empresas, la SSI mundial presenta una elevada concentración en mercados específicos. Esa industria es cada vez más globalizada, como resultado de los avances en las tecnologías de las comunicaciones que permiten reconfigurar la distribución geográfica de las operaciones. Las nueve empresas transnacionales de la SSI con fuerte presencia en la región que se analizan en este capítulo pueden clasificarse, según el tipo de mercado al que se oriente cada una, en tres grupos que se identifican en el cuadro IV.7: I) las que actúan solamente en el segmento de servicios, II) las que se dedican a servicios pero también actúan en el ámbito de equipos y sistemas y III) aquellas cuyo producto final es el software. En 2005, a nivel mundial estas nueve empresas empleaban a casi un millón de personas y facturaban alrededor de 300 mil millones de dólares, lo que representaba aproximadamente el 30% del mercado mundial de software y servicios (WITSA, 2006). Como se verá más adelante, las diversas combinaciones entre productos y servicios tienen claras repercusiones sobre la generación de empleo y las exportaciones.

Cuadro IV.7
CLASIFICACIÓN DE NUEVE EMPRESAS TRANSNACIONALES,
POR GRUPO DE ACTIVIDAD

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

Fuente: Tigre y Marques (2007).

Esta sección gira en torno al papel que desempeña la región en las estrategias competitivas de esas grandes empresas transnacionales de la SSI, ya sea como mercado consumidor o como polo productivo. En 2005, las nueve empresas de referencia vendieron en la región 7.300 millones de dólares (2,5% de sus ingresos a nivel mundial). Naturalmente, Brasil fue el mayor mercado, con ventas por 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 IV.8). Estas empresas dominan casi la mitad del mercado latinoamericano de la SSI y tienen una participación del 55% en Argentina, 48% en Brasil, 44% en Ecuador y 34% en México.

En términos de empleo, las nueve empresas ocuparon el 13% del total de trabajadores de la SSI en la región (véase el cuadro IV.9), registrándose el mayor peso relativo en Argentina con 21,9%; Brasil, México y Uruguay se aproximaron al promedio regional de 13%, mientras que Chile, Ecuador y especialmente Colombia estuvieron por debajo del promedio. Brasil representó el 3,5% del total mundial de empleos de la SSI (29.000), seguido por Argentina y México, con 0,8% (alrededor de 7.000 cada uno), Chile, con 2.300 empleos, Colombia, con 1.000 y Uruguay, con 650.

Cuadro IV.8
VENTAS DE LAS EMPRESAS TRANSNACIONALES DE LA INDUSTRIA DE
SOFTWARE Y SERVICIOS EN AMÉRICA LATINA, 2005
(En millones de dólares)

Empresa	Argentina	Brasil	Chile	Colombia	Ecuador	México	Uruguay	Total de países ^a	Total mundial ^b	Rela- ción ^{a b}
Grupo I										
Accenture	60 ^a	281	...	...	...	59	...	400	17 094	2,3
EDS	25 ^a	501	...	...	...	233	...	758	20 377	3,7
TCS	< 5	15	50	...	...	...	...	65	2 900	2,3
Total Grupo I	85	797	50	0	0	292	0	1 224	40 371	3,0
Grupo II										
HP	263	1 100	...	218	5	183	...	1 769	85 172	2,1
IBM	252	1 722	...	120	21	220	...	2 336	96 068	2,4
Unisys	17	377	...	36	...	59	...	489	5 772	8,5
Total Grupo II	531	3 199	0	374	26	463	0	4 593	187 012	2,5
Grupo III										
Microsoft	22	526	53	80	5	217	...	904	39 788	2,3
Oracle	31 ^a	317	...	35	4	51	...	438	11 799	3,7
SAP	70	167	...	33	5	39	...	315	9 563	3,3
Total Grupo III	123	1 010	53	148	14	308	0	1 656	61 150	2,7
Total de empresas										
	740	5 006	103	522	40	1 062	0	7 474	288 533	2,6
Mercado total del país										
	1 342	10 347	1 385 ^a	- ^b	90 ^a	3 128	265	19 973	-	-
Relación empresas / total del país										
	55,2	48,4	7,4	- ^b	44,4	34,0	0,0	37,4	-	-

Fuente: OCDE (2006) para el total mundial, López y Ramos (2007) para Argentina, Marques (2007) para Brasil, Álvarez (2007) para Chile, Rodríguez (2007) para Colombia, Mireles (2007) para Ecuador, Mochi y Hualde (2007) para México y González (2007) para Uruguay.

^a Datos correspondientes a 2004.

^b Los datos presentados anteriormente no son congruentes con esta fuente.

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

Cuadro IV.9
**GENERACIÓN DE EMPLEO DE LAS EMPRESAS TRANSNACIONALES DE
 LA INDUSTRIA DE SOFTWARE Y SERVICIOS EN AMÉRICA LATINA, 2005**
(En número de personas)

Empresa	Argentina	Brasil	Chile	Colombia	Ecuador	México	Uruguay	Total de países ^a	Total mundial ^b	Rela- ción ^{a b}
Grupo I										
Accenture	1 800 ^a	5 000	...	70	...	1 000	...	7 870	100 000	7,9
EDS	1 700	6 800	...	n d	...	2 000	...	10 500	117 000	9,0
TCS	< 100	500	1 257	n d	...	550	650	2 957	54 000	5,5
Total Grupo I	3 500	12 300	1 257	70	0	3 550	650	21 327	271 000	7,9
Grupo II										
HP	230	1 300	...	400	40	990	...	2 960	151 000	2,0
IBM	2 500	12 000	1 000	350	160	1 686	...	17 696	330 000	5,4
Unisys	< 100	2 100	...	n d	n d	128	...	2 228	36 400	6,1
Total Grupo II	2 730	15 400	1 000	750	200	2 804	0	22 884	517 400	4,4
Grupo III										
Microsoft	240 ^a	400	75	100	37	427	...	1 279	61 000	2,1
Oracle	350 ^a	800	...	150	n d	640	...	1 940	49 872	3,9
SAP	185 ^a	350	...	...	180	316	...	1 031	34 095	3,0
Total Grupo III	775	1 550	75	250	217	1 383	0	4 250	144 967	2,9
Total de las 9 empresas										
	7 005	29 250	2 332	1 070	417	7 737	650	48 461	933 367	5,2
Total del país										
	32 000	219 321	24 912 ^a	31 665 ^a	4 468 ^a	53 915	4 902 ^a	365 483	-	-
Total empresas / Total país (%)										
	21,9	13,3	9,4	3,4	9,3	14,4	13,3	13,3	-	-

Fuente: OCDE (2006) para el total mundial, López y Ramos (2007) para Argentina, Marques (2007) para Brasil, Álvarez (2007) para Chile, Rodríguez (2007) para Colombia, Mireles (2007) para Ecuador, Mochi y Hualde (2007) para México y González (2007) para Uruguay.

^a Datos correspondientes a 2004.

^b Los datos presentados anteriormente no son congruentes con esta fuente.

Indicador de intensidad de trabajo local (ITL)

El indicador ITL representa el número de empleos que una empresa genera en un país por cada millón de dólares de ventas y permite cuantificar la intensidad del trabajo local con relación al mundial, así como establecer comparaciones con otras empresas del sector. También hace posible evaluar el nivel de empleo, normalizado por las ventas en cada segmento de la SSI.

Las empresas de servicios crean proporcionalmente muchos más puestos de trabajo que las empresas que desarrollan software como producto final (véase el cuadro IV.10). Mientras que 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 prácticamente no desarrollan software alguno a nivel local; por lo tanto, tampoco exportan.

Cuadro IV.10
INTENSIDAD DE TRABAJO LOCAL (ITL), 2005
(En número de empleos por millón de dólares de ventas)

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

Fuente: OCDE (2006) para el total mundial, López y Ramos (2007) para Argentina, Marques (2007) para Brasil, Álvarez (2007) para Chile, Rodríguez (2007) para Colombia, Mireles (2007) para Ecuador, Mochi y Hualde (2007) para México y González (2007) para Uruguay.

^a Datos correspondientes a 2004.

^b Los datos presentados anteriormente no son congruentes con esta fuente.

Nota: se excluyeron del análisis aquellas empresas para las que solo se disponía de datos sobre ventas o sobre empleo.

El uso de indicadores que identifican la relación entre las ventas y el empleo se asocia tradicionalmente al concepto de productividad. Un mayor índice de venta por cada persona empleada implica el uso de tecnologías más avanzadas y formas superiores de organización

del trabajo. Sin embargo, las tecnologías utilizadas en la SSI, en lo que respecta tanto al hardware como al software, son bastante homogéneas a nivel internacional, lo que resulta en índices de productividad relativamente uniformes. Las computadoras y los programas utilizados en la SSI no representan una parte importante de los costos de producción y por ende no dan lugar a diferencias en términos de productividad. Se estima que entre el 60% y el 80% de los costos de estas empresas de la SSI corresponden directamente a mano de obra, lo que caracteriza al sector como poco intensivo en capital. Ello demuestra la importancia del coeficiente empleo/millón de dólares de ventas como indicador de la intensidad de trabajo local. Además, un mayor coeficiente ITL puede indicar cuál es la empresa subsidiaria que desarrolla actividades más intensivas en mano de obra dentro de las operaciones mundiales de SSI como sucede, por ejemplo, en el caso de los *call centres*, el desarrollo de líneas de código y otras actividades de menor contenido tecnológico. La tendencia de los países con altos costos laborales es absorber actividades de mayor valor agregado que exigen calificaciones más altas, como la investigación avanzada y el desarrollo de nuevos productos.

Sobre la base del cálculo mundial y regional del ITL se aprecia que las empresas de servicios instaladas en América Latina emplean 2,5 veces más personas que el promedio mundial (16,4 comparado con 6,7 empleos por millón de dólares de ventas), lo cual indica que la región es un polo productivo mundial que atrae actividades más intensivas en mano de obra. Por su parte, en las empresas que desarrollan software como producto final prácticamente no se registran diferencias entre el ITL regional y el global. Solamente las que se orientan más a los 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 beneficios producirían para los países de la región.

Indicador de esfuerzo productivo local (EPL)

El EPL, que representa la relación entre el empleo y las ventas en un determinado país, e igual relación a nivel mundial, se aplica a la SSI por tratarse de una industria intensiva en mano de obra, con coeficientes técnicos relativamente homogéneos y que produce servicios comerciables (*tradable*) que se pueden gestionar a distancia. El EPL permite evaluar la importancia relativa de la región dentro de las estrategias mundiales de producción y comercialización de las principales empresas transnacionales que integran la SSI. Las nueve empresas emplearon el 5,2% de su fuerza de trabajo y registraron el 2,6% de su facturación total en la región, lo que arroja como resultado un índice EPL de 2,0 e indica que América Latina no es solo un mercado, sino también una base de

producción de software y servicios (véase el cuadro IV.11). Es probable que las empresas transnacionales estudiadas desarrollen en la región aquellas etapas que son más intensivas en mano de obra dentro de sus procesos productivos, utilizando recursos humanos calificados a costos relativamente más bajos. No obstante, cuando se analizan los indicadores para grupos de empresas y países, los resultados son heterogéneos.

Cuadro IV.11
ESFUERZO PRODUCTIVO LOCAL (EPL), 2005

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

Fuente: OCDE (2006) para el total mundial, López y Ramos (2007) para Argentina, Marques (2007) para Brasil, Álvarez (2007) para Chile, Rodríguez (2007) para Colombia y Mochi y Hualde (2007) para México.

^a Datos correspondientes a 2004.

Nota: se excluyeron aquellos países y empresas sobre los que solo se disponía de datos sobre ventas o empleo.

4. Estrategias productivas de las empresas transnacionales en la región

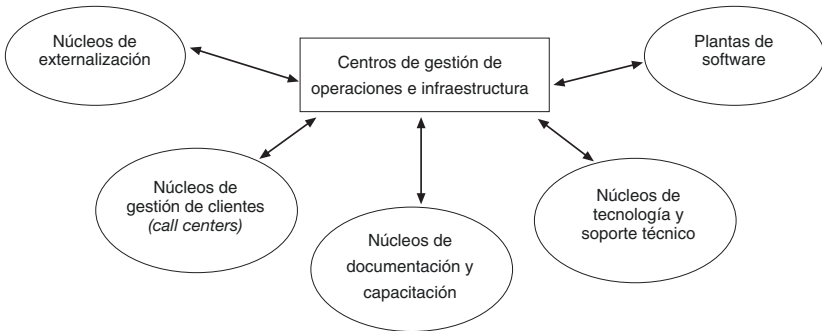
Grupo I. Empresas de servicios

Las empresas de este grupo se caracterizan por su exclusiva dedicación a la prestación de servicios, incluso de subcontratación (*outsourcing*), a escala mundial. En general, prestan esos servicios a través de centros de operaciones ubicados en la proximidad de sus principales clientes mundiales. Al igual que los proveedores mundiales de partes

automotrices que en todo el mundo instalan unidades productivas cerca de las principales fábricas de automóviles, las empresas transnacionales de servicios desarrollan operaciones descentralizadas para dar soporte a sus clientes donde sea necesario. La flexibilidad de esas operaciones hace posible que sus actividades de subcontratación se distribuyan en diversas localidades para aprovechar los recursos humanos disponibles. En varios casos, estas empresas cuentan con centros regionales (*hubs*) que coordinan la gestión de operaciones e infraestructura y distribuyen sus tareas entre diversos núcleos de *outsourcing*. En otras palabras, estas empresas transnacionales deciden dónde operar en función de una jerarquía de centros regionales y definen su agrupamiento geográfico de acuerdo con la posición que cada región ocupa en sus estrategias mundiales (Arcibugi y Lammarino, 2001, p. 117).

En los servicios de subcontratación los proveedores deben estar capacitados en las diferentes tecnologías que aplican sus clientes. Por ello tienden a que determinados núcleos subcontratados se especialicen en tipos específicos de operaciones. En el gráfico IV.9 se ilustra la relación entre los núcleos de gestión e infraestructura y los núcleos operacionales especializados. En consecuencia, la empresa ya no debe organizarse a nivel nacional, sino abarcar un conjunto de operaciones o módulos ubicados en cualquier parte del mundo⁴⁷.

Gráfico IV.9
DISTRIBUCIÓN DE SERVICIOS EN MÓDULOS



Fuente: Tigre y Marques (2007).

⁴⁷ Por ejemplo, IBM, empresa del Grupo II que aplica un modelo de operaciones integradas a nivel mundial y desarrolladas por profesionales en centros de competencia (grupos de personas con habilidades específicas) distribuidos en todo el mundo. En ese modelo, cuando una unidad de negocios debe solucionar un problema no es necesario que disponga de recursos humanos con todo tipo de competencias, sino que convoca a las personas con las capacidades requeridas desde los centros donde cumplen sus funciones.

Al analizar el índice ITL se mostró que las empresas integrantes del grupo I instaladas en la región eran fuertemente intensivas en mano de obra, lo que también se comprueba con el índice EPL de 2,4 que indica que su relación empleo/ventas en la región es más del doble que la correspondiente a la empresa en su totalidad (véase el cuadro IV.11). Las principales empresas de este grupo, que tiene una importante presencia en la región, son EDS y Accenture, de Estados Unidos, y Tata Consultancy Services (TCS), de India⁴⁸. En conjunto emplean el 8% de su mano de obra (21.300 personas) en la región, comparado con el 4,4% de las empresas transnacionales especializadas en sistemas y servicios (grupo II) y el 2,9% de las empresas que desarrollan software como producto final (grupo III).

Grupo II. Empresas proveedoras de servicios y sistemas

Estas empresas se desarrollaron inicialmente como proveedores de hardware, pero debido a la tendencia a la transformación de los equipos en productos básicos (*commoditization*) a partir de 1990, comenzaron a orientarse también a la venta de servicios. Su estrategia comercial se basa en la oferta de soluciones completas para clientes empresariales, incluido hardware, software y servicios operacionales, como la subcontratación de los procesos de negocios (BPO). El índice ITL del grupo es 4,8, lo cual lo ubica en un nivel intermedio entre los otros dos grupos; su indicador EPL refleja una ubicación similar.

⁴⁸ EDS: especializada en servicios de subcontratación, se destaca por una fuerte presencia en la región donde emplea el 9% de su fuerza de trabajo internacional. Cuenta con 10.500 funcionarios distribuidos principalmente en Brasil, México y Argentina. La empresa genera 14 empleos por millón de dólares de ventas en América Latina, destacándose el caso de Argentina, donde el índice ITL llega a 68,1 y alrededor de 400 funcionarios se dedican exclusivamente a la exportación de servicios. Su índice EPL de 2,4 indica que para esta empresa la región es una base productiva.

Accenture: empresa tradicional de consultoría en sistemas, que tiene 7.800 empleados en la región, lo que representa alrededor del 8% de su fuerza de trabajo mundial. Esta empresa desarrolló el concepto de centros de servicios informáticos (*delivery centres*) integrados a las operaciones mundiales. Su índice EPL de 3,4 es el mayor de las nueve empresas estudiadas, lo que indica un firme esfuerzo productivo local en relación con su actuación en el resto del mundo. Su índice ITL en la región es 19,7, lo que refleja una positiva generación de empleo, principalmente en Argentina donde el indicador respectivo señala la generación de 30 empleos por millón de dólares de ventas, de las cuales aproximadamente el 50% se destina al exterior.

Tata Consultancy Systems: es la expresión de la incorporación de India al mercado internacional de SSI y su presencia en la región proviene de la necesidad de brindar soporte local a sus clientes mundiales. Dos terceras partes de su personal se concentra en Chile y Uruguay, lo cual reflejaría una estrategia de acceso a recursos humanos calificados, independientemente de la magnitud del mercado local. Entre las empresas estudiadas, Tata es la más intensiva en mano de obra: su índice ITL mundial es 18,6, y llega a 27 en la región. Por el contrario, su indicador EPL es apenas 1,4, lo que indica que sus iniciativas productivas en América Latina son aún reducidas.

En este grupo se destaca IBM por su importancia y el rápido crecimiento que experimentó recientemente en la región, principalmente en lo que respecta a servicios a clientes, actividad que representa aproximadamente el 60% de sus ventas y en la que 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 indicador EPL de 2,1 mientras que en las otras empresas ese indicador es inferior a 1, lo cual indica que para HP y Unisys la región es más importante como mercado consumidor que como polo productivo⁴⁹.

Grupo III. Empresas que desarrollan software como producto

El grupo III está formado por empresas que comercializan licencias por paquetes de software desarrollados de forma centralizada,

⁴⁹ IBM: establecida desde comienzos del siglo XX como fabricante de equipos de contabilidad, emplea directamente a 17.700 personas en la región (5,3% de su mano de obra mundial) y desarrolla en ella el 2,4% de sus ventas mundiales. Su indicador EPL de 2,1 indica una contribución positiva ligeramente por encima del promedio general (1,9). Tradicionalmente, IBM orienta sus actividades a los grandes usuarios, por lo cual tiene una presencia relativamente mayor en países donde operan grandes empresas. Aun cuando se centre principalmente en los mercados locales, sus exportaciones de servicios con base en el *offshore outsourcing* son cada vez mayores. Debido al crecimiento de su producción de servicios ha diversificado los emplazamientos de sus operaciones en busca de recursos humanos calificados. En la región su índice ITL (7,1) es más del doble del promedio mundial (3,4), lo que indica que para la empresa es más un centro productivo que consumidor.

Unisys: es la empresa que más prioridad asigna a la región en términos de ventas, pues obtiene de ella el 8,3% de sus ingresos mundiales. En términos de empleo, la participación de la región en el total mundial es 6,1%, lo que resulta en un EPL de 0,8 (el menor de las nueve empresas). Unisys centra sus operaciones en Brasil (6,5% de sus ventas mundiales) y se orienta fundamentalmente al mercado interno. La importancia de esta empresa en el país tiene motivos históricos: cuando aún se llamaba Burroughs, instaló una planta en Veleiros (São Paulo) en los años sesenta y por varias décadas se mantuvo en el segundo lugar en el mercado nacional (luego de IBM). En México, Unisys factura alrededor de 60 millones de dólares (1% de su facturación total). En Colombia, sus ingresos ascienden a 36 millones de dólares (0,6% del total). En Argentina y México, emplea menos de 150 personas. Su índice ITL de 5,1, aunque superior al de las empresas que venden software como producto y al de HP, es inferior al promedio mundial de la compañía (6,3).

Hewlett Packard: si bien continúa orientándose a la producción de hardware, los servicios muestran un rápido crecimiento dentro de la estructura de sus ventas a nivel mundial. Su índice EPL de 0,9 indica que para esta empresa la región representa un mercado consumidor más que un polo productivo. Debido a la naturaleza de sus actividades, su generación de empleo es relativamente baja con relación a sus ventas, como lo demuestra su índice ITL de 1,7 comparado con el 1,8 de su promedio mundial. Dentro de la región, Ecuador y México son los países donde la empresa muestra una mayor importancia relativa.

utilizando así las economías de escala y buscando un mayor alcance para sus actividades de investigación y desarrollo en el mercado mundial. La centralización les permite mantener el control sobre las innovaciones, garantizando la compatibilidad y congruencia tecnológica entre diferentes módulos. En consecuencia, su esfuerzo productivo fuera de sus países de origen en general es mínimo y se limita a la mayor o menor necesidad de traducción y adaptación de sus paquetes genéricos a las necesidades de los usuarios locales. Las tres principales empresas que actúan en este segmento, las estadounidenses Microsoft y Oracle y la alemana SAP (OCDE, 2006, p. 53), emplean 4.300 personas en la región, donde obtienen ingresos por 1.700 millones de dólares. Su índice ITL promedio es 2,6 (el menor de los tres grupos) y el indicador de su esfuerzo productivo local es 1, prácticamente igual al promedio mundial.

En términos de la generación local de empleo se aprecian diferencias entre las empresas que venden, incluso a personas individuales, paquetes para uso general que prácticamente no exigen adaptación, y aquellas empresas especializadas en productos de uso empresarial, como los sistemas de planificación de recursos empresariales (ERP). En este último caso, los usuarios operan con sistemas dependientes del proveedor y que difícilmente pueden sustituirse por otros nuevos. Ello implica la necesidad de incorporar servicios de programación y crear interfaces para integrar los sistemas, tanto entre sí como con el resto de la organización. En consecuencia, aunque estas empresas se incluyan en la categoría de vendedores de software como producto, tienden a emplear un número relativamente más alto de recursos humanos, ya sea directa o indirectamente, como sucede con los distribuidores locales y empresas acreditadas para brindar servicios a clientes⁵⁰.

⁵⁰ Microsoft: líder mundial en el mercado de software como producto, comercializa sistemas operacionales y aplicaciones para microcomputadoras prácticamente sin contenido local y que puede reproducirse con bajos costos marginales, lo que exime del empleo de mano de obra local, con excepción del necesario para actividades comerciales y administrativas. Emplea en la región cerca de 1.300 personas (2% del total mundial) y tiene un índice EPL de 0,9. Para esta empresa América Latina es fundamentalmente un mercado consumidor de paquetes cerrados. A pesar de mantener una red de distribuidores locales y promocionar las calificaciones de sus profesionales en la operación de sus sistemas, mantiene una escasa interacción tecnológica con los agentes locales debido a la naturaleza cerrada de sus productos y a su estrategia global de integración vertical orientada a las aplicaciones. Debido a las características de sus productos y a su estrategia de centralización tecnológica, Microsoft presenta el índice ITL más bajo de la SSI latinoamericana (1,4). Argentina y Ecuador son los países de la región donde su generación de empleo es relativamente mayor. SAP: líder mundial en sistemas ERP para clientes empresariales que mantiene una fuerte presencia frente a los mayores usuarios de la región. Sus operaciones son básicamente comerciales pues desarrolla sus productos de forma centralizada. Sin embargo, recientemente comenzó a descentralizar sus operaciones de desarrollo para responder a las diferentes necesidades de sus clientes a nivel mundial, instalando para ello nueve centros de

En síntesis, las empresas multinacionales de SSI adoptan modelos operacionales distintos según el segmento del mercado donde actúen. Las empresas de servicios presentan indicadores de generación de empleo mucho más altos que los observados en los proveedores de productos. Las primeras (grupo I) registran a nivel local un desempeño productivo 2,4 veces mayor que el total mundial, lo cual indica que la región es realmente un polo de producción. En las empresas del grupo III no se perciben diferencias entre su desempeño regional y mundial. El grupo II está en una posición intermedia: por sus características, la principal empresa del grupo (IBM) se parece más a las del grupo I, mientras que sus demás indicadores son más similares a los del grupo III.

5. Principales empresas nacionales

Las empresas de SSI de capital latinoamericano se orientan principalmente a sus respectivos mercados nacionales, aunque intentan fortalecer sus operaciones en el exterior. Su principal limitación es su tamaño, relativamente pequeño con relación a las principales empresas internacionales que facturan por lo menos 10 veces más⁵¹. Si bien las mayores empresas nacionales pueden considerarse importantes en sus países de origen, a nivel internacional son medianas o pequeñas. Otro problema es su escasa visibilidad en el exterior, lo que perjudica su competitividad en las actividades de subcontratación, para las cuales la reputación es un activo intangible de gran valor.

servicios a ese nivel (*SAP Global Service Centers*), uno de ellos en São Leopoldo (Brasil), así como un centro de servicios compartidos (*SAP Shared Services Centers*) en Buenos Aires. Para integrar sus productos a los sistemas ya utilizados por sus clientes debe emplear los servicios de consultores, en general mediante subcontratos con empresas locales acreditadas. México y Ecuador, país donde adquirió la firma local Maint, son los países de la región donde SAP tiene una presencia relativamente mayor. Su generación de empleo local duplica el índice de Microsoft (un ITL de 3,7 versus 1,4), pero su esfuerzo productivo local apenas iguala el promedio mundial.

Oracle: es el principal competidor de SAP en software de gestión empresarial y opera con bases de datos, herramientas y software para segmentos verticales, como finanzas, comercio minorista y telecomunicaciones. La diversificación de sus operaciones y la necesidad de mantener el contacto con sus clientes empresariales conducen a una mayor generación de empleo que las otras dos empresas de software como producto: tiene un índice ITL de 4,5, comparado con 3,7 de SAP y 1,4 de Microsoft, y en la región emplea a 1.900 personas, frente a las 1.200 que emplea Microsoft y las 1.000 que emplea SAP. No obstante, su esfuerzo productivo en la región (1,1) apenas supera en 0,1 el promedio mundial.

⁵¹ Mientras que en el 2005 la chilena Sonda, que es la mayor empresa de software y servicios de la región, facturó 350 millones de dólares, Tata hizo lo propio por 2.900 millones y EDS por 20.400 millones de dólares.

En el cuadro IV.12 se presentan datos correspondientes a cinco países de la región con respecto a las tres mayores empresas SSI de capital mayoritariamente nacional en cada uno de ellos⁵². En 2005, las ventas totales de estas 15 empresas ascendían a más de 1.400 millones de dólares y empleaban a 24 mil personas. Ello significa que facturaban aproximadamente una quinta parte y empleaban el equivalente a la mitad del personal de las nueve filiales de empresas transnacionales, lo cual indica una mayor generación relativa de empleo, como se refleja en sus índices ITL. Mientras que en las empresas nacionales el ITL total es 16,8, en las empresas transnacionales apenas llega a 6,5. La explicación de esta diferencia puede ser que las empresas nacionales desarrollan la mayoría de sus productos y servicios en la propia región. Por ejemplo, la brasileña Microsiga, proveedora de sistemas ERP, presenta un índice ITL de 11, comparado con el de su competidora directa en el mercado nacional (SAP), de apenas 3,3.

Argentina es el país donde las empresas transnacionales tienen mayor presencia relativa y representan el 55% de las ventas y el 22% del empleo. Entre las 15 mayores empresas de la SSI, solamente tres tienen integración de capital nacional. Entre ellas, se 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°), se especializan en servicios (López y Ramos, 2006).

En Brasil, la empresa CPM, especializada en servicios para el área financiera, es el mayor actor nacional de la SSI en términos de facturación. Politec, con 6.500 empleados, es la empresa nacional de SSI más intensiva en mano de obra en la región; genera 33 empleos por millón de dólares en ventas y ocupa el sexto lugar en el mercado brasileño de servicios, detrás de IBM, EDS, Unisys, Accenture y HP; también está presente en los mercados de 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. Luego de adquirir dos empresas (RM Sistemas y Logocenter), pasó a encabezar las ventas en el mercado brasileño de ERP, superando al líder mundial, SAP (Marques, 2007).

En Chile, Sonda se destaca como la mayor empresa latinoamericana de la SSI, habiendo facturado en 2005 350 millones de dólares, de los cuales 54 millones en Brasil y 8 millones en México y Ecuador. En su país de origen encabeza las ventas, precediendo incluso a Microsoft y Tata, y ocupa el tercer lugar en facturación en Ecuador, con el 9% del mercado⁵³. También opera en Argentina, Brasil, Chile, Colombia, Costa Rica, Ecuador,

⁵² Argentina, Brasil, Chile, México y Uruguay.

⁵³ En lo que respecta a servicios, ocupa el lugar n° 38 en Brasil y el n° 39 en México.

México, Perú, Uruguay y República Bolivariana de Venezuela. Con 4.500 funcionarios, es la segunda en términos de generación de empleo entre las 15 empresas latinoamericanas analizadas. Sonda es seis veces mayor que las otras dos empresas nacionales de importancia, Coasin y Adexus, también especializadas en servicios (Álvarez, 2007).

Cuadro IV.12
PRINCIPALES EMPRESAS NACIONALES DE LA INDUSTRIA DE SOFTWARE
Y SERVICIOS, 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 actividad
Anectis	Argentina	28	-	-	Comercialización de software de terceros
Grupo ASSA	Argentina	24 ^a	600	24,9	Servicios profesionales
DATCO	Argentina	19 ^a	280 ^a	14,7	Servicios profesionales
CPM	Brasil	255	2 600	10,2	Integración de sistemas, subcontratación (<i>outsourcing</i>)
Politec	Brasil	196	6 500	33,2	Integración de sistemas, subcontratación
Microsiga	Brasil	162	1 779	11,0	Software como producto final (ERP)
Sonda	Chile	350	4 500	12,9	Integración, desarrollo, consultoría
Coasin	Chile	60	950	15,8	Consultoría, desarrollo, software como producto final
Adexus	Chile	50	400	8,0	Consultoría, desarrollo, comercialización
Softtek	México	140	4 000	28,6	Servicios profesionales, subcontratación
Hildebrando	México	94	> 1 300	> 13,8	Servicios profesionales
Aspel	México	7	200	28,6	Software como producto final (administrativo)
Grupo Quanam	Uruguay	20	446	22,3	Servicios profesionales
ARTech	Uruguay	> 15	100	< 6,7	Software como producto final (herramienta)
Infocorp	Uruguay	6	197	32,8	Soluciones sobre plataformas Microsoft
Total		> 1 420	> 23 852	~ 16,8	

Fuente: López y Ramos (2007) para Argentina, Marques (2007) para Brasil, Álvarez (2007) para Chile, Mochi y Hualde (2007) para México y González (2007) para Uruguay.

^a Datos correspondientes a 2004.

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

En México, las empresas nacionales Hildebrando y Softtek encabezan el mercado de desarrollo de software on demand, con cuotas de mercado de 23,6% y 16,7% respectivamente. Hildebrando se centra en el desarrollo de software, que representa más de la mitad de sus ingresos, mientras que Softtek despliega una intensa actividad en la subcontratación de otros servicios destinados principalmente a Estados Unidos, bajo el modelo de proximidad (near shore)⁵⁴. Esta empresa es la tercera en generación de 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 República Bolivariana de Venezuela. Aspel es la mayor empresa nacional especializada en software como producto y ocupa el décimo lugar en México; sus ventas se centran en software para tareas administrativas (Mochi y Hualde, 2007).

En Uruguay, el Grupo Quanam, con 7,5% de las ventas de la SSI, es la principal empresa nacional. Especializada en servicios, tiene presencia en nueve países del continente y exporta más de dos tercios de su producción. ARtech produce la herramienta GeneXus para el desarrollo de software, exportada a más de 30 mercados en todo el mundo. Infocorp es una empresa de consultoría con creciente actuación a nivel internacional (González, 2007).

En conclusión, en América Latina existe un conjunto de empresas nacionales que no solamente compiten en sus respectivos mercados internos, sino que también buscan internacionalizarse, principalmente en el ámbito de la región. Presentan la ventaja de generar un empleo relativamente mayor que las empresas transnacionales y de mantener fuertes relaciones entre proveedores y usuarios en sus países de origen.

6. Consideraciones de políticas

En América Latina, el desarrollo de la industria de software y servicios relacionados se produjo de forma prácticamente espontánea, y apenas en los últimos años han comenzado a ponerse en práctica políticas públicas de estímulo al sector. Tanto estas políticas, como las que se formulen en el futuro, tendrán diferentes objetivos económicos y sociales. La creación de una masa crítica de agentes calificados es el elemento básico para el suministro y la integración del software adecuado en los procesos económicos internos. Desde el punto de vista de la generación de empleo

⁵⁴ Este modelo se basa en la existencia de diferentes estructuras de costos y en las ventajas que ofrecen los acuerdos de libre comercio entre países cercanos, en este caso, el Tratado de Libre Comercio de América del Norte (TLCAN), todo lo cual genera menores costos indirectos, facilita la gestión de contratos y fortalece la protección legal de los derechos de propiedad intelectual y otros.

y de las exportaciones, es necesario atraer las inversiones de las grandes empresas, las que a su vez deben considerar dos factores determinantes para la instalación de sus operaciones: los costos (sujetos a la influencia del tipo cambio, el nivel salarial y el tratamiento impositivo), y la disponibilidad de recursos humanos calificados.

El tipo de cambio desempeña un papel decisivo en las decisiones empresariales de inversión en operaciones de *offshore outsourcing* debido a sus repercusiones sobre los costos de producción. Por ejemplo, la devaluación del peso argentino en 2002 significó un fuerte impulso a las exportaciones de SSI, mientras que a partir de 2003 la valorización del real en Brasil dificultó el aumento de las ventas de SSI al exterior.

La tributación de las actividades de la SSI es poco efectiva debido a la intangibilidad de sus productos y a las dificultades en la fiscalización de sus operaciones. Por otra parte, en aquellos países cuyas cargas sociales son excesivas se profundiza la informalidad de la actividad profesional. Las empresas en general, y las pequeñas en particular, tienden a desarrollar mecanismos para evitar la tributación en aquellas transacciones comerciales donde incide algún tipo de impuesto indirecto. En las transacciones internacionales, la fijación de precios para la transferencia de software y servicios entre empresas y países escapa al control de las autoridades fiscales nacionales. Los servicios que prestan diferentes subsidiarias de una misma empresa pueden administrarse de manera tal que sus ingresos y utilidades se concentren en países con regímenes tributarios más favorables. En consecuencia, las cifras de exportaciones e importaciones subestiman las operaciones efectivamente realizadas. En este contexto, la racionalización de la estructura impositiva que tiene repercusiones directas o indirectas sobre las exportaciones de software contribuiría a estimular y formalizar esas actividades sin que ello implique incurrir en un costo fiscal significativo.

Las políticas de capacitación y de desarrollo de la infraestructura técnica y científica son probablemente las que tienen mayor potencial para el crecimiento del sector en el mediano y largo plazo. Ningún país puede aspirar a desempeñar un papel importante en la industria mundial de software sin realizar previamente fuertes inversiones en la formación de recursos humanos. El eje de esas políticas no solo debe girar en torno al aumento de la oferta y la mejora de la calidad de los cursos técnicos superiores, sino también de la preparación y el estímulo de los jóvenes en el estudio de las TIC, ampliando así la base de profesionales disponibles⁵⁵. Para ello, en las instituciones de educación

⁵⁵ En el mercado de trabajo se observa que los profesionales calificados en TIC encuentran empleos formales, crean nuevas empresas o trabajan de forma independiente. Por lo tanto, la inversión en su formación produce un retorno seguro, aunque la emigración siempre puede conllevar una fuga de talentos.

secundaria debe mejorarse el nivel de formación en disciplinas tales como matemáticas, informática e inglés.

Finalmente, los programas de educación en SSI deben estar asociados a las estrategias nacionales de desarrollo del sector. En los países con gran población, la disponibilidad de recursos humanos puede ser el fundamento de una estrategia de atracción de operaciones intensivas en mano de obra. Para ello es importante motivar a los estudiantes para que cursen programas de educación técnica, aplicar niveles realistas de cargas sociales y ofrecer diferentes formas de capacitación, incluso a distancia, para masificar la oferta de profesionales. En la estrategia de desarrollo de los países con menor capacidad de oferta que ya presentan un coeficiente relativamente elevado de exportaciones de software, se debe hacer hincapié en la incorporación de valor agregado, incluida la formación de recursos humanos de alto nivel, las inversiones en actividades de investigación y el fomento de la cooperación internacional.

Capítulo V

Operadores de telecomunicaciones

A. Introducción

Luego de una fuerte expansión provocada por el desarrollo de los servicios móviles y de acceso a la banda ancha, a nivel mundial los servicios de telecomunicaciones comenzaron a mostrar una pérdida de dinamismo, lo cual resulta particularmente evidente en el segmento de la telefonía fija, donde la disminución del número de líneas, el tráfico y las tarifas afectaron los ingresos de los operadores de telecomunicaciones¹. A ello se suman indicios de saturación observados en el segmento de la telefonía móvil en economías industrializadas, especialmente en Europa y Japón. Actualmente, las fuerzas que impulsan el crecimiento mundial de los servicios de telecomunicaciones son los servicios de transmisión de datos y de acceso a Internet. En los países en desarrollo se registra un panorama similar, aunque con una fuerte tendencia a la sustitución por servicios móviles.

La inversión en el sector continúa creciendo y en general los consumidores pagan menos por más y mejores servicios, aunque los

¹ El término “operadores” se refiere a los operadores de telecomunicaciones, que se dividen en dos grupos: los tradicionales en la industria, también llamados operadores titulares o establecidos (*incumbents*) y los incorporados recientemente, que desafían el dominio de los anteriores (competidores potenciales o *challengers*). Los términos “industria” o “sector” se refieren a la industria total de telecomunicaciones, mientras que a los componentes de la misma se les denomina “segmentos”.

avances tecnológicos plantean nuevos desafíos a los operadores. Por ejemplo, el aumento del tráfico como resultado de la expansión de la banda ancha es, al mismo tiempo, uno de los principales ámbitos de crecimiento de los operadores y uno de sus mayores desafíos. En esta situación proliferan las ofertas comerciales convergentes de “paquetes múltiples” o *Multi-Pack*², que derriban las tradicionales fronteras entre distintos segmentos de la industria. Los países de América Latina y el Caribe no están al margen de tales cambios; los mayores operadores comienzan a tomar posiciones acordes a las tendencias mundiales y amplían sus esferas de actividad a nuevos segmentos. La región vive aún un periodo de transición, pero avanza en la misma dirección que la industria mundial: la convergencia de los servicios.

B. El mercado mundial

1. Deterioro de las fuentes tradicionales de ingresos

En los años noventa el sector experimentó importantes cambios como resultado de la innovación tecnológica, el incremento de la competencia, particularmente en los nuevos servicios, y la expansión internacional de los principales operadores. Con la irrupción de Internet se produjo un auge sin precedentes, que, sin embargo, se invirtió bruscamente a comienzos de la década de 2000³, afectando a la mayoría de los agentes vinculados a las TIC y desencadenando un fuerte proceso de transformación. Los cambios tecnológicos y el desarrollo de nuevos servicios afectan la esencia misma de la actividad de los operadores y les plantean el desafío de reorientarse a servicios emergentes de alto valor agregado para los que se requieren significativas inversiones en nuevas tecnologías de redes.

Actualmente, los servicios de voz continúan siendo la principal fuerza que impulsa el mercado de las telecomunicaciones, pero tanto ese segmento como la estructura de los ingresos de la industria atraviesan un proceso de cambio debido, inicialmente, al espectacular crecimiento de la telefonía móvil y más recientemente al desarrollo de Internet. En 2006, los servicios de telefonía móvil representaban aproximadamente la mitad de los ingresos de la industria mundial de telecomunicaciones y sus abonados eran más del doble que los de la telefonía fija. Los países

² Bajo el término *Multi-Pack* se incluyen las alternativas *Triple-Pack* (televisión por cable, acceso a Internet y telefonía fija) y *Quadruple-Pack* (los anteriores más telefonía móvil).

³ El colapso del sector en el 2001 tuvo como resultados bancarrotas, fraudes y pérdidas para los inversionistas del orden de un millón de millones de dólares (*The Economist*, 2006a).

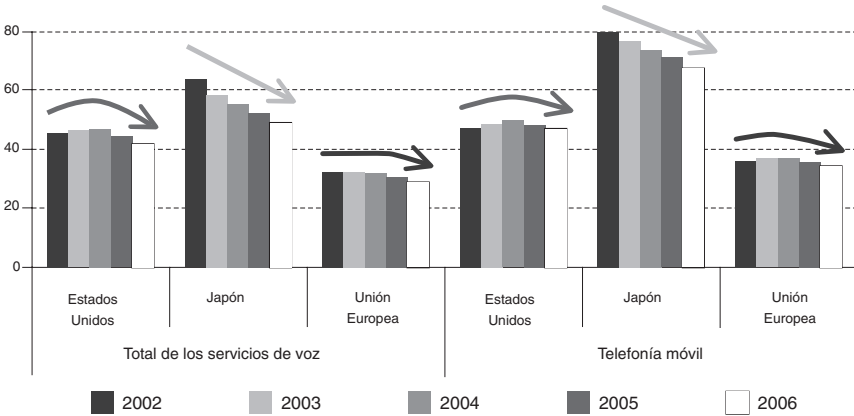
desarrollados, aunque han perdido peso, dominan el mercado mundial de servicios de telecomunicaciones. Entre 2002 y 2006, la importancia de los tres mercados más importantes (Estados Unidos, Unión Europea y Japón) con relación a los ingresos mundiales del sector se redujo de 72% a 64%. En el mismo período, los países en desarrollo aumentaron su participación de 20% a casi 30%, y en 2006 llegaron a representar casi el 80% del crecimiento de esos ingresos (IDATE, 2007).

En los países desarrollados los servicios de telecomunicaciones perdieron su dinamismo debido a la caída de los ingresos de la telefonía fija y la saturación de los mercados de telefonía móvil. Como elemento subyacente en el declive de la telefonía fija puede mencionarse la reducción en el número de líneas fijas, en el tráfico y en las tarifas. Esta disminución es fundamentalmente el resultado de la creciente sustitución del servicio fijo por el móvil y de la expansión del acceso a Internet por banda ancha. La difusión de las tecnologías ADSL⁴ y módem de cable (*cable modem*) trajo aparejada una sistemática eliminación de las líneas fijas y el posterior avance del servicio de voz sobre IP (VoIP, voz por Internet, *Voice over Internet Protocol*) causó una fuerte presión a la baja en los precios de los servicios de voz básicos. Las repercusiones de la VoIP fueron particularmente intensas en los servicios de telefonía de larga distancia y en el segmento de grandes empresas (corporativo). Por otro lado, la reducción de las tarifas de la telefonía móvil produjo una tendencia creciente a privilegiar esta tecnología sobre las opciones de telefonía fija. Ello condujo a la caída del ingreso medio por usuario (ARPU⁵) de los 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 V.1).

⁴ ADSL (*Asymmetric Digital Subscriber Line*, línea de abonado digital asimétrica) es una tecnología de acceso a Internet por banda ancha que permite una conexión digital de alta velocidad a través del par simétrico de cobre de la línea telefónica convencional. Su denominación de "asimétrica" se debe a que la velocidad de descarga de datos (desde la red hasta el usuario) es mayor que la de carga (en sentido inverso). Las líneas ADSL abarcan tres canales de comunicación: envío de datos, recepción de datos y servicio telefónico normal. Actualmente están en proceso de formulación versiones mejoradas (ADSL2 y ADSL2+) con capacidad de transmisión de televisión y video de alta calidad por el par telefónico.

⁵ El ARPU (*Average Revenue per User*) es un indicador muy utilizado por los operadores de telecomunicaciones, que representa el promedio de los ingresos por usuario que obtiene una compañía de servicios con una amplia base de abonados en un determinado periodo de tiempo y se calcula dividiendo el total de ingresos en ese periodo por el número de clientes activos de la empresa.

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



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

En los países en desarrollo el número de abonados de telefonía fija continúa aumentando, aunque tiende a estancarse. Asimismo, las limitaciones de la infraestructura básica acentúan la necesidad de sustituir el servicio fijo por el móvil. Entre 2002 y 2005, la penetración de la telefonía (fija y móvil) en esos mercados se duplicó, pasando de 20% a 40%, representando los servicios móviles más del 80% de ese incremento (IDATE, 2007).

En lo que respecta a la telefonía móvil, la mayor parte del crecimiento de la base de abonados se registró en los países en desarrollo, donde a fines de 2006 se ubicaban dos tercios del total mundial de abonados (en 2003 esa participación era 50%). En 2006 estos países generaron alrededor del 85% del aumento neto de la base de abonados a nivel mundial, con particular intensidad en las grandes economías emergentes de Asia (China, India, Indonesia y Pakistán) y América Latina (Brasil, México y Colombia).

En lo que concierne a los países industrializados, entre Estados Unidos y la Unión Europea (UE) se observa una diferencia debido a que en esta última se registra un uso más extendido de los servicios de prepago, y a que sus países miembros mantienen una de las tasas de penetración más altas del mundo, en algunos superior al 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 consolidó el crecimiento del mercado de servicios de datos e Internet. Esta dinámica fue particularmente intensa en las economías industrializadas, en especial en Estados Unidos, algunos países de Asia (Japón, República de Corea) y del norte de Europa (Países Bajos, Dinamarca y Alemania). Entre las regiones en desarrollo, América Latina es la que presenta el mayor avance, destacándose los casos de Chile, Brasil, México y Argentina. En la actualidad, este segmento representa poco más del 16% del total de ingresos del sector de telecomunicaciones y podría llegar a alrededor del 20% en 2010 (IDATE, 2007).

En el segmento de transmisión de datos, el aumento en el tráfico se ve compensado por la caída constante de los precios y los efectos de la migración hacia soluciones basadas en banda ancha. El incremento del número de conexiones de alta velocidad a Internet es una de las principales razones de las fuertes repercusiones de tecnologías como la VoIP en el mercado. Además, las tecnologías de transmisión son cada día más eficientes, lo que permite mejorar la calidad de los servicios de voz. En la actualidad la tecnología más utilizada es ADSL, que se ha transformado en el principal motivo del crecimiento del número de abonados de servicios de acceso a Internet por banda ancha en el mundo, incluso en Estados Unidos, donde los operadores de televisión por cable desempeñan un papel de gran importancia.

En síntesis, el mercado mundial de los servicios de telecomunicaciones continúa creciendo, aunque comienza a mostrar cierto estancamiento, especialmente en las economías industrializadas. Mientras los servicios móviles continúan impulsando el crecimiento del mercado en general, los nuevos ingresos generados por los servicios de acceso por banda ancha contribuyeron a compensar la caída en los servicios telefónicos fijos. En una industria encabezada por un pequeño grupo de grandes operadores, la difusión de los servicios de VoIP y la generalización de la movilidad, ambos impulsados por el proceso de convergencia (voz/datos, fijo/móvil), han puesto en tela de juicio el modelo de negocio de esas empresas y planteado nuevos retos.

2. Fin de la segmentación de la industria y surgimiento de nuevos competidores

Los operadores han sido los principales protagonistas del proceso de transformación de la industria. En poco más de veinte años se transformaron de monopolios locales de telefonía básica, a menudo 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 a través de una oleada sin precedentes de fusiones y adquisiciones. Hoy, un pequeño grupo de empresas estadounidenses, europeas y asiáticas representan gran parte de los ingresos, utilidades, clientes e innovaciones de la industria. En 2006, los diez mayores operadores generaban aproximadamente el 53% de los ingresos del sector a nivel mundial (cuadro V.1).

No obstante, la irrupción de Internet y su transformación en el medio básico para suministrar estos servicios debilitó la tradicional segmentación de la industria, en la que diferentes redes brindaban distintos servicios, debido a la progresiva transición de los sistemas de telecomunicaciones por conmutación a través de circuitos (*circuit-switched telecommunications*) a redes que operan sobre Internet. En este contexto, el predominio de los operadores establecidos comienza a cuestionarse al surgir otros actores que provienen de líneas de actividad similares pero completamente separadas hasta hace poco tiempo. Los primeros fueron los operadores de televisión por cable quienes, previendo la evolución de la industria, realizaron inversiones en infraestructura para ofrecer simultáneamente televisión, acceso a Internet y más recientemente servicios de voz, en un proceso que revistió particular intensidad en Estados Unidos⁶.

En un breve lapso, los principales proveedores de contenidos y aplicaciones basados en Internet, como Yahoo!, Google, MSN de Microsoft, America Online (AOL), eBay y Amazon, se convirtieron en los principales protagonistas de las industrias de telecomunicaciones e informática. En ese segmento, las empresas de Estados Unidos son particularmente fuertes (Fransman, 2007) pues, además de la reputación de sus respectivas marcas, fueron las primeras en desarrollar una ventaja significativa en lo que respecta al contenido, agregando valor tecnológico a los servicios y aplicaciones ofrecidos por Internet. Para acelerar su crecimiento, esas empresas tuvieron que ofrecer nuevos servicios, ya sea desarrollados a nivel interno o adquiridos a terceros. Puesto que los servicios inéditos y exclusivos son escasos, varias empresas imitaron las estrategias de sus competidores para así apropiarse de parte de su mercado⁷, al tiempo que concretaban alianzas para proteger aquellos segmentos en los que ya operaban⁸.

⁶ 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*, dominan más del 50% del mercado de acceso de alta velocidad a través del módem de cable.

⁷ MSN y Yahoo! invirtieron en motores de búsqueda para poder competir con Google, que a su vez lanzó al mercado un servicio de mensajería con mayor capacidad que los de sus competidores (Gmail). Asimismo, MSN y Google comenzaron a competir con eBay en el segmento de los anuncios clasificados.

⁸ MSN y Yahoo! en mensajería electrónica y Google y AOL en motores de búsqueda.

Cuadro V.1
MAYORES COMPAÑÍAS DE TELECOMUNICACIONES, POR MONTO
DE VENTAS, 2000-2006
(En millones de dólares)

	País	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
1 Verizon Communications	Estados Unidos	64 707	67 190	67 625	67 752	71 563	75 112	93 221
2 Nippon Telegraph and Telephone (NTT)	Japón	103 235	93 425	97 340	100 669	100 545	94 869	91 998
3 Deutsche Telekom	Alemania	37 834	43 261	56 282	69 442	71 989	74 062	76 969
4 Telefónica	España	26 325	27 807	28 783	35 319	38 188	48 833	66 372
5 France Télécom	Francia	31 122	38 529	48 882	57 357	58 652	60 933	65 899
6 AT&T Inc.	Estados Unidos	51 476	45 908	43 138	40 843	41 098	43 863	63 055
7 Vodafone	Reino Unido	22 196	32 713	36 653	61 473	62 971	65 314	59 811
8 Sprint Nextel	Estados Unidos	23 613	26 071	27 180	26 202	27 428	34 680	43 531
9 Telecom Italia	Italia	27 832	28 670	31 868	38 366	39 228	39 765	40 150
10 British Telecom (BT)	Reino Unido	30 799	29 958	32 985	33 671	34 673	34 808	38 248
11 China Mobile Comm.	China	15 045	17 406	18 551	19 355	23 958	28 778	35 914
12 KDDI	Japón	20 519	22 664	23 914	25 822	27 170	27 034	28 515
13 China Telecom.	China	20 813	22 272	...	...	21 562	22 736	24 791
14 América Móvil	México	3 125	3 848	5 510	7 886	12 364	16 719	21 487
15 Korea Telecom (KT)	República de Corea	8 173	12 149	13 711	13 453	14 901	16 749	18 598
16 Telstra	Australia	12 477	11 776	11 411	16 201	15 193	17 043	17 257
17 Bell Canada Enterprises	Canadá	14 859	13 650	12 541	15 726	14 842	16 506	16 483
18 Telmex	México	13 079	11 890	10 823	10 722	12 737	14 956	16 054

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 intentaron ampliar sus ámbitos de acción abordando segmentos dominados por los operadores tradicionales de telefonía y de radio y televisión. De este modo, se transformaron en una amenaza cada vez más significativa para esos operadores en los servicios de voz⁹. También están posicionándose 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

⁹ Se destaca la adquisición 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 parte de MSN y AOL.

videos a pedido (*Video on Demand*, VoD)¹⁰. De esta manera, se convirtieron en competidores directores de los operadores establecidos (mediante el VoD) o en destructores de su valor (mediante la VoIP), utilizando la infraestructura de los propios operadores para ofrecer sus servicios.

Asimismo, los operadores se han visto obligados a concretar alianzas con estas grandes empresas como forma de limitar las inversiones propias y aprovechar la posición dominante de sus socios en algunos segmentos donde son pioneros (Yahoo! y SBC; MSN y Vodafone; iTunes/Apple y AT&T; Google y T-Mobile, Skype y Eplus). Las compañías de Internet se beneficiaron con estas alianzas al obtener 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 reciben los beneficios de ese mercado, y los segundos aportan valor a los contenidos de Internet y se benefician de la publicidad (Fundación Telefónica/IDATE/ENTER, 2007).

En resumen, la progresiva transición hacia redes sobre IP ha desvirtuado muchas definiciones tradicionales del mercado. En el pasado los operadores ofrecían solamente telefonía fija; hoy se enfrentan a la necesidad de brindar nuevos servicios integrados, de los cuales la transmisión de voz es solo uno, en un contexto cada vez más competitivo. Esta nueva situación ha planteado nuevos desafíos a los principales protagonistas de la industria: operadores, organismos reguladores y autoridades políticas de los gobiernos nacionales, y usuarios de los servicios.

C. La respuesta de los operadores globales

A principios de la década de 2000 se consideraba que la crisis implicaría la reorganización del sector y se preveía una profundización de la estructura oligopólica del mercado que traería aparejados mayores ingresos para los operadores titulares o tradicionales (Fransman, 2007). Sin embargo, su difícil situación financiera derivada de sus arriesgadas inversiones previas a la crisis¹¹, así como los cambios registrados en la estructura del mercado, condujeron a resultados diferentes.

En un contexto que se caracteriza por la dificultad para obtener fondos frescos, principalmente debido a la desconfianza de los mercados bursátiles, los operadores adoptaron medidas para reducir su

¹⁰ Un ejemplo es la adquisición de YouTube por Google en 1.650 millones de dólares.

¹¹ Fundamentalmente asociadas a grandes fusiones y adquisiciones, y al costo del posicionamiento en nuevos segmentos del mercado, como sucedió con las onerosas licencias de tercera generación de telefonía móvil (3G) en Europa.

endeudamiento, incluidas mejoras operacionales, la disminución de sus inversiones y el desprendimiento de sus activos no estratégicos. De esa manera, en un período relativamente breve la mayoría de ellos redujo significativamente su grado de endeudamiento, mientras los operadores integrados se apoyaban en sus subsidiarias de telefonía móvil cuyos ingresos y utilidades todavía estaban en rápido crecimiento. Sin embargo, debido a la evolución 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 y a un proceso de sustitución de servicios fijos por móviles. Por otro lado, el cambio tecnológico causó 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 menores precios. A pesar que la primera versión comercial de VoIP surgió en 1995, su difusión debió esperar un cambio tecnológico complementario: el acceso a Internet por banda ancha. Gracias a la mayor velocidad de conexión, las comunicaciones pudieron realizarse en tiempo real, lo que les permitió obtener una ventaja en términos de calidad frente a la telefonía fija.
- La profundización del proceso de convergencia de redes y servicios, que condujo a la interconexión de diversos tipos de redes, de telecomunicaciones, televisión y medios de difusión, y a que los consumidores pudieran obtener los mismos servicios sobre diferentes plataformas. Los operadores de telecomunicaciones, compañías de televisión por cable, proveedores de contenido, y empresas de Internet comenzaron rápidamente a ofrecer paquetes de servicios combinados (*Multi-Pack*). La convergencia aumentó la intensidad de la competencia, deteriorando aun más los ingresos y las utilidades de los operadores titulares.
- Un tercer elemento que afectó negativamente los resultados de los operadores fue la regulación, en particular la obligación de facilitar a sus competidores el acceso a sus redes (Fransman, 2007). En varios países industrializados, la desagregación del bucle local (*local loop unbundling*)¹² modificó

¹² El bucle local es el cableado que existe entre la central telefónica (conmutador) y el usuario. El término "bucle local" frecuentemente se utiliza como sinónimo de la conexión de "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 al uso de otras empresas competidoras para la prestación de diferentes modalidades de servicios de telefonía y acceso a redes de datos.

el entorno de la competencia, permitiendo que distintos proveedores vendan servicios de telecomunicaciones sobre la misma red. Además, la competencia entre diversas infraestructuras, por lo general entre la de televisión por cable y la de telecomunicaciones, estimuló a los operadores a penetrar los territorios de sus rivales y reducir los precios a los consumidores.

La situación se complicó aun más cuando en varios países desarrollados los mercados de telefonía móvil comenzaron a saturarse, con repercusiones sobre los ingresos y utilidades de los operadores titulares, quienes comenzaron a desarrollar nuevas estrategias que les permitieran mantener e incluso fortalecer su presencia en el mercado.

1. El aprovechamiento de las economías de escala y la 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 emprendieron una nueva ofensiva para aprovechar economías de escala y complementar su oferta de servicios. Ello indicaba que se produciría una nueva oleada de fusiones y adquisiciones, principalmente en los países industrializados. Mientras las empresas de Estados Unidos y Japón centraron sus esfuerzos en fortalecer su posición en sus mercados internos, en Europa los operadores tendieron a fortalecer su posición en el ámbito regional, profundizando así su propensión histórica a la internacionalización de sus actividades (véase el gráfico V.2).

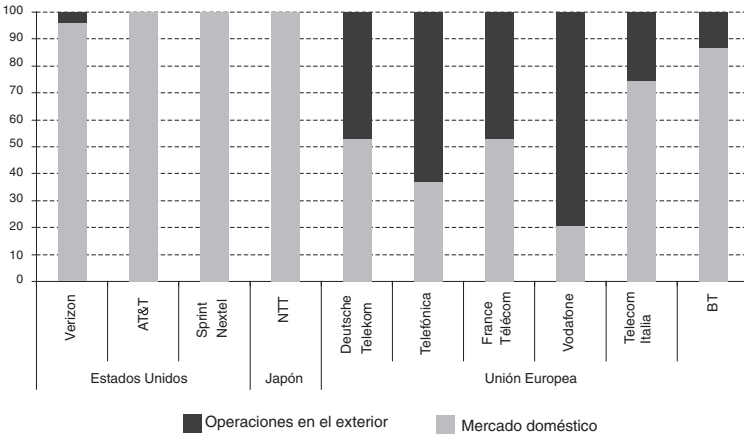
En Estados Unidos, luego de un intenso proceso de consolidación, se produjo una significativa transformación del mercado: la desaparición de los grandes operadores de larga distancia y la revitalización de los operadores regionales de telefonía (*Regional Bell Operating Companies*, RBOC)¹³, destacándose el resurgimiento de la emblemática AT&T y el fortalecimiento de Verizon Communications¹⁴. En igual sentido, aumentó la concentración en el segmento de la telefonía móvil, en el que las subsidiarias de esas mismas empresas (AT&T Inc. y Verizon), controlan

¹³ Las siete operadoras regionales originales, creadas a partir de AT&T para proveer servicios telefónicos, fueron Ameritech, Bell Atlantic, BellSouth, Nynex, Pacific Telesis, Southwestern Bell y US West.

¹⁴ En el 2005, se produjo la adquisición de los dos principales operadores del segmento de larga distancia: MCI Inc. por Verizon Communications y AT&T por SBC, que finalmente cambió su nombre a AT&T Inc. En marzo del 2006, AT&T Inc. adquirió BellSouth, el 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 haya conllevado la desaparición del demandante en los juicios antimonopolio que condujeron a la reestructuración de AT&T en 1992.

más de 50% del mercado¹⁵. Esto refleja la reacción de los operadores ante la intensa competencia de los proveedores de televisión por cable, que se mantienen como líderes en el acceso a banda ancha y en ofertas de servicios triples (*Triple Pack*). Con esas iniciativas, los operadores ampliaron y completaron su oferta de servicios, aprovecharon sinergias y superaron a sus competidores en el suministro de paquetes convergentes más complejos (*Quadruple-Pack* de telefonía fija, banda ancha, televisión y telefonía móvil).

Gráfico V.2
DIEZ 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 empresas.

Por su parte, los operadores europeos establecidos, que enfrentaban una mayor competencia en sus mercados internos, buscaron nuevas oportunidades de crecimiento fuera de fronteras¹⁶. Siguiendo distintas trayectorias, su objetivo estratégico común fue alcanzar una participación importante en el mercado continental europeo.

¹⁵ Como ya se señaló, la adquisición de BellSouth dio a AT&T Inc. el control sobre el mayor operador de telefonía móvil, Cingular Wireless. Además, Verizon Communications (55%) y la firma británica Vodafone (45%) crearon la empresa conjunta Verizon Wireless. Por otro lado, Sprint, anteriormente el tercer operador de larga distancia, centró sus esfuerzos en el mercado de la telefonía móvil. Para ello concretó una fusión con Nextel, estableció una nueva empresa de telefonía móvil denominada Sprint Nextel, y transfirió sus activos de telefonía fija (fundamentalmente de tráfico local) a una empresa denominada Embarq. Otro protagonista de importancia es la subsidiaria de la empresa alemana Deutsche Telekom, T-Mobile.

¹⁶ 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 continúan centrados en sus mercados locales (véase el gráfico V.2).

- En una primera fase, los operadores establecidos mediterráneos (Telefónica de España y en menor medida France Télécom y Telecom Italia) fueron los más activos, desarrollando estrategias audaces pero en el fondo defensivas, y 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) fortalecieron su presencia en Europa, Estados Unidos y algunos mercados de África y Asia a través de sus filiales de telefonía móvil. Deutsche Telekom desarrolló la estrategia más cauta, evitando mercados emergentes extrac Continentales y concentrando sus operaciones en Estados Unidos, el Reino Unido y la mayoría de los nuevos estados miembros de la Unión Europea de Europa Central y Oriental. Luego de una experiencia negativa en América Latina, France Télécom centró sus operaciones en España, el Reino Unido y Polonia. La empresa más activa fue Vodafone, que se convirtió en la compañía europea de telecomunicaciones más globalizada y el mayor operador de telefonía móvil del mundo. No obstante, la profundización del proceso de convergencia ha comenzado a causarle dificultades debido a su alto grado de concentración en el segmento de la telefonía móvil¹⁷.
- En la actualidad, los operadores titulares intentarían lograr una presencia continental más equilibrada mediante la combinación de activos en telefonía fija y móvil. Tal es el caso de Telefónica que, si bien tiene una amplia y sólida presencia en todos los segmentos en América Latina, luego de graves problemas en el mercado de la telefonía móvil 3G, reinició su ofensiva sobre el mercado europeo, con fuertes adquisiciones en la República Checa, el Reino Unido e Italia. También se registran iniciativas de empresas de menor tamaño que disputan a los operadores titulares sus cuotas de mercado con ofertas de opciones *Multi-Pack*. Tal es el caso del operador de cable británico NTL, que adquirió la empresa de telefonía móvil Virgin Mobile, lo que podría ser la primera etapa de un rápido proceso mutuamente vinculante de consolidación de empresas.

En síntesis, las empresas estadounidenses y japonesas centraron sus esfuerzos en fortalecer su posición en sus mercados internos, mientras

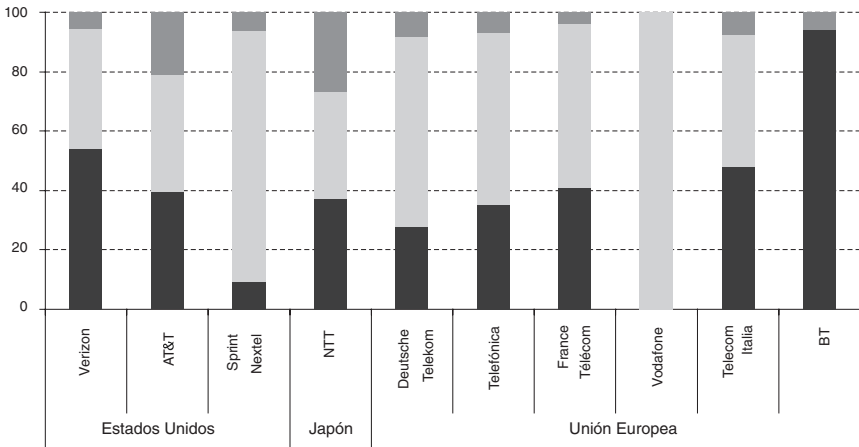
¹⁷ Vodafone vendió su subsidiaria japonesa, Softbank, a un operador de banda ancha local en 17.528 millones de dólares, lo que reflejaría un cambio en sus expectativas de acceso al mercado mundial.

los principales operadores europeos continúan profundizando su proceso de internacionalización, con especial hincapié en el continente europeo. La actual oleada de fusiones y adquisiciones implicó el resurgimiento en el ámbito de la telefonía local de los operadores titulares, quienes hoy desempeñan un nuevo papel como articuladores de las ofertas de paquetes de servicios *Multi-Pack*. Entre esos grandes operadores, Telefónica es el único que tiene una presencia significativa en América Latina y es actualmente uno de los dos mayores operadores de la región.

2. Redefinición del negocio principal

En lo que respecta a su organización empresarial, los grandes operadores están modificando la estrategia de segmentación que pusieron en práctica a fines de los años noventa y avanzan hacia una mayor integración entre sus diferentes líneas de negocios. En las condiciones actuales es plausible pensar que solamente sobrevivirán a los cambios aquellas empresas que logren hacer un buen uso de las sinergias y crear un equilibrio entre los servicios de voz, datos y video (véase el gráfico V.3) para responder así a la creciente demanda de servicios *Multi-Pack*.

Gráfico V.3
DIEZ MAYORES OPERADORES MUNDIALES: VENTAS POR SEGMENTO, 2006
(En porcentajes)

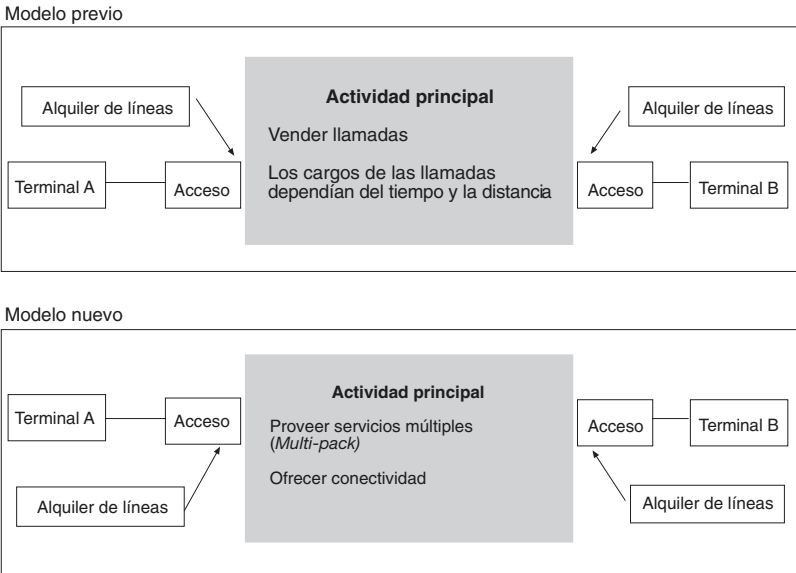


Fuente: Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), sobre la base de información de las empresas.

Varios de los grandes operadores piensan hoy que el futuro de la industria consiste en ofrecer una amplia gama de servicios con

valor agregado sobre sus conexiones de “última milla” o sobre redes inalámbricas, con una menor dependencia de los ingresos generados por las conexiones en sí mismas (véase el diagrama V.1). Por ello, comienzan a considerar la transmisión de voz como un producto básico (*commodity*) y a reconocer que deben encontrar nuevas fuentes de ingresos para reemplazarla. La tendencia de la industria muestra que lo que genera valor es la infraestructura de conexión y el contenido que se moviliza a través de las redes. Las empresas que opten por esa alternativa deberán desarrollar rápidamente sus redes de próxima generación (*Next Generation Networks, NGN*), reconfigurando sus actividades en torno a las aplicaciones sobre IP, incluidos los servicios de voz, y convirtiéndose en operadores de servicios *Multi-pack*.

Diagrama V.1
EVOLUCIÓN DEL MODELO DE NEGOCIO DE LOS OPERADORES DE TELECOMUNICACIONES



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

Otros operadores decidieron en cambio estructurar sus activos para centrarse en la oferta de conectividad sobre redes fijas o móviles como fuente de sus ingresos. Ello implica abandonar el mercado de aplicaciones, incluida la telefonía, y limitar su actividad a la de proveedor de acceso o de portadora de paquetes y aplicaciones. En esta estrategia

se supone que se puede generar valor en el desarrollo de redes de alta capacidad para la transmisión de contenidos y en la focalización en el suministro de servicios de datos al menor costo posible. Entre los riesgos que implica esta opción se destaca la dificultad de mantener la rentabilidad en contextos donde el acceso y la transmisión 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 sus patrones de inversión. La época en que en todo el planeta se disponía de servicios telefónicos y operadores públicos de telecomunicaciones similares se aproxima a su fin (OCDE, 2007a).

a. Hacia una oferta de servicios múltiples

El acceso a Internet por banda ancha modificó la manera de acceder a los servicios de telecomunicaciones y de valorarlos. La telefonía se convirtió en una aplicación más sobre Internet y cualquier proveedor de aplicaciones IP puede ofrecer a sus usuarios servicios de VoIP, independientemente del tipo de acceso que posea (UMTS¹⁸, ADSL o cable). En consecuencia, los operadores debieron buscar nuevas soluciones para frenar la caída de los ingresos en los servicios tradicionales, evolucionar hacia nuevas ofertas con mayor valor agregado que generen recursos, y mantener, y en lo posible ampliar, su base de clientes. Los primeros pasos en esta dirección han sido los paquetes de tarifas planas (*flat-rate packages*)¹⁹ y las aplicaciones de convergencia fijo-móvil²⁰.

Los mayores éxitos se logran en las ofertas *Multi-Pack*, cuya sencillez las hace atractivas para los consumidores pues se traducen en una única cuenta consolidada, menos costosa que el pago separado por los diferentes servicios. En la actualidad, la mayoría de los operadores ofrecen este tipo de servicios o se preparan para hacerlo, en un intento por ampliar la gama de servicios ofrecidos, inicialmente al acceso a Internet y luego a la televisión²¹. Por su lado, los operadores de cable,

¹⁸ *Universal Mobile Telecommunications System* (UMTS), la tecnología que sucedió a la GSM, se utiliza en la telefonía 3G.

¹⁹ Existen planes de tarifas planas para llamadas nacionales 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 a Internet por banda ancha.

²⁰ Varios operadores ofrecen teléfonos que funcionan como móviles mientras el usuario se desplaza, pero se utilizan como teléfonos fijos en el hogar. Esas ofertas están en sus primeras etapas pero muestran la disminución de la separación entre telefonía fija y móvil.

²¹ Los operadores estadounidenses Verizon y AT&T, presionados por la competencia de los operadores de cable, fueron los primeros en ofrecer *Quadruple-Pack* a través de sus subsidiarias de telefonía móvil.

centrados básicamente en la televisión, avanzaron hacia el suministro de servicios de acceso a Internet, para luego ofrecer telefonía²², al tiempo que los operadores de telefonía móvil también ofrecen paquetes combinados (*Quadruple-Pack*). Finalmente, los proveedores de servicios de Internet se orientan gradualmente a los sectores de telefonía y televisión. El desarrollo de los *Multi-Pack* enfrenta a los operadores de telecomunicaciones y de televisión por cable, así como a los proveedores de servicios de Internet, a una fuerte competencia en todos los frentes²³. En este contexto han surgido operadores alternativos que comienzan a desafiar el liderazgo de los operadores titulares.

Frente a la necesidad de ofrecer servicios convergentes, las empresas adoptaron medidas para reducir costos y asegurar la viabilidad de la migración de las redes, lo que les permitió ofrecer alternativas *Multi-Pack* a sus clientes:

- El mayor uso de VoIP obligó a los operadores titulares a ofrecer también ese servicio (Deutsche Telekom, AT&T, Telecom Italia, Telefónica y British Telecom). Aunque parezca una estrategia de autocanibalismo, la rápida caída en los ingresos de la telefonía tradicional los llevó a asegurarse una posición en el mercado de VoIP residencial.
- La televisión sobre IP (IPTV) ya superó la etapa experimental. Los operadores alternativos fueron los primeros en lanzar al mercado 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 operadores titulares desarrollaron estrategias más agresivas en el ámbito de la IPTV, en las que se destacan Telecom Italia y France Télécom. En Estados Unidos, los principales operadores de telefonía (Verizon, AT&T, Qwest y Sprint

²² En la mayoría de los países, los operadores de televisión por cable que ofrecen acceso a Internet evolucionaron más fácilmente hacia ofertas *Triple-Pack* que los que utilizan ADSL, debido a sus fuertes vínculos con los contenidos audiovisuales. Los operadores titulares debieron esforzarse en obtener contenidos para sus ofertas de televisión, lo que determinó una mayor lentitud en su lanzamiento y en ganar cuotas de mercado.

²³ Entre los operadores alternativos que lanzaron paquetes al mercado se destacan los operadores de televisión por cable que también actúan en el mercado de la telefonía fija, como Auna, principal rival de Telefónica en España, Telewest en el Reino Unido y algunos proveedores de acceso por banda ancha que ampliaron el alcance de sus servicios a televisión y voz sobre ADSL. A fines del 2003, el operador francés Free lanzó un servicio ADSL que incluía VoIP y televisión sobre IP (IPTV) para los abonados situados en las zonas liberalizadas de la "última milla". Al ingresar en el mercado de acceso por banda ancha con un *Triple-Pack* de bajo costo, Free se convirtió en el principal competidor de France Télécom.

Nextel) concertaron acuerdos con operadores satelitales, si bien el desarrollo de las redes de nueva generación les brindará la capacidad necesaria para distribuir contenido audiovisual sobre sus propias redes en la modalidad IPTV.

- Algunos operadores que carecen de capacidad para ofrecer telefonía móvil tradicional desarrollaron modelos de operadores de redes virtuales móviles (MVNO)²⁴ con el propósito de competir en el ámbito de los *Quadruple-Pack*²⁵. Sin embargo, enfrentan fuertes obstáculos para poner en práctica sus estrategias cuando se trata de soluciones *Multi-Pack*.
- En los mercados donde la competencia es escasa, los operadores titulares intentan retrasar la introducción de la VoIP para mantener sus utilidades en el tráfico de voz por conmutación. Mientras la VoIP continúe percibiéndose como una amenaza y no como una oportunidad, no se producirán las sinergias necesarias para una eficiente conexión de la telefonía local con Internet (Beca, 2007)²⁶.
- En algunos segmentos que presentan grandes obstáculos de acceso, los operadores titulares no pudieron alcanzar una presencia significativa. Por ejemplo, BT y Deutsche Telekom no lograron contrarrestar el predominio de los operadores de cable en sus mercados internos, lo cual reduce sus perspectivas de crecimiento en el mercado de televisión de pago.
- La regulación tradicional también impone límites. En Europa, las autoridades reguladoras tienen potestades para restringir las posibilidades para ofrecer soluciones

²⁴ Los operadores de redes virtuales móviles (*Mobile Virtual Network Operators* (MVNO) son empresas que carecen de una infraestructura de red propia para ofrecer el servicio de telefonía móvil, pero usan la red de otro operador para comercializarla bajo su propia marca.

²⁵ A principios de esta década, varios operadores vendieron sus negocios de telefonía móvil en un esfuerzo por superar la compleja situación financiera que enfrentaban, como sucedió con AT&T en Estados Unidos y de British Telecom en Europa. El caso de British Telecom es emblemático pues, al desprenderse de su subsidiaria de telefonía móvil, su participación en el segmento de acceso a Internet por banda ancha se tornó significativamente menor a la del resto de los principales operadores titulares del mundo. Ello le causó problemas en sus operaciones de *Multi-Pack*, que actualmente ofrece a través de BT Mobile, una empresa MVNO (Beca, 2007).

²⁶ En este contexto, Verizon ha llevado al borde de la quiebra a la principal proveedora de servicios de VoIP, Vonage, mediante un juicio por la utilización fraudulenta de software para el suministro de esos servicios. Es más, se especula con que muchos otros proveedores de servicios de VoIP estarían incurriendo en actividades fraudulentas de la misma índole.

Multi-Pack de aquellos operadores que poseen una cuota importante del mercado²⁷. En varios estados de Estados Unidos, los operadores de telecomunicaciones deben obtener una licencia de televisión por cable en cada ciudad o municipio donde desean ofrecer sus servicios. Este costoso procedimiento obstaculizó la oferta de paquetes de servicios. En Japón, NTT carece de la autorización necesaria para distribuir directamente su oferta de televisión, aunque puede hacerlo a través de una plataforma IP.

Los *Multi-Pack* son la primera etapa hacia los servicios convergentes. La próxima sería la unificación de las redes que hacen posible el suministro de estos servicios, lo que se ve dificultado por la necesidad de asegurar a los usuarios una cobertura continua. Últimamente se han realizado importantes avances para mejorar la cobertura, el ancho de banda y los problemas de movilidad. Los operadores de los países industrializados están ampliando rápidamente sus redes de tercera generación de telefonía móvil (3G) para poder ofrecer una mayor velocidad de acceso y navegación.

Finalmente, la eliminación de las barreras tecnológicas entre los mercados actúa en beneficio de los consumidores, al permitirles escoger entre servicios ofrecidos por un número importante de proveedores, al tiempo que obliga a los organismos reguladores a reexaminar la forma de regular mercados específicos.

b. El “cuello de botella”: la capacidad de las redes

En respuesta a la obsolescencia de las tecnologías dominantes, como ADSL, para acceder a Internet, y las mayores exigencias que plantea el tráfico actual, se debe avanzar hacia la utilización de redes de fibra óptica²⁸. Sin embargo, la difícil situación por la que atravesaron los operadores de telecomunicaciones en los últimos años los forzó a postergar inversiones y, en consecuencia, una rápida migración hacia las redes de próxima generación. De hecho, la inversión en infraestructura de los diez mayores operadores mundiales, como porcentaje del volumen total de sus negocios, se redujo de 20,5% a 10,9% entre 1996 y 2005 (Fundación Telefónica/IDATE/ENTER, 2007).

²⁷ Telecom Italia no puede ofrecer paquetes en su país. France Télécom también ha experimentado dificultades para concretar ofertas de *Triple-Pack* en Francia.

²⁸ El mayor inconveniente de las tecnologías basadas en cobre es que el máximo ancho de banda es 8 Mbps de bajada y 4 Mbps de subida, valores que disminuyen rápidamente a medida que aumenta la distancia entre el usuario y la central.

Últimamente, esa tendencia parece haberse modificado y, a pesar del estancamiento de los ingresos, particularmente en el ámbito de la telefonía fija, los operadores intensificaron sus inversiones que hoy ascienden a 150.000 millones de euros a nivel mundial (Fundación Telefónica/IDATE/ENTER, 2007). La razón de estas inversiones consiste en la necesidad de anticiparse al avance de la fibra óptica y desarrollar la infraestructura necesaria para mantener su posición competitiva (OCDE, 2007a). Se trata de una decisión fundamental, pues las redes de próxima generación pueden transferir un volumen mucho mayor de información, lo que resulta crucial para los nuevos usos y servicios, como la televisión de alta definición (HDTV) o la VoD, que requieren un ancho de banda mucho mayor que el que pueden proporcionar las redes actuales. La mayoría de los operadores evalúan hoy proyectos para el lanzamiento de nuevas redes alta velocidad, proceso en el que los operadores de Asia y Estados Unidos son pioneros, mientras que en Europa el avance es menor. Estas nuevas iniciativas modificarán el panorama de la banda ancha en los próximos años.

La alta densidad demográfica de Japón y la República de Corea, sus precios competitivos y su voluntad política contribuyeron a que ambos países tomaran la delantera en este proceso²⁹; por su parte, la tecnología ADSL perdió terreno como resultado del despliegue de redes de próxima generación, particularmente del tipo FTTx³⁰. En Japón, la fibra óptica no solamente se instaló 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 empresas, encabezadas por la tradicional NTT con el 67,5% del mercado, invirtieron más de 38.000 millones de euros en nuevas arquitecturas de redes³¹. En 2007, las redes de fibra óptica superaron a las líneas ADSL como el método más usado para el acceso por banda ancha.

²⁹ La estrategia de la República de Corea se centró 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, lográndose así uno de los mayores niveles de difusión de la banda ancha en el mundo. También está a la vanguardia en innovación en servicios y terminales móviles. En estos resultados tuvo una incidencia fundamental el triángulo formado por los operadores de telefonía móvil, los fabricantes de equipos (Samsung y LG) y el gobierno, que estimuló el desarrollo de la industria de telefonía móvil.

³⁰ 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.

³¹ En Japón, los abonados de fibra óptica pueden descargar información a 100 Mbits por segundo, diez veces más rápido que el promedio de los países desarrollados, y al precio más bajo entre los países miembros de la OCDE. También pueden cargar 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 (OCDE, 2007a).

La gran ventaja de los países asiáticos podría reducirse a partir de las resoluciones del organismo regulador de Estados Unidos (*Federal Communications Commission*, FCC) aclarando que no es necesario que la nueva infraestructura de fibra óptica se comparta con los competidores (Bauer, 2005). Ello significó un fuerte impulso para las inversiones de los operadores estadounidenses que comenzaron a poner en práctica diversas soluciones de redes FTTx para ofrecer servicios competitivos y hacer frente a la posición dominante de los operadores de cable en el mercado residencial de Internet. Verizon invirtió más de 20.000 millones de dólares, centrándose en la arquitectura FTTH con el fin de conectar a unos 14 millones de hogares antes de 2010. Por su parte, AT&T Inc., a través de BellSouth y SBC, invirtió alrededor de 10.000 millones de dólares, priorizando la tecnología FTTN como sistema principal en combinación con la VDSL2³², al tiempo que utiliza la arquitectura FTTH para la instalación de nuevas redes en nichos de mercado tales como el de edificios de apartamentos recién construidos. La empresa prevé conectar aproximadamente ocho millones de hogares durante los próximos cinco años.

Los mercados nacionales europeos mostraron desigualdad en sus progresos, fundamentalmente debido a la situación heterogénea de la competencia en la "última milla" y a la presencia de potenciales competidores³³. Puesto que la fibra óptica crece a un ritmo moderado, 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 que aplican con mayor intensidad la tecnología FTTx son Suecia, Dinamarca, Países Bajos e Italia, a menudo en proyectos desarrollados por las autoridades municipales o las compañías locales de electricidad y gas.

³² FTTN significa *Fiber to the Node* o *to the Neighborhood* (fibra óptica con alcance al nodo o al vecindario). La VDSL2 (*Very High Speed Digital Subscriber Line 2*) o línea de abonado digital de alta velocidad utiliza la infraestructura telefónica de pares de cobre y es el estándar de comunicaciones DSL más reciente y avanzado. Su diseño le permite soportar paquetes de servicios combinados, incluyendo voz, video, datos, HDTV y juegos interactivos. Además, permite que las empresas y los operadores puedan actualizar gradualmente las líneas xDSL existentes a un costo no muy elevado.

³³ Europa atraviesa actualmente por 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 los mercados de referencia, y b) las condiciones para el cumplimiento de la obligación de apertura de redes. En este segundo punto subyacen las bases de un modelo de competencia con incentivos a la inversión. La disyuntiva se plantea entonces 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 ámbito del acceso.

Los operadores titulares más importantes de Europa anunciaron planes de inversión destinados a construir sus propias redes FTTx para sustituir su actual infraestructura fija. Algunos incluso se proponen profundizar la instalación de fibra óptica en la red de acceso para llegar a los hogares, como sucede en el caso de France Télécom, que para proporcionar sus futuros servicios de banda ancha habría optado por una arquitectura de red de fibra óptica hasta el hogar (FTTH). Asimismo, operadores alternativos como Free, anunciaron el desarrollo de nuevos proyectos de FTTx. Se adoptaron además nuevas resoluciones en términos de regulación que permitieron a Deutsche Telekom concretar inversiones por 3.000 millones de euros y convertirse así en la empresa europea con el mayor despliegue de VDSL2 y la consiguiente posibilidad de ofrecer IPTV.

Un pionero en este ámbito fue British Telecom (BT), con su proyecto *21st Century Network* (la Red del siglo XXI) que implica reemplazar la red telefónica básica por una de fibra óptica e inalámbrica y completar la migración antes de 2008, para lo cual invirtió aproximadamente 18.500 millones de dólares (*The Economist*, 2006a). Esta es una decisión fundamental para la empresa, habida cuenta de su vulnerabilidad luego de vender su subsidiaria de telefonía móvil, lo cual, como ya se señaló, limitó su capacidad de ofrecer productos *Multi-Pack*.

Finalmente, se debe mencionar, por su importancia, el debate respecto al financiamiento y la propiedad de las nuevas redes de fibra óptica. Los países desarrollados fueron testigos de la reciente incorporación de las redes municipales al competitivo panorama de las telecomunicaciones: varias ciudades y pueblos construyeron o anunciaron la construcción de redes de acceso inalámbricas o de fibra óptica para mejorar la conectividad de sus habitantes (“ciudades iluminadas”), actuando en algunos casos bajo las reglas de libre acceso que obligan al operador a ofrecerlo a cualquier proveedor de servicios en igualdad de condiciones. En otras zonas se promueven redes de bajo costo del tipo Wi-Fi o WiMax como una forma 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 podrá soportar la futura demanda de servicios multimedia; las grandes interrogantes son cuándo y cómo hacerlo. El motor principal de las redes FTTx serán los servicios de video, sobre la base de la oferta y la demanda de los usuarios. Los operadores conocen la popularidad que tendrán estos servicios pero aún no han evaluado la magnitud del negocio ni sus posibles utilidades. Esta situación aumenta la incertidumbre de los operadores, debido a las extremas dificultades que implica el desarrollo de un negocio en torno al acceso por

fibra óptica. También debe despejarse la incertidumbre con respecto a las regulaciones sobre la desagregación del bucle local, pues mientras tanto los operadores se mostrarán reacios a realizar las inversiones necesarias. En este contexto, los organismos reguladores evalúan las características de las nuevas redes y formulan normas que tendrán repercusiones decisivas en la aplicación de la infraestructura FTTx.

c. El reto de la movilidad ilimitada

Paralelamente, las empresas de telecomunicaciones mejoraron sus plataformas inalámbricas y avanzaron en el desarrollo de nuevas soluciones para el suministro de servicios convergentes. Los principales operadores centran sus esfuerzos en completar la migración hacia las tecnologías de tercera generación (3G)³⁴, que ofrecen una mayor calidad de red a menor costo y pueden brindar servicios de voz, multimedia y datos en banda ancha. Actualmente, un tercio de los operadores de telefonía móvil de los países desarrollados ofrecen servicios 3G, tecnología que representa dos tercios de los gastos totales en infraestructura, mientras que la inversión en redes 2G, como GSM³⁵, sigue disminuyendo (IDATE, 2007).

A mediados de 2007, la telefonía móvil 3G tenía unos 200 millones de abonados en todo el mundo³⁶, los que llegarían a aproximadamente 1.200 millones en 2010, es decir el 41% de la base mundial de abonados (3G World Update, septiembre de 2006). El mayor desarrollo de estos servicios se registra en Asia, particularmente en Japón y la República de Corea³⁷ donde, en un periodo muy breve, el número de abonados a servicios 3G superó al de los que utilizan las tecnologías anteriores. Para mejorar y ampliar sus servicios los operadores de telefonía móvil también incorporaron a sus servicios la oferta de acceso por banda ancha. El surgimiento de la telefonía 3G implicó que los operadores siguieran ampliando su oferta de servicios de mayor valor sobre la nueva red (por ejemplo, *i-mode* de NTT DoCoMo, y más recientemente los servicios de descarga de música).

³⁴ Entre los estándares utilizados para la telefonía móvil 3G se destacan CDMA-2000, EV-DO (*Evolution Data Optimized*), HSDPA (*High-Speed Downlink Packet Access*), y su estándar precedente, el UMTS (*Universal Mobile Telecommunications System*).

³⁵ El *Global System for Mobile Communications* (sistema global para comunicaciones móviles), anteriormente conocido como *Groupe Spécial Mobile* (GSM) es el estándar mundial más utilizado para teléfonos móviles.

³⁶ En algunas estadísticas se incluyen como usuarios de 3G a los abonados que utilizan la tecnología CDMA 2000 1x, lo que elevaría el total mundial a 350 millones (CDG, 2007).

³⁷ En 2001, la incorporación de la tecnología 3G inyectó un nuevo dinamismo en el mercado de la telefonía móvil. A través de licencias gratuitas, NTT DoCoMo, Japan Telecom y KDDI comenzaron a prestar servicios 3G, con el objetivo de brindar cobertura al 50% de la población en un plazo de cinco años.

Luego de cierto período de inercia producto de la falta de licencias, Estados Unidos se está convirtiendo en uno de los mercados más dinámicos y competitivos en servicios inalámbricos avanzados. Los principales operadores (Verizon Wireless, Sprint Nextel y Cingular Wireless) desarrollaron agresivas estrategias para mejorar sus redes y comenzar a ofrecer servicios 3G³⁸, como lo demuestra la reciente alianza entre AT&T y Apple para el lanzamiento conjunto del i-Phone.

La mayoría de los operadores europeos comenzaron a ofrecer telefonía móvil 3G a partir de 2004, con un prolongado retraso con relación al calendario original como resultado de la incertidumbre generada por los altos precios de las licencias. Pese a la saturación del mercado por la telefonía móvil, la migración hacia tecnologías 3G podría conferirle un nuevo dinamismo. El país más activo en este ámbito es Italia, donde un tercio de los abonados ya migraron a 3G, seguido por el Reino Unido, Austria y Francia. En 2005, France Télécom lanzó una red nacional EDGE³⁹ como complemento de sus redes Wi-Fi. La adopción masiva de la tecnología UMTS permitió aumentar el ancho de banda de la tecnología 3G, al tiempo que la uniformización de las plataformas de servicios IP daba lugar a una oferta más variada de servicios. No obstante, sus efectos sobre los ingresos de los operadores continúan siendo limitados, debido al escaso acceso a Internet desde teléfonos móviles en función de su costo (Fundación Telefónica/IDATE/ENTER, 2007). Más recientemente, varios operadores anunciaron el inicio de servicios de telefonía móvil de 3,5G con tecnología HSDPA: Vodafone y T-Mobile en el Reino Unido, Telefónica en 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, 4G⁴⁰. NTT DoCoMo, que encabeza su

³⁸ A fines de 2003, Verizon Wireless inició la actualización de su red EV-DO y a mediados del 2006 comenzó a ofrecer servicios 3G en todo el país. A fines de 2005, Cingular Wireless comenzó a utilizar tecnología EDGE y a ofrecer servicios 3,5G con tecnología HSDPA, que promete una mayor velocidad de transmisión de datos. Esta dura competencia continuará en la medida en que se incorporen nuevas mejoras, tanto para EV-DO como para HSDPA, haciendo posible para los operadores una mayor penetración en el mercado de banda ancha.

³⁹ EDGE (*Enhanced Data Rates for GSM 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.

⁴⁰ La 4G será un sistema de sistemas y una red de redes totalmente basada en IP. A esta tecnología se llegaría con posterioridad a la convergencia entre las redes fijas e inalámbricas, computadoras, dispositivos eléctricos y tecnologías de la información. Podría ofrecer velocidades de acceso entre 100 Mbps en movimiento y 1 Gbps en reposo, manteniendo una calidad de servicio de punto a punto (*end-to-end*) de alta seguridad para brindar servicios de todo tipo, en cualquier lugar y momento.

desarrollo, realizó con éxito las primeras pruebas y prevé el lanzamiento comercial de los primeros servicios 4G para 2010, lo que significa que alrededor de 2020 podrían estar operando en el resto del mundo.

Finalmente, la convergencia entre servicios fijos y móviles y la actual sustitución del primero por el segundo llevaron a los operadores de telecomunicaciones a explorar las sinergias existentes entre ambos segmentos. Los MVNO podrían ser la respuesta a estos cambios estructurales en el caso de las 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, los organismos reguladores desempeñaron un papel básico estimulando, e incluso obligando, a los operadores móviles a dar acceso a sus redes a los operadores virtuales. Más aún, la oferta de *Quadruple-Pack* podría ser la fuente de crecimiento y supervivencia de los operadores móviles en los próximos años. De hecho, los MVNO podrían convertirse en una seria amenaza para los operadores móviles tradicionales⁴¹.

D. Dinámica de la industria en América Latina

1. Características del mercado

América Latina no ha estado al margen de los cambios registrados en el 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 privatizaba a los operadores estatales, proceso del que fueron protagonistas algunos de los principales operadores internacionales de la industria. Esas reformas tuvieron fuertes repercusiones en términos de inversiones en infraestructura, transferencia de tecnología, reducción de precios y mejora en la calidad de los servicios.

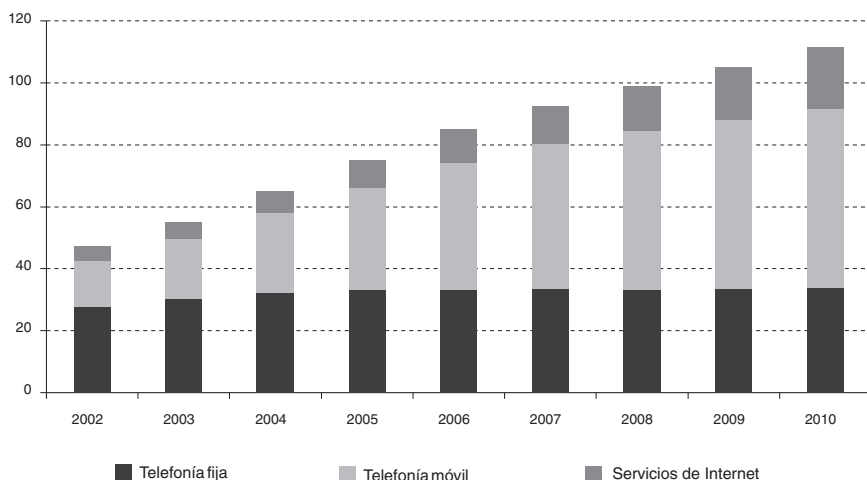
A fines de los años noventa, la telefonía fija experimentó elevadas tasas de crecimiento, convirtiéndose en un negocio muy atractivo para los operadores. De hecho, las empresas cumplieron, e incluso superaron, los requisitos impuestos por los procesos de privatización, alcanzando al mismo tiempo un fuerte aumento de la productividad. Los flujos de caja permitieron financiar las inversiones en un lapso de tres años (Beca,

⁴¹ Este fenómeno podría adquirir mayor intensidad en Estados Unidos, debido a la sólida posición de los operadores de televisión por cable en ese país. 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 mundial de telefonía móvil, aun si los operadores titulares continuasen controlando la cadena del valor.

2007), desempeño que trajo aparejada una favorable evaluación de los operadores en los mercados de capitales y, la obtención de recursos para financiar sus planes de expansión y diversificación, particularmente hacia el segmento inalámbrico. En este contexto, la base de clientes de telefonía fija aumentó de 25 millones en 1990 a 72 millones en 2000.

La crisis que sobrevino a comienzos de la década de 2000 tuvo fuertes repercusiones sobre los operadores, hasta tal punto que prácticamente interrumpieron todas sus inversiones en telefonía fija. Al igual que en los países desarrollados, aunque con menor velocidad, la presión ejercida por la disminución de las tarifas y la competencia de los servicios móviles causó una significativa desaceleración del crecimiento del número de abonados y de los ingresos. La telefonía fija perdió rápidamente importancia, y entre 2000 y 2006 su participación en los ingresos totales del sector se redujo del 60% al 40% (véase el gráfico V.4).

Gráfico V.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 (CEPAL), sobre la base de información del *Institut de l'Audiovísuel et des Télécommunications en Europe* (IDATE).

También, al igual que el resto del mundo, se registró un explosivo crecimiento de la telefonía móvil como reflejo del creciente proceso de sustitución de los servicios fijos por los móviles. La expansión de los servicios móviles se basó en gran medida en la modalidad “el que llama

paga" (*calling party pays*), 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 por una considerable disminución del ingreso medio por usuario (ARPU) de los operadores, como resultado de las características de los clientes (prepago) y la creciente competencia. La industria latinoamericana de telefonía móvil se vio obligada, como 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 estuvo a la cabeza de las inversiones de los mayores operadores regionales, orientadas principalmente a acelerar la migración entre tecnologías de segunda generación (de TDMA a GSM) y la ampliación y mejora de las redes. La supremacía europea en esos operadores contribuyó al predominio de la tecnología GSM, que en la actualidad utiliza el 72% de los clientes. Puesto que esa tecnología hace posible la migración hacia nuevas generaciones de telefonía móvil, varios operadores han puesto en marcha servicios 2,5G y en algunos casos incluso servicios 3G, pese a la escasez de frecuencias y al costo de estos servicios de última generación⁴².

Aunque la región está rezagada en materia de acceso a Internet por banda ancha, la tasa de crecimiento de este segmento es dos veces superior al promedio mundial. Inicialmente, los operadores no tuvieron incentivos para ofrecer acceso con tecnologías como ADSL pues ello aumentaba el riesgo de que el tráfico telefónico por conmutación se sustituyera por VoIP; la ausencia de ofertas de paquetes tipo *Triple-Pack* tampoco contribuyó a dinamizar la oferta de acceso. Sin embargo, ante la caída en sus ingresos tradicionales y el surgimiento de operadores alternativos, se vieron obligados a invertir en la modernización de sus redes y a incorporar tecnologías de acceso por banda ancha. En la actualidad, las conexiones ADSL representan el 74% de los accesos por banda ancha en la región (Fundación Telefónica/IDATE/ENTER, 2007)⁴³.

2. La concentración del liderazgo

Al tiempo que se producían estas transformaciones en el mercado latinoamericano, se registró también un intenso proceso de consolidación

⁴² Entre los operadores que lanzaron redes 3G al mercado se destacan Telefónica en Argentina, Brasil, Chile y Uruguay; América Móvil en Argentina, Brasil, Paraguay y Uruguay, y Entel PCS en Chile.

⁴³ Sin embargo, el mercado de módem de cable debería seguir creciendo y convertirse en una alternativa al acceso ADSL controlado por los operadores titulares. Las soluciones inalámbricas, como WiMax, podrían favorecer una mayor difusión de la banda ancha en el futuro próximo.

entre los principales operadores. Mientras algunas empresas, en particular estadounidenses⁴⁴, abandonaron la región debido a la competencia mundial, otras aprovecharon la coyuntura para fortalecer su posición. En este grupo se destacan Telefónica de España y Telmex/América Móvil de México, seguidas de lejos por Telecom Italia⁴⁵ y Millicom de Luxemburgo (véase el cuadro V.2)⁴⁶.

Cuadro V.2
AMÉRICA MÓVIL, TELEFÓNICA Y TELECOM ITALIA:
OPERACIONES EN AMÉRICA LATINA EN 2007
(En miles de clientes)

	Telefónica de España				Telecom Italia		Telmex / América Móvil	
	Fijo	Móvil	Banda ancha	TV de pago	Fijo	Móvil	Fijo	Móvil
Argentina	4 578	13 734	1 150	-	4 138	10 666	-	14 618 ^a
Brasil	11 960	33 484 ^b	3 289	231	-	31 268	2 674	30 228
Bolivia	-	-	-	-	74	1 756	-	-
Chile	2 172	6 283	687	220	-	-	-	2 672
Colombia	2 329	8 372	200	73	-	-	-	22 335
Ecuador	-	2 582	-	-	-	-	-	6 936
Paraguay	-	-	-	-	-	1 626	-	...
Perú	2 782	8 129	623	640	-	-	-	5 455
Uruguay	-	1 148	-	-	-	-	-	...
Venezuela (Rep. Bol. de)	-	10 430	-	-	-	-	-	-
América del Sur	23 821	84 162	5 949	1 164	4 212	45 316	2 674	82 244
México	-	12 538	-	-	-	-	17 800	50 011
América Central	125 ^c	5 278 ^c	22	-	-	-	2 197	8 157
Caribe	-	-	-	-	973 ^d	153 ^d	1 340 ^e	3 496 ^e
Total	23 946	101 978	5 971	1 164	5 185	45 469	24 011	143 908

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

^a Incluye las operaciones en Argentina, Paraguay y Uruguay.

^b Operación conjunta con Portugal Telecom, donde Telefónica posee el 50%.

^c Telefónica opera en El Salvador y Guatemala en telefonía fija y móvil, y en Nicaragua y Panamá en telefonía móvil.

^d Telecom Italia opera en Cuba.

^e América Móvil opera en Puerto Rico y República Dominicana.

⁴⁴ BellSouth, Verizon y AT&T vendieron sus activos en América Latina.

⁴⁵ Telecom Italia centró su presencia en Brasil en el segmento de la telefonía móvil, en el que ocupa el segundo lugar del mercado. Entre el 2004 y el 2006 vendió sus activos en telefonía móvil en Perú, Chile y República Bolivariana de Venezuela. Además, en abril del 2007 el gobierno de Bolivia anunció la nacionalización parcial de ENTEL Bolivia. En Argentina posee una participación en Telecom Argentina.

⁴⁶ Millicom se centró en la telefonía móvil en Centroamérica (El Salvador, Guatemala y 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 un mercado con una base de 2.200.000 clientes.

Las dos principales empresas del sector en América Latina tienen semejanzas: ambas se constituyeron, a partir de las privatizaciones, como empresas verticalmente integradas con el objetivo de crear un “campeón nacional” que pudiera competir con los operadores extranjeros en sus respectivos mercados internos (España y México) y basaron su estrategia de crecimiento en la internacionalización de sus operaciones, centradas en América Latina. No obstante, también tienen diferencias. En una primera etapa Telefónica privilegió los activos de telefonía fija en los países del Cono Sur, para luego avanzar hacia el norte a medida que se incorporaba a los nuevos segmentos (telefonía móvil, Internet y más recientemente, la televisión de pago). Por su parte, Telmex/América Móvil se centró desde un inicio en los segmentos más dinámicos (telefonía móvil, servicios corporativos e Internet, y más recientemente en televisión de pago) y en los mercados de mayores dimensiones (Brasil y México), para luego extenderse prácticamente a 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 República Bolivariana de Venezuela. Asimismo, suscribió acuerdos de cooperación con importantes operadores europeos para fortalecer su capacidad de operación y supervivencia en un mercado cada vez más competitivo. En 1998, Telefónica dio un paso fundamental en su estrategia de internacionalización al participar con éxito en la privatización de las telecomunicaciones en Brasil, proceso en el que adquirió, entre otros activos, el control de la operadora de telefonía fija de la ciudad de São Paulo (Telesp).

A comienzos de esta década, Telefónica intercambió activos en el mercado brasileño con Portugal Telecom (PT) y presentó ofertas públicas para la adquisición de los activos (OPA) de sus subsidiarias latinoamericanas que aún no controlaba. En este proceso, denominado “Operación Verónica”, desembolsó aproximadamente 20.000 millones de dólares, casi el doble de lo que ya había invertido en la región⁴⁷. También ingresó al mercado mexicano luego de adquirir las operaciones de Motorola en ese país. De este modo, Telefónica se consolidó como el primer operador de telecomunicaciones de América Latina. Simultáneamente, puso en marcha ambiciosos planes de inversión, especialmente en el segmento de telefonía móvil, incorporando nuevos productos y servicios.

⁴⁷ Esa operación consistió en una oferta pública para la adquisición de los activos de Telefónica de Argentina, Telesp y Tele Sudeste de Brasil y Telefónica del Perú, lo que dio lugar a un proceso a nivel mundial de articulación y reorganización de sus activos sobre la base de los negocios y no de los países.

Por su parte, TELMEX, al igual que Telefónica años antes, debió enfrentar una creciente competencia en su país de origen⁴⁸, y por lo tanto decidió que para sobrevivir era necesario posicionarse en los propios mercados de sus rivales potenciales. De este modo definió con bastante anticipación la internacionalización de sus operaciones como un elemento central de su estrategia de crecimiento y consolidación. A fines de la década de los noventa, luego de un frustrado intento de ingresar al mercado de Estados Unidos, la empresa mexicana adquirió activos en telefonía móvil e Internet en Brasil, Ecuador y Guatemala. Paralelamente, puso en práctica en el mercado interno novedosos sistemas para la captación de nuevos clientes de telefonía móvil, segmento en que la escala es muy importante. TELMEX lo comprendió con suficiente antelación como para incorporar a clientes de bajos ingresos mediante el mecanismo de prepago.

Aprovechando su sólido liderazgo en el mercado mexicano la empresa amplió su estrategia de internacionalización, particularmente en el ámbito de la telefonía inalámbrica. En septiembre de 2000 creó América Móvil como una escisión de algunos de sus activos⁴⁹. La nueva empresa desarrolló una estrategia propia, intentando utilizar la escasa penetración que en ese momento tenía la telefonía móvil en América Latina para fortalecer su crecimiento fuera del país.

América Móvil dio inicio a su participación en el negocio de las telecomunicaciones bajo circunstancias particularmente favorables. En primer término, contaba con recursos en caja de aproximadamente 2.000 millones de dólares para destinarlos a nuevas adquisiciones. En segundo lugar, tuvo un desempeño pionero en el desarrollo de nuevos instrumentos de financiamiento en el mercado mexicano, los denominados certificados bursátiles, que le permitieron obtener el capital adicional necesario para financiar su expansión internacional. En una primera etapa intentó 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, que mediante aportes de los socios y nuevas adquisiciones, comenzó a consolidar una significativa presencia en varios países de la región, particularmente en Brasil. Sin embargo, su

⁴⁸ Mientras TELMEX ostentaba el monopolio de la telefonía fija, lo que se prolongó hasta fines de los años noventa, algunos operadores internacionales comenzaron a socavar su posición en otros segmentos, particularmente en el de la telefonía móvil, lo que llevó a la empresa a invertir más de 13.000 millones de dólares en modernización, expansión y diversificación de su planta telefónica en México.

⁴⁹ TELCEL en México, TELGUA en Guatemala, Consorcio Ecuatoriano de Telecomunicaciones S.A. (CONECEL) en Ecuador y Algar Telecom Leste (ATL) en Brasil.

existencia fue breve, debido fundamentalmente a las diferentes visiones estratégicas de los participantes.

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

En la nueva situación, caracterizada por la crisis de la industria, tanto Telefónica como Telmex/América Móvil comenzaron una nueva fase de su posicionamiento regional gracias a su relativamente buena posición financiera que les permitió aprovechar las oportunidades no utilizadas por otros operadores. En ese contexto, Brasil pasó a ser el principal “campo de batalla”, que posteriormente se amplió a toda la región.

- En 2002, América Móvil adquirió las participaciones de sus socios y reestructuró Telecom Américas para centrarse exclusivamente en Brasil⁵⁰. A partir de entonces, adquirió otras empresas y licencias, incluidos los activos brasileños de BellSouth, lo que le permitió operar con cobertura nacional. A fines de 2003, integró sus operadoras regionales bajo una marca única: Claro. También adquirió la participación de MCI en la empresa brasileña de larga distancia EMBRATEL. Simultáneamente, Telefónica creó con Telefónica Portugal una empresa que le permitió ampliar su cobertura geográfica en el mercado brasileño mediante la adquisición de la principal compañía de telefonía celular del centro-oeste y norte del país (Tele Centro Oeste, TCO) y el lanzamiento de la marca Vivo, bajo la cual se unificaron todas las operaciones de telefonía móvil de ambas empresas en Brasil. De esta manera, la nueva empresa se convirtió en la mayor operadora de telefonía móvil del hemisferio sur (CEPAL, 2007b).
- Entre 2003 y 2006, América Móvil adquirió los activos de Verizon en Argentina, República Dominicana, Puerto Rico y República Bolivariana de 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 creada por Endesa España en Chile (Smartcom).

⁵⁰ América Móvil se apropió de las operaciones en Colombia y adquirió otras empresas que finalmente se fusionaron bajo el nombre de COMCEL en diciembre del 2004. Actualmente, COMCEL brinda servicios inalámbricos a casi el 80% de la población colombiana.

Adquirió también los activos de AT&T en América Latina y otras empresas en Argentina, Chile y Ecuador, logrando una presencia inmediata en algunos de los principales mercados de telefonía fija, larga distancia y transmisión de datos en América del Sur. Además Telefónica adquirió todas las operaciones de telefonía móvil de BellSouth en América Latina, lo que le permitió incorporar 10.500.000 clientes y ampliar su cobertura a Colombia, Ecuador, Uruguay y la República Bolivariana de Venezuela. A partir de entonces, la empresa española unificó todas sus operaciones —salvo Brasil— bajo la marca que ya tenía en España y en otros países como México: Movistar. Igualmente, la adquisición de Colombia Telecomunicaciones (TELECOM) en 2006 le permitió fortalecer su posición en el segmento de la telefonía fija.

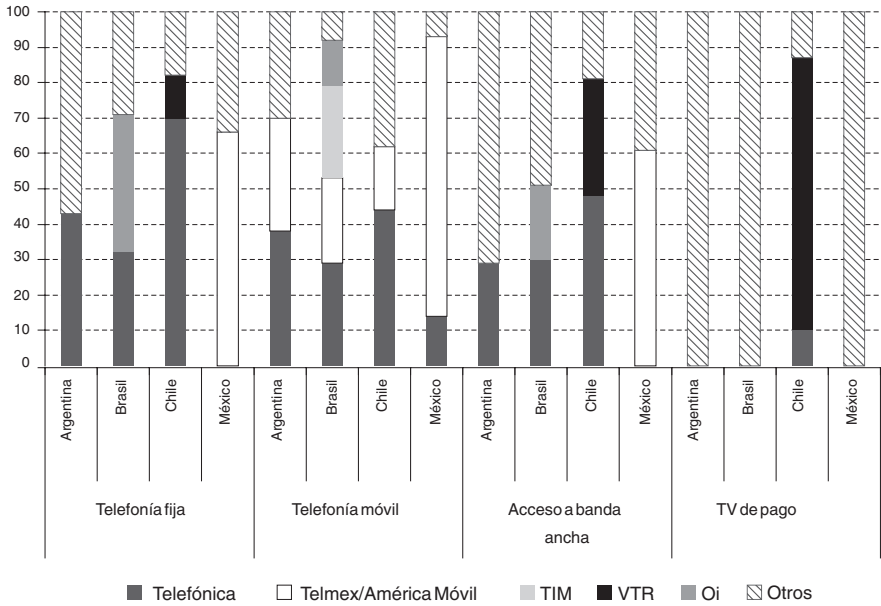
De este modo, ambas empresas lograron una fuerte y amplia presencia regional (véase el gráfico V.5), a partir de la cual centraron sus actividades principalmente en la rehabilitación y homogenización de su infraestructura. Los progresos más importantes se operaron en la telefonía móvil, con migraciones masivas a la tecnología GSM, opción que les permite incorporar más fácilmente los nuevos avances y los coloca en una posición que les facilita la negociación con proveedores de equipos y tecnología. En este ámbito, América Móvil tendría cierta ventaja con relación a Telefónica, pues desde un inicio la empresa mexicana definió un patrón tecnológico básico a nivel hemisférico (GSM), mientras que la empresa española debió enfrentar un intenso proceso de migración de sus antiguas redes y de las recientemente adquiridas, como los activos de BellSouth, donde TDMA era la tecnología predominante.

Por su parte, Telefónica obtuvo mejores resultados en su acceso al mercado europeo, luego de su fracaso en la apuesta por las licencias 3G. En 2005, adquirió el 51% de la empresa estatal checa Cesky Telecom en alrededor de 2.750 millones de euros y concretó una oferta pública para la adquisición del 100% de los activos de la empresa inglesa O2, valorada en 26.000 millones de euros, lo que le permitió acceder 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 visto obstaculizada por la intervención de Telmex/América Móvil⁵¹.

⁵¹ El controlador de América Móvil, Carlos Slim, adquirió el 3,4% de PT, evitando así una oferta pública de adquisición de activos de la empresa portuguesa que hubiera permitido a Telefónica asumir el control del 50% de Vivo.

En otro aspecto de esta disputa, la empresa española obtuvo éxito en su pugna por el control de Telecom Italia⁵².

Gráfico V.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 empresas.

En términos de infraestructura física, particularmente en la telefonía fija, Telefónica posee una gran ventaja pues es el operador titular establecido en varios de los mayores mercados regionales (véanse cuadro V.2 y el gráfico V.5). No obstante, ante la presión que ejerce la competencia de operadores alternativos como los de televisión por cable, agilizó la comercialización del acceso por banda ancha mediante la tecnología ADSL y accedió directamente al segmento de la televisión, inclinándose por la alternativa satelital con el fin de ofrecer diferentes opciones de servicios integrados, principalmente bajo la modalidad *Triple-Pack*.

⁵² En abril del 2007, Telefónica integró el consorcio que adquirió el 23% que poseía la sociedad Olimpia en Telecom Italia, lo que le permitió superar la oferta de AT&T y América Móvil.

Por su parte, Telmex/América Móvil, al reorganizar sus áreas de negocios, logró una elevada participación en algunas de las actividades más dinámicas de la industria (telefonía móvil, acceso por banda ancha y el segmento empresarial), pero experimentó problemas para integrar sus actividades. En este sentido, es probable que la empresa mexicana continúe desarrollándose hasta completar su oferta de servicios, incluida la televisión, y pueda lograr la integración de sus operaciones para ofrecer nuevos paquetes de servicios conjuntos. A pesar de su gran poder en el mercado mexicano, no logró extender su presencia a la televisión de pago, único segmento que le falta para poder ofrecer servicios *Triple-Pack*. No obstante, esta situación podría modificarse debido a las nuevas medidas de las autoridades mexicanas de estímulo a la competencia, fundamentalmente en los ámbitos de la portabilidad numérica y la interconexión de redes⁵³.

En síntesis, América Latina ha sido testigo de profundos cambios. Durante los años noventa se privatizaron casi todas las empresas públicas de telecomunicaciones, y las 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 que experimentaron varios países frenaron el ímpetu de las inversiones, particularmente en lo que concierne a las 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 a Internet por banda ancha.

En poco más de 15 años, y gracias a su agresiva estrategia de internacionalización centrada inicialmente en América Latina, Telefónica se transformó en uno de los mayores operadores integrados del mundo (véase el cuadro V.1). Por otra parte, en menos de una década, América Móvil evolucionó hasta convertirse en una empresa más grande y fuerte que lo previsto en el momento de su creación. Así fue como se consolidaron dos empresas líderes en la mayoría de los mercados de la región, en los que ambas deben parte de su éxito a su adecuado desempeño en el marco de políticas que fomentaban la presencia de “campeones nacionales”.

3. Los servicios convergentes: el papel de los nuevos competidores

Pese a que la oferta de soluciones *Multi-Pack* es aún incipiente en América Latina, está presente en las dinámicas empresariales. Sus primeras

⁵³ TELMEX se propone ofrecer servicios de video, para lo cual debería flexibilizar su posición con respecto a la portabilidad numérica y al acceso de otros operadores a sus redes.

manifestaciones se produjeron en aquellos países que encabezaron los procesos de reforma y fueron desarrolladas por operadores de telefonía fija o de televisión por cable. El creciente nivel de profundidad y consolidación de la competencia en ciertos mercados permitió el surgimiento de esas ofertas, pero aún subsisten obstáculos estructurales que impiden la configuración de este tipo de paquetes en la mayoría de los países (Beca, 2007)⁵⁴.

En América Latina, los operadores de televisión por cable fueron quienes desarrollaron las primeras experiencias con la modalidad *Triple-Pack*, forzando a los operadores titulares de telefonía fija a acelerar la aplicación de la tecnología ADSL para equiparar sus ofertas y mitigar su pérdida de clientes. Otros operadores no tuvieron hasta ahora las condiciones necesarias para poner en práctica este tipo de opciones. Mientras el servicio original de telefonía móvil se sustenta en abonados de prepago, su modernización presentará dificultades. Además, el mejor desempeño financiero de los operadores de tecnología fija con relación a los de tecnología móvil implica una mayor capacidad y más recursos para articular iniciativas de esta naturaleza⁵⁵.

La primera experiencia en este ámbito se registró en Chile en 2000, cuando la empresa de televisión por cable VTR lanzó al mercado un sistema *Triple-Pack* que suscitó el inmediato interés de los usuarios y llevó a los operadores de telefonía fija, encabezados por la subsidiaria de Telefónica, a ofrecer soluciones que, como mínimo, fueran comparables. Por ejemplo, Telefónica aceleró el despliegue de la tecnología ADSL para ofrecer acceso a Internet por banda ancha. Sin embargo, todos los agentes intervinientes carecían por lo menos de dos de los cuatro elementos necesarios para poder presentar una oferta integral: telefonía móvil o televisión de pago. Ante tal situación, las autoridades chilenas

⁵⁴ La experiencia de Estados Unidos, donde las restricciones estructurales del mismo tipo fueron de corta duración, permitiría suponer que en América Latina ocurriría otro tanto. Más aún, la obligación de ofrecer a los mayoristas facilidades no discriminatorias, establecida en el Acuerdo Mundial de las Telecomunicaciones de la Organización Mundial del Comercio (OMC) y reforzada por los tratados de libre comercio que algunos países de la región suscribieron con Estados Unidos, contribuye a eliminar las restricciones que impiden a algunos operadores acceder a determinados servicios que son necesarios para configurar sus ofertas conjuntas.

⁵⁵ En términos generales, los operadores de telefonía fija operan con márgenes EBITDA (*Earnings Before Interests, Tax, Depreciation and Amortization*) o utilidades brutas antes de intereses, impuestos, depreciaciones y amortizaciones, que representan más del doble que los de la telefonía móvil (Beca, 2007). El EBITDA es un buen indicador de la rentabilidad del negocio pues se calcula sobre la base del balance de pérdidas y ganancias, prescindiendo de variables financieras, tributarias y asientos contables (depreciación y amortización).

establecieron disciplinas claras para el suministro de estos servicios⁵⁶ y formularon exigencias en términos de la utilización de módem de cable y de la intervención de operadores virtuales de telefonía móvil con el fin de fomentar la competencia⁵⁷.

En otros países de la región, este tipo de ofertas experimentó mayores retrasos, fundamentalmente debido a la resistencia de los operadores titulares y a las restricciones en términos de regulación. En el primer aspecto se destaca México, donde la escasa capacidad de desafiar al operador titular (Telmex/América Móvil) habría retrasado el proceso de convergencia en comparación con otros países de la región, como Brasil, Chile y Perú (*América Economía*, 2007). En este contexto era previsible que el operador titular no hiciera mayores esfuerzos por lanzar al mercado ofertas *Multi-Pack*, sino que aprovechara su posición para observar y aprender de otras experiencias. Sin embargo, no fue así, y Telmex/América Móvil, junto con Televisa, apostaron en favor de la ratificación del Acuerdo de Convergencia Tecnológica⁵⁸, destinado a viabilizar la configuración de estas 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 completara su configuración *Multi-Pack* en el mercado mexicano.

En Brasil, por su parte, existen restricciones estructurales que impiden a los incumbentes prestar simultáneamente servicios de telefonía móvil y televisión de pago. No obstante, las principales empresas estarían negociando un cambio en esa situación que les permitiera alinearse con la tendencia internacional. Oi y Brasil Telecom anunciaron su intención de fusionarse, operación que contaría con el respaldo del gobierno y daría lugar al surgimiento de una empresa nacional sólida que podría competir con los

⁵⁶ La Subsecretaría de Telecomunicaciones y el Tribunal de Defensa de la Libre Competencia establecieron disciplinas que gradualmente obligaron a los proveedores de los cuatro servicios básicos a ofrecer facilidades a los mayoristas para el suministro de servicios de telefonía fija y la utilización del bucle de abonado por parte de terceros.

⁵⁷ Luego que VTR se fusionó con el operador de cable Metrópolis, se vio obligada a ofrecer a los mayoristas facilidades para el suministro de acceso a Internet por banda ancha mediante módem de cable. También se autorizó a Telefónica, como resultado de la fusión de sus activos móviles con los de BellSouth, a facilitar la prestación de servicios de telefonía móvil por parte de operadores virtuales.

⁵⁸ El Acuerdo de Convergencia Tecnológica de 2006 reconoce la interoperabilidad de las redes cuando ello sea técnicamente posible y consiste en un conjunto de normas de operación para que las empresas de telecomunicaciones (telefónicas, de televisión por cable y de Internet) puedan ofrecer todos los servicios, aspecto ya previsto en varias disposiciones nacionales e internacionales, que consagra además el derecho a prestar servicios de VoIP, a lo que se oponen varios operadores de telefonía local en todo el mundo (Beca, 2007). Véase también el punto C.3.a del capítulo VI.

gigantes regionales. En una primera fase, ambas empresas han avanzado en la convergencia de sus servicios, particularmente en el ámbito fijo-móvil⁵⁹.

Finalmente, la situación de la televisión de pago presenta un cariz diferente. Telefónica habría optado por incluir en sus ofertas conjuntas un servicio de TV satelital, estrategia que tuvo particular éxito en Chile, donde cubre el 10% del mercado, y que podría extenderse a Argentina, donde ya se presentó la solicitud correspondiente. De este modo dejaría de lado, al menos temporalmente, el servicio de IPTV, cuya convergencia con la telefonía e Internet es sustancialmente mayor que la de la televisión tradicional. En definitiva, no está claro aún si el mercado preferirá un servicio de televisión con un menú programático tradicional o un servicio programable más interactivo.

Asimismo, 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, comenzando en Argentina, Brasil y Chile. En este contexto, el operador mexicano adquirió una participación en el mayor operador de televisión por cable de Brasil (NET) y estaría interesado en participar también en la cadena creada por la fusión de Multicanal y CableVisión en Argentina y en VTR en Chile. Recientemente adquirió asimismo la emisora de televisión satelital Zap y el productor de contenidos deportivos Canal del Fútbol (CDF), ambos en Chile.

En suma, el avance aún limitado de los mercados latinoamericanos hacia soluciones convergentes hace poco probable que el debate se centre en las características de las redes, como sucede en los países desarrollados. Actualmente la atención se centra en los cambios regulatorios que permitan la oferta de opciones *Multi-Pack*. No obstante, la creciente demanda de tráfico que provocarán estas opciones obligará a los operadores a plantearse la necesidad de incorporar redes de fibra óptica de próxima generación.

⁵⁹ En 2005, Oi y Brasil Telecom obtuvieron concesiones de telefonía móvil en las mismas zonas geográficas en las que son operadores titulares de telefonía local, lo que les permitió ofrecer ambos servicios en conjunto. En este contexto, Brasil Telecom lanzó al mercado un producto fijo-móvil denominado "Teléfono Único", un teléfono dual que opera en principio como móvil, pero cuando el usuario está en su hogar pasa automáticamente a operar como un teléfono inalámbrico de la red fija. En respuesta a esta iniciativa, TIM lanzó el plan "Mi Casa", en el que todas las llamadas desde el hogar son objeto de una tarifa preferencial.

Capítulo VI

Regulación de las telecomunicaciones

A. Introducción

Como se describió en el capítulo III, las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) tuvieron un efecto positivo sobre el crecimiento económico de los países de América Latina y el Caribe, y la inversión en la infraestructura de telecomunicaciones y servicios relacionados ha sido una parte importante de la formación de capital en las TIC¹.

Por su parte, los mercados en los que se registra una mayor competencia, es decir, aquellos en que existe una fuerte rivalidad entre los actores participantes², tienden a tener más y mejores servicios de telecomunicaciones a precios eficientes, así como mayores niveles de inversión y penetración de las TIC. Para desarrollar un mercado fuertemente competitivo se requiere un organismo regulador fuerte

¹ 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, Meschi y Fuss, 2005). Por ello, más allá de su importancia social, perseguir un objetivo de acceso universal tiene impacto sobre el crecimiento económico.

² En el pensamiento económico existen dos grandes concepciones de la competencia. Una de ellas consiste en la visión clásica y evolucionista de la competencia como un *proceso* de rivalidad entre empresas, en función de precios, diferenciación de productos, iniciativas de innovación, etc. La otra es la perspectiva neoclásica, que concibe 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.

y efectivo; su ausencia puede derivar en prácticas que perpetúen estructuras oligopólicas o monopólicas, con efectos negativos sobre la eficiencia estática y dinámica del sector. Por consiguiente, 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, haciendo hincapié en sus momentos más importantes, los procesos de nacionalización y privatización. Asimismo, se identifica el papel que desempeñan la regulación y los organismos reguladores y los obstáculos que enfrentan, especialmente en lo que concierne a la universalización del servicio en el contexto de cambio y convergencia tecnológica a que da lugar la oferta generalizada de servicios que dependen de la plataforma IP (*IP enabled services*).

B. Evolución del sector en América Latina

El desarrollo del sector telecomunicaciones en la región atravesó tres etapas. En la primera, desde su creación hasta la segunda guerra mundial, el sector era básicamente privado y estaba en manos de empresas extranjeras. En la segunda, desde los años cincuenta hasta fines de los ochenta, ese desarrollo se caracterizó por procesos de nacionalización y el monopolio estatal de las telecomunicaciones. La tercera etapa, que se inició a principios de la década de 1990 y continúa hasta la actualidad, es un periodo de reformas, reprivatizaciones y cambios en la regulación tradicional del sector.

1. El monopolio estatal

El auge de las nacionalizaciones de las telecomunicaciones en la región se registró en las décadas de 1950 y 1960, aunque el proceso ya había comenzado antes en países como México (en los años treinta) y Argentina (en los años cuarenta). A comienzos de los años setenta, prácticamente todas las compañías de telecomunicaciones en el continente eran monopolio del Estado (Noll, 2000).

Aunque la nacionalización y el subsiguiente monopolio del sector fueron el resultado de diversos factores³, el principal de ellos fue la visión sobre la naturaleza social y económica del sector, incluida la percepción

³ En muchos países en desarrollo prevalecía la noción de que las empresas extranjeras de telecomunicaciones servían fundamentalmente a las élites, en particular de extranjeros, y a las compañías que negociaban con ellos. Véase un análisis detallado de éstas y otras circunstancias en torno de los procesos de nacionalización en Noll (2000).

de su funcionamiento como un monopolio natural, es decir, un mercado en el que para minimizar los costos se requería un solo proveedor. Las telecomunicaciones se consideraban como un servicio público con importantes beneficios sociales que debía estar a cargo del Estado. Por ello, uno de los objetivos fundamentales de la nacionalización fue ampliar el servicio para lograr una mayor repercusión positiva sobre el resto de la economía. Por su parte, la concepción del servicio de telecomunicaciones como un monopolio natural no era exclusiva de América Latina y era compartida en otros países en desarrollo (Wallsten 2001), así como en los europeos (Gerardin y Kerf 2003) y, en menor medida, Estados Unidos⁴.

Las nacionalizaciones y el monopolio estatal tuvieron efectos significativos sobre los niveles de penetración. En 1981, la penetración telefónica media en América Latina era de 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, 1993)⁵. Pese a estos resultados, los monopolios estatales experimentaron agudos problemas.

- Ineficiente asignación de recursos, pues los objetivos sociales frecuentemente conducían a la aplicación de subsidios cruzados que distorsionaban el mercado⁶. Por ejemplo, la aplicación de precios promedio daba lugar a un subsidio de las zonas urbanas a las rurales, donde el costo del servicio era más elevado. Para aumentar la penetración, el precio del acceso generalmente era menor al costo del servicio, lo que se compensaba con precios más altos por llamada y generaba así un subsidio de los usuarios de mayor consumo a los de menor consumo⁷.

⁴ En Estados Unidos, el concepto del monopolio natural, aunque era objeto de debate, en general se compartía. A pesar de ello, la actitud del gobierno era diferente. En primer lugar, el monopolio no era estatal sino privado (AT&T), aunque regulado por el Estado. La regulación se centraba en tres ámbitos: i) el servicio público, ii) la prohibición de comportamientos monopólicos y iii) asegurar inversiones en el sector. El primer aspecto se reguló mediante la imposición de obligaciones de carácter público, como el servicio universal; el segundo se reguló imponiendo a la empresa una tasa de rendimiento preestablecida y el tercero dio lugar a que se garantizara a AT&T una determinada tasa de rendimiento sobre sus inversiones. Este estilo de regulación es conocido como regulación por tasa de rendimiento. Véase Economides (2004) y Oldale y Padilla (2004).

⁵ El promedio europeo se calculó sobre la base de los datos en Noll (2000) correspondientes a 16 países.

⁶ Los subsidios cruzados no son ineficientes *per se*; existen subsidios al acceso que pueden ser eficientes en la presencia de externalidades de red (Oldale y Padilla, 2004).

⁷ Estos subsidios interferían con el papel que desempeñan los precios como forma de asegurar que los consumidores solamente compren algo cuando el beneficio que reciben es superior al costo.

- Ineficiencia productiva. Con frecuencia, la combinación de la ausencia de presión competitiva y la búsqueda de objetivos múltiples daba lugar a tarifas que tenían escasa relación con el costo de suministro del servicio y que por lo tanto generaban pocos incentivos para reducir las o no aumentarlas⁸.
- Costos de equipos 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 exigían grandes volúmenes de producción para alcanzar una escala mínima eficiente. Ello implicaba elevados costos de producción y altos precios para los operadores de telecomunicaciones⁹.
- Ineficiencia dinámica. En general, las decisiones sobre la calidad del servicio o las inversiones en nuevas tecnologías eran el resultado de políticas públicas, no de la demanda ni de iniciativas de innovación orientadas a la competitividad. Un problema adicional fue la ausencia de fondos para inversión, lo que conducía al inadecuado reemplazo de las instalaciones existentes y a su falta de expansión.
- Deficiente calidad del servicio. En varios países, restaurar una línea en la que se registraran irregularidades podía insumir meses, en lugar de las horas o días que se requerían en los países desarrollados. El tiempo de espera para acceder a una línea telefónica podía demandar años en Argentina (4,1), Chile (5,7), Jamaica (9,0), México (4,9) o República Bolivariana de Venezuela (2,5) (Galal y Nauriyal, 1995). Más aun, la probabilidad de recibir tono de marcado o completar una llamada con éxito después de recibirlo era inferior a 80%, situación que se agravaba en las llamadas internacionales (Noll, 2000).

En resumen, aunque las nacionalizaciones trajeron aumentos de la inversión y mejoras en el servicio, estos fueron de corta duración. El período de las nacionalizaciones se caracterizó por el deterioro y la ineficiencia del sector. Los beneficios del monopolio estatal fueron

⁸ En algunos casos, los gobiernos utilizaban a las empresas del sector para generar empleo, a menudo destinado a sus clientelas políticas. En algunos países en desarrollo, el número de empleados por línea telefónica era mucho mayor que en los países desarrollados o en aquellos países en desarrollo que aplicaban buenas prácticas (Noll, 2000).

⁹ Noll (2000) hace mención a este problema especialmente en los casos de Brasil y Argentina.

superados por sus deficiencias, lo cual, sumado a las crisis económicas de los años ochenta, obligó a reformar el sector.

2. Reforma y privatización

La reforma del sector en la región respondió a tres factores: i) las crisis económicas que atravesaron varios países en la década de los ochenta, sumadas a las presiones que las instituciones internacionales ejercían sobre los países en desarrollo para que reformaran sus economías¹⁰, ii) el mal desempeño del sector y iii) los desarrollos tecnológicos, debido a los cuales la concepción del servicio de telecomunicaciones como un monopolio natural era cada vez más insostenible (Wallsten, 2001).

Aunque las crisis económicas de los años ochenta se registraron fundamentalmente en los países en desarrollo, la insatisfacción con el desempeño del sector era general en todo el mundo. La necesidad de un cambio era evidente, pero para que se produjera era necesario: primero, el cuestionamiento de las telecomunicaciones como un monopolio natural, que llevaría a la incorporación de la competencia; segundo, el cuestionamiento de la propiedad estatal como la forma más eficiente de suministro de servicios, lo que finalmente desencadenaría la ola de privatizaciones¹¹; tercero, adoptar nuevos enfoques sobre los aspectos económicos de la regulación, lo que condujo a basarla en incentivos (Oldale y Padilla, 2004). Si bien estos aspectos no se plantearon ni resolvieron inicialmente en América Latina, sino en Europa y Estados Unidos, los resultados fueron importantes para comprender cómo debía reformarse el sector en la región.

A medida que los avances tecnológicos reducían el costo de las redes, la noción de competencia entre empresas con redes distintas comenzó tener visos de viabilidad, por lo menos en algunos mercados¹². Un evento que contribuyó a desvirtuar el concepto del monopolio natural fue el desmembramiento en 1984 de la empresa estadounidense

¹⁰ Li y otros (2000) utilizan datos correspondientes a 167 países en el período 1980-1998, en el que detectan una evidencia empírica de que la reforma del sector telecomunicaciones tuvo su origen en el mal desempeño del sector y en los préstamos que le otorgó el Banco Mundial.

¹¹ El proceso de privatización que comenzó en la década de 1980 en el Reino Unido y se extendió rápidamente al resto del mundo no afectó exclusivamente al sector de las telecomunicaciones.

¹² Originalmente, el monopolio natural de las telecomunicaciones se basaba en las economías de escala en conmutadores y conexiones de transmisión (*switches y transmission links*) para larga distancia nacional e internacional. La aplicación del concepto de monopolio natural al sector no siempre tuvo un fundamento sólido, y los avances tecnológicos terminaron por hacerlo insostenible (Noll, 2000).

AT&T, como resultado de un prolongado proceso legal que la obligó a desprenderse de sus operadores locales, dando lugar a la creación de siete empresas telefónicas regionales conocidas como las *Baby Bells*. Esta medida implicó la separación de aquellos sectores de la empresa que continuarían actuando como monopolios regulados, de los sectores en los que la competencia se consideraba viable, por ejemplo, la telefonía de larga distancia, la manufactura y la investigación y el desarrollo (Economides, 2004).

En Europa la tendencia se orientaba en la misma dirección. En el *Informe Littlechild* de 1983 se llegaba a la conclusión de que, en razón de los avances tecnológicos, los mercados de llamadas nacionales e internacionales no podían considerarse como monopolios naturales y debían abrirse a la competencia¹³. En el informe se indicaba que la competencia era la forma más efectiva de proteger al consumidor contra el poder monopólico y que las medidas regulatorias podían evitar sus abusos hasta que la competencia operara eficazmente. A medida que se profundizaba la insostenibilidad del concepto del monopolio natural, la incorporación de competidores se tornaba prioritaria.

Uno de los objetivos de los procesos de privatización fue mejorar la eficiencia, basándose en que las empresas privadas tendrían un incentivo más concreto para maximizar sus utilidades, minimizar sus costos y acelerar la inversión en el sector, al tiempo que sería menos probable que se las pudiera presionar para orientarse hacia otros objetivos¹⁴. Sin embargo, aun cuando la privatización podía generar un aumento de eficiencia, la transición de un monopolio público a uno privado no modificaba el hecho que el servicio de telecomunicaciones era provisto por una sola empresa con una posición de poder en el mercado. Como se sostiene en Vickers y Yarrow (1988), los cambios en la propiedad son solamente uno de los posibles factores que inciden sobre la estructura de incentivos de una empresa y el marco competitivo en el que opera. Los regímenes regulatorios también tienen importantes repercusiones sobre la estructura de incentivos y, más aun, los efectos que cualquier cambio en uno de estos factores (propiedad, competencia y regulación) produzca sobre la eficiencia, dependerá de los otros dos.

El mensaje era claro: en la transición de un monopolio estatal a una estructura de mercado competitiva, la regulación y la promoción de la

¹³ Littlechild (1983).

¹⁴ Los estudios que analizan el desempeño financiero y operacional de las empresas antes y después de la privatización indican que la mejora de su desempeño no se debió a los aumentos de precio posteriores a ese proceso o al abuso de su posición de poder en el mercado, sino al fortalecimiento de su eficiencia como resultado de mejores esquemas de incentivos (véase, por ejemplo, D'Souza y Megginson, 1999).

competencia eran necesarios para evitar abusos de quienes tuvieran una posición de poder de mercado, crear un clima favorable a la inversión y asegurar que las mejoras en términos de eficiencia se tradujeran para los consumidores en 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 vigencia a la interrogante sobre cómo debía regularse el sector¹⁵. La respuesta consistió en aplicar principios económicos a la regulación. Los avances registrados en el análisis microeconómico como resultado de aplicar las teorías de la información incompleta y de los contratos, finalmente condujeron a un nuevo enfoque de la regulación, también conocido como regulación basada en incentivos¹⁶. Mientras que en la regulación tradicional se suponía que el organismo regulador estaba plenamente informado sobre los costos de las empresas y los efectos de los incentivos que recibían, bajo el nuevo enfoque se consideró, con mayor realismo, que el organismo regulador se desempeña en condiciones de racionalidad e información limitadas. En lugar de dar por hecho que estos podían supervisar las iniciativas en términos de costos y sus dinámicas, se buscaron formas de asegurar que el esquema regulatorio actuara sobre la base de recompensas e indujera a las empresas a adoptar el comportamiento deseado (Oldale y Padilla, 2004).

3. Repercusiones de la reforma

La evolución que se produjo en Europa y Estados Unidos no solamente fue importante para la reestructuración de sus respectivos sectores, sino que también desempeñó un papel fundamental en la forma y en el fondo de la reforma del sector en América Latina. La privatización se convirtió en el elemento básico, seguida o acompañada por la regulación gubernamental orientada a incorporar la competencia y liberalizar el sector en aquellos mercados donde fuera posible.

¹⁵ En Estados Unidos, el sistema clásico de regulación por tasas de rendimiento también dio lugar a insatisfacciones (Oldale y Padilla, 2004).

¹⁶ Esta regulación se basa en la teoría del principal y el agente, así como en el establecimiento de incentivos para promover la eficiencia en casos de asimetría de información. En este contexto, la autoridad reguladora es la entidad principal y la empresa operadora es el agente. Bajo esta perspectiva, el sistema de regulación puede catalogarse como un mecanismo de incentivos. Por ejemplo, la empresa tiene mejor información que el organismo regulador sobre costos, pero a su vez este organismo intenta inducir a la empresa a aplicar un esquema de precios, producción e inversiones que respondan al interés público y a las condiciones económicas vigentes. La asimetría de la información puede dar lugar a incentivos imperfectos y, por ende, a la ineficiencia del sistema. Véase Sappington y Weisman (1996) o Laffont y Tirole (1993).

La privatización de las telecomunicaciones en la región comenzó a principios de la década de los noventa, con algunas excepciones, como el caso de Chile que aprobó la reforma del sector en 1982 y lo privatizó en 1987. El proceso no fue homogéneo pues los países de la región adoptaron diferentes estrategias con resultados también distintos. En particular, los países siguieron diferentes secuencias de privatización y regulación (véase el cuadro VI.1). Mientras algunos (como Bolivia, Perú y República Bolivariana de Venezuela) privatizaron y crearon el organismo regulador simultáneamente, otros (como México y Argentina) establecieron el organismo regulador varios años después de la privatización. Por su parte, en Costa Rica y Uruguay, si bien se creó un organismo regulador del sector, las telecomunicaciones permanecieron en manos del Estado.

Cuadro VI.1
REFORMA DE LAS TELECOMUNICACIONES: PRIVATIZACIÓN
Y CREACIÓN DE UN ORGANISMO REGULADOR INDEPENDIENTE

País	Creación de un organismo regulador independiente	Privatización del operador estatal
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)	2001 2005 (SISEP)
Panamá	1996	1997
Paraguay	1995	-
Perú	1994	1994
República Dominicana	1998	1930
Uruguay	2001	-
Venezuela (Rep. Bol. de)	1991	1991

Fuente: S. Wallsten, "An econometric analysis of telecom competition and regulation in Africa and Latin America," *Journal of Industrial Economics*, N° 1, 2001; E. Rivera, "Modelos de privatización y desarrollo de la competencia en las telecomunicaciones en Centroamérica y México," *Serie Estudios y perspectivas*, N° 66, México D.F., Sede Subregional de la CEPAL en México, 2007.

Otra diferencia en los procesos de reforma consistió en la concesión de diferentes periodos de exclusividad a quienes adquirieran las empresas públicas privatizadas. En algunos países (Argentina, México, Nicaragua, Panamá, Perú y República Bolivariana de Venezuela), estos períodos se incluyeron como términos de la privatización para que las empresas se consolidaran como paso previo a la liberalización del mercado. En

cambio, 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 sobre el desempeño del sector. Si bien condujo a un aumento significativo del precio de venta de la empresa que operaba bajo monopolio estatal, también implicó la reducción de inversiones en la red, en los teléfonos públicos y en la penetración telefónica (Wallsten, 2004). En América Latina, los períodos de exclusividad prolongados tuvieron como resultado el alza de los precios del servicio nacional e internacional y obstaculizaron el surgimiento de nuevos servicios, incluso en aquellos casos cuyos mercados posteriormente se abrieron a la competencia (Wellenius y Townsend, 2005). En general, los países que acompañaron la privatización con periodos de exclusividad tuvieron más dificultades que otros para crear un mercado competitivo (Rivera, 2007).

La calidad del servicio y la inversión en el sector aumentaron una vez transcurrida la privatización. Si bien también crecieron los niveles de conectividad per capita (véase el gráfico VI.1), no es posible atribuirlo en su totalidad a la privatización, pues un crecimiento similar se produjo en Costa Rica y Uruguay donde los operadores titulares siguen siendo de propiedad estatal. Asimismo, la competencia aumentó la eficiencia del sector y redujo los costos de las llamadas locales e internacionales (Ross, 1999¹⁷; Wallsten, 2001¹⁸; Rossotto y otros, 2004). Por ejemplo, en 1995 una llamada a Estados Unidos desde Argentina (monopolio privado) o Brasil (monopolio público) era cuatro a siete veces más costosa que desde Chile (mercado abierto a la competencia), en tanto que una llamada desde Argentina, Brasil o México a Chile tenía un costo dos o tres superior que a la inversa (Wellenius y Townsend, 2005).

Los objetivos iniciales de la reforma fueron la mejora del servicio y una mayor penetración de la telefonía fija; el reto siguiente fue la penetración de la telefonía móvil en función de los avances tecnológicos a nivel mundial¹⁹. En materia de acceso, el último objetivo de importancia es aumentar la penetración de Internet y el uso de la banda ancha, lo que

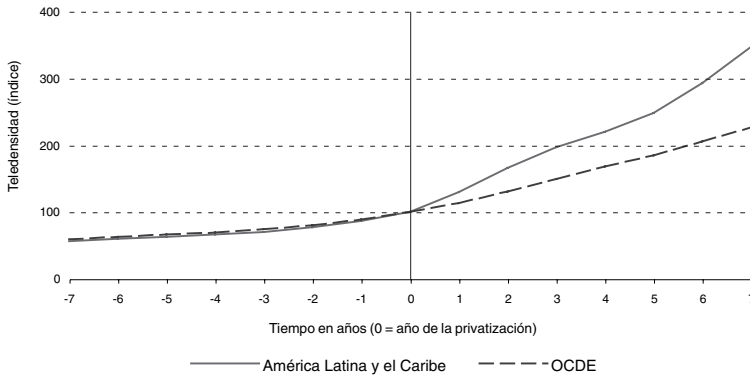
¹⁷ De la aplicación de un modelo de efectos fijos para analizar las repercusiones de la privatización y la competencia en el sector, en ese documento se presenta evidencia de que el crecimiento de la competencia se asocia a mejoras en la eficiencia, medida de acuerdo con el número de empleados por línea telefónica.

¹⁸ Ese estudio examina las repercusiones 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.

¹⁹ Como se analizó en el capítulo II, 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 al número de líneas fijas, diferencia que se ha incrementado con el correr del tiempo.

obviamente no formó parte del paquete original de la reforma²⁰. No fue sino hasta la creación y diseminación del *hypertext transfer protocol* (http) o protocolo de transferencia de hipertextos, y de la red mundial (*world wide web*) a partir de 1994 que los analistas de la industria comenzaron a reconocer la revolución que implicaba el desarrollo de Internet. Como se indicó en el capítulo II, la penetración de Internet en la región fue rápida, pero los niveles de acceso, especialmente por banda ancha, son muy bajos en comparación con los países desarrollados. Una de las principales razones de esa dinámica son los costos asociados, tanto para los operadores como para los consumidores. En los compromisos asumidos en las privatizaciones no se tuvieron en consideración los costos de las inversiones para expandir la red y mejorar su capacidad. Por otra parte, la incertidumbre sobre la rentabilidad a corto plazo de este tipo de inversiones generaba escepticismo entre los empresarios y se traducían en una menor inversión. Los costos de conexión al eje troncal o *backbone* mundial de Internet y de adquisición de hardware y software acentuaban la complejidad del problema²¹.

Gráfico VI.1
LÍNEAS TELEFÓNICAS Y PRIVATIZACIÓN
(índice per cápita)



Fuente: Centro de Desarrollo de la OCDE, sobre la base de datos de la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT), "What rules for universal service in an IP-enabled NGN environment?" 2006.

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 República Bolivariana de Venezuela).

²⁰ Hacia fines de los años noventa, la mayoría de los principales donantes internacionales de asistencia financiera y las instituciones que brindaban asistencia técnica, como el Banco Mundial, la UIT y la OMC, tendían a considerar el acceso a Internet como una capacidad secundaria y un lujo, no como un segmento fundamental de la infraestructura de las telecomunicaciones.

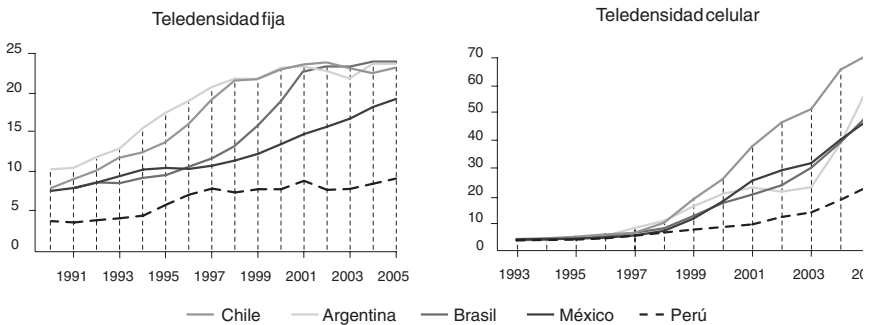
²¹ Véase un análisis sobre la evolución de Internet y algunos factores limitantes de su expansión en los países en desarrollo en Wellenius y Townsend (2005).

4. La concentración del sector

Como se señaló en el capítulo V, en la última década el mercado de telecomunicaciones en la mayoría de los países de la región mantuvo una estructura fuertemente concentrada, particularmente en los segmentos de la telefonía, que, si bien no implica en sí misma un abuso de poder de mercado, puede facilitarlos, lo que fue motivo de inquietud para los organismos reguladores y las autoridades que abogaban en favor de la competencia.

Los altos niveles de concentración pueden conducir a una oferta de servicios que dista de ser óptima, a limitar los niveles de penetración y a generar un alza de las tarifas. En el gráfico VI.2 se presenta la forma en que evolucionaron las telefonías fija y móvil en cinco países de la región entre 1990 y 2005. Las tasas más bajas de penetración de la telefonía fija se registraban en México y Perú, donde la concentración era mucho más acentuada que en Argentina, Brasil y Chile²². Como elemento adicional debe señalarse que el crecimiento de la densidad de la telefonía fija en México se aceleró un año después que el mercado se abriera a la competencia en 1998²³.

Gráfico VI.2
DENSIDAD DE LA TELEFONÍA FIJA Y MÓVIL 1993-2005
(Líneas por cada 100 habitantes)



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

²² Mientras México y Perú presentaban niveles de concentración cercanos a 9.000 (según el índice de Herfindahl-Hirschman y con relación a un máximo de 10.000), en los otros tres países ese nivel oscilaba entre 3.000 y 5.000 (OCDE, 2007b).

²³ Si se compara la situación en los países miembros de la OCDE, México es uno de los que registra el costo más elevado de su canasta de servicios de telecomunicaciones, superado solamente por Hungría, Portugal y Turquía (Rivera, 2007).

En el caso de la telefonía móvil, Perú presenta la menor penetración entre los países considerados, mientras que México, a pesar de su alto nivel de concentración, muestra niveles similares a los de Argentina y Brasil. Como se señaló en los capítulos II y III, si bien el principal factor determinante del grado de penetración de las TIC es el ingreso per cápita de cada país, los datos sobre la concentración también pueden contribuir a explicar esa dinámica. En el cuadro VI.2 se comparan países con un PIB per cápita relativamente similar, mostrándose que en México el ingreso promedio por usuario (ARPU) es más alto que en Argentina y Chile, donde los consumidores hacen un mayor uso promedio del servicio. Esto sugiere que es necesario un mayor nivel de competencia en ese mercado para reducir los precios.

Cuadro VI.2
CONCENTRACIÓN, USO Y ARPU DE LA TELEFONÍA CELULAR
EN PAÍSES SELECCIONADOS, 2005

País	Concentración (HHI)	Uso (minutos por usuario por mes)	ARPU (dólares por usuario por mes)
Argentina	3 270	125	13
Brasil	2 394	79	13
Chile	3 794	112	15
México	6 154	109	19

Fuente: Elaboración propia sobre la base de información de Fundación Telefónica, IDATE y ENTER, *DigiWorld América Latina 2007*, Editorial Ariel, 2007.

Si bien sería necesario un análisis exhaustivo para determinar el estado de la competencia en cada mercado del sector (por zona geográfica y producto), la evidencia indica que existe un amplio margen para el aumento de la competencia y, por ende, para mayor penetración, mejores servicios y menores precios.

C. Las agendas regulatorias

1. Regulación y convergencia tecnológica

En los últimos años el sector de las telecomunicaciones experimentó innovaciones radicales. Hasta hace una década, la telefonía móvil, la banda ancha, la televisión digital y la tecnología WiFi eran productos para determinados nichos del mercado o simplemente no existían; hoy son productos de consumo masivo. Las innovaciones tecnológicas y la convergencia digital transformaron un sector relativamente estable, con altas barreras de entrada y una estructura monopólica, en un mercado que atraviesa por rápidos cambios, mayor competencia y una gran apertura.

Las nuevas tendencias en servicios y tecnologías y los cambios en la regulación estimularon la competencia, no solo sobre una misma plataforma, sino entre ellas, lo cual plantea un reto importante, tanto para los modelos de negocios en el sector como para los organismos 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 lo que concierne a la promoción de agendas públicas de regulación que favorezcan la competencia en contextos de convergencia tecnológica, las experiencias recientes de los países desarrollados registran actitudes fuertemente proactivas, ya sea bajo una fuerte coordinación estatal como en Europa y Japón, o con una orientación mayormente basada en las fuerzas de mercado, como en Estados Unidos. En cambio, las posturas de los países latinoamericanos son básicamente reactivas, particularmente en los cinco países que este capítulo estudia en detalle (México, Perú, Chile, Argentina y Brasil). Las experiencias de estos países pueden analizarse distinguiendo entre aquellos casos que tienen agendas definidas (los primeros tres) y aquellos cuyas agendas recién están en proceso de gestación (los últimos dos).

Cuando se dispone de programas definidos, el liderazgo necesario para incorporar en ellos la convergencia tecnológica puede tener dos orígenes: la autoridad de defensa de la competencia (Chile) o las políticas que desarrolla el Poder Ejecutivo (México y Perú). En ambos casos no solamente se formularon programas sino que también se intentó reducir los impedimentos legales para poder participar en terceros mercados a los que anteriormente no se podía acceder²⁴

2. Agenda liderada por la autoridad de defensa de la competencia

En Chile, el factor que desencadenó la aplicación de normas en favor de la convergencia fue el fallo del Tribunal de la Defensa de la Competencia (TDLC) en el proceso de la empresa Voissnet contra la Compañía

²⁴ Además de las decisiones habituales de los organismos reguladores, los programas que privilegian la convergencia contemplan decisiones institucionales para reducir las barreras de acceso a determinados mercados. Un ejemplo de ello sería la suspensión de la prohibición para que determinados operadores (en general de telecomunicaciones) participaran en un mercado de televisión por cable, distinto al ámbito de su concesión (licencia original). Por lo general, los operadores de telecomunicaciones no podían actuar en el ámbito de la televisión por cable debido a las reservas de mercado que favorecían a los operadores de ese segmento.

de Teléfonos de Chile (CTC)²⁵. En ese proceso se acusó a CTC de competencia desleal por limitar a sus usuarios la libre utilización de las distintas aplicaciones, prestaciones y posibilidades que ofrece Internet, 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, como las limitaciones contractuales que puedan imponer los operadores, se intentó favorecer a los usuarios con economías de redes mediante la integración de dos tipos diferentes de ellas y se incorporó la posibilidad de aplicar la portabilidad numérica. También se hizo hincapié en el objetivo de la regulación al señalar que su aplicación debe ser tal que garantice la mayor libertad posible de acceso al mercado e impida la creación de barreras artificiales.

Ese fallo tuvo importantes repercusiones en la regulación pues dio lugar al análisis de propuestas normativas sobre aspectos tan fundamentales para la convergencia como el tratamiento de la telefonía IP. Asimismo, estableció nuevas funciones y tareas para el organismo regulador e incluso, al contemplar la aplicación de una regulación mínima necesaria, podría generar el pasaje de la tradicional regulación *ex ante* a una regulación *ex post* destinada a corregir fallas del mercado.

Se llevaron a cabo también diversas consultas públicas, en particular sobre la creación de una superintendencia de telecomunicaciones que fiscalizara los servicios, regulara el servicio público de voz sobre Internet y elaborara un proyecto de ley para modificar el régimen de concesiones. Algunas de las propuestas formuladas en esas consultas podrían contribuir a eliminar barreras artificiales de acceso al disminuir los requisitos y duración de los trámites (nuevo régimen de concesiones) y reducir los costos que enfrentan las empresas de telefonía, obligadas a operar de forma separada en los servicios locales y de larga distancia (ahorros por integración horizontal).

Esas consultas muestran la inquietud que genera la adaptación de la regulación al nuevo entorno y la identificación de aquellos aspectos que podrían obstaculizar el avance hacia la convergencia. Asimismo, la participación de todas las partes interesadas favorece la legitimación de las medidas que se adopten, reduciendo la discrecionalidad del Poder Ejecutivo y aumentando su credibilidad.

²⁵ Sentencia N° 45/2006 del 26 de octubre de 2006.

3. Agendas lideradas por la política pública

a. México

En México, la agenda en favor de la convergencia surgió a iniciativa del Poder Ejecutivo, en particular como resultado del Acuerdo de Convergencia Tecnológica 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, incluidas las redes de comunicación satelitales²⁶. En el Acuerdo se contemplaba que las empresas de telefonía fija local que lo adoptaran voluntariamente tendrían la posibilidad de ofrecer servicios de televisión y audio restringidos y viceversa.

De esta manera se buscaba facilitar la convergencia de redes y servicios de telecomunicaciones, así como la competencia entre los concesionarios de redes públicas que brindan servicios de televisión o audio restringidos, y los que proporcionan el servicio fijo de telefonía local. En el Acuerdo se adoptaron definiciones importantes en términos de regulación orientadas a la convergencia, al eliminarse barreras artificiales (legales) de acceso a algunos mercados, permitir que los operadores ofrecieran servicios anteriormente restringidos, promover la interconexión e interoperabilidad de redes de servicios y tecnologías diferentes y poner en práctica la portabilidad numérica.

Las definiciones del Acuerdo pueden tener repercusiones positivas sobre el mercado ya que la puesta en práctica de la portabilidad numérica favorecería la competencia al reducir los costos que el cambio de proveedor implica para el usuario. La eliminación de restricciones legales de acceso aumentaría la competencia al permitir la incorporación de nuevos proveedores y la interconexión permitiría que un mayor número de usuarios se beneficiara de las economías de redes. Sin embargo, para que tales repercusiones se tornen realidad, el marco regulatorio debe considerar aspectos aún pendientes y generar las condiciones necesarias para un adecuado cumplimiento.

Entre los aspectos pendientes se destaca la realización de nuevos análisis de dominancia en los mercados involucrados ya que la provisión de multiservicios puede generar subsidios cruzados que se usen para ampliar ese dominio a otros mercados; ello conlleva una coordinación

²⁶ También tuvo importancia la promulgación de la enmienda a la Ley Federal de Telecomunicaciones (abril de 2006), una de cuyas principales disposiciones asigna a la Comisión Federal de Telecomunicaciones (COFETEL) las facultades sobre la radiodifusión que anteriormente ejercía la Secretaría de Comunicaciones y Transportes (Artículo 9-A).

entre el organismo regulador sectorial y la institución de defensa de la competencia, pues algunos operadores están simultáneamente sujetos a ambas formas de supervisión. Asimismo, en el ámbito de la interconexión es fundamental definir el nivel de las tarifas y su forma de cobro, así como la forma de cumplir las disposiciones sobre no discriminación. Finalmente, para que los efectos sobre la convergencia sean mayores y se puedan otorgar las mismas condiciones a todos los operadores, la eliminación de las barreras artificiales de acceso debe extenderse a otros servicios, como el de telefonía móvil.

Las nuevas facultades de la COFETEL (previstas en la enmienda a la Ley Federal de Telecomunicaciones en abril de 2006) pueden producir un efecto favorable al disminuir los costos de la coordinación entre el organismo sectorial y el de defensa de la competencia en la regulación de los servicios, disminuyendo así la posibilidad de una “doble ventanilla”. Asimismo, la administración del espectro por parte de un único órgano facilitaría su uso eficiente y su mejor distribución entre los servicios de telecomunicaciones y radiodifusión. Ello podría tener repercusiones significativas pues se trata de un recurso escaso y crucial para el suministro de servicios convergentes. Esta adecuación normativa representa para el mercado una señal de que ambos servicios reconocen que pertenecen a un mismo sector en proceso de convergencia.

En México se dieron pasos de importancia hacia la convergencia, pero a su vez se generó la necesidad de nuevas definiciones y de determinar las condiciones necesarias para que el proceso provoque efectos positivos sobre los mercados de interés.

b. Perú

En Perú, el factor que dio lugar a una agenda de regulación a favor de la convergencia fue la promulgación de la Ley de Concesión Única en 2006, en la que se prevé reducir las barreras al acceso de los operadores de servicios IP²⁷. La concesión única, que otorga el titular del sector, confiere el derecho de prestar todos los servicios públicos de telecomunicaciones (servicio de portador local, larga distancia nacional, larga distancia internacional, conexión al eje troncal, PCS, telefonía móvil y móvil por satélite, telefonía fija, telefonía inalámbrica, televisión por cable físico). Para ofrecer servicios de valor agregado será suficiente, además de la

²⁷ Esta ley establece con carácter innovador 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).

licencia única, la inscripción automática en el registro correspondiente del Ministerio de Transportes y Comunicaciones.

Otra iniciativa del Poder Ejecutivo consistió en establecer las directrices para desarrollar y consolidar la competencia y la expansión de los servicios de telecomunicaciones (Decreto Supremo 003-2007-MTC del 1º de febrero de 2007), en el que se establecen las metas que el sector de telecomunicaciones debería alcanzar en 2011, se autorizan productos convergentes que amplíen la oferta comercial de los servicios públicos de telecomunicaciones y se indica que a partir de 2010 se pondrá en vigor la portabilidad numérica en los servicios móviles.

Estas modificaciones, que reducen las barreras reglamentarias de acceso a los mercados y facilitan la incorporación de nuevos operadores. La eliminación de barreras genera una mayor competencia pues, independientemente de que se incorporen o no nuevos competidores, hace que los mercados sean más disputables (*contestable*), y limita la acción de los operadores titulares. En cuanto a la convergencia, facilita la oferta de servicios múltiples por parte de los diferentes operadores, a quienes brinda la oportunidad de reducir costos mediante el suministro de paquetes de servicios.

Estos cambios, además de establecer mejores condiciones de competencia, como la no discriminación y la reducción de los costos que genera el cambio de proveedor de servicios móviles, indican que la convergencia está presente en la agenda de políticas públicas, ya que para su cumplimiento se establecen objetivos y plazos determinados. Sin embargo, se los deberá complementar con medidas para su implementación, teniendo especialmente en cuenta que la Ley de Concesión Única se reglamentó de forma tal que se mantienen barreras económicas de acceso al mercado, en particular las relacionadas con la interconexión con la red del operador titular. En todo caso, las modificaciones introducidas en el marco regulatorio representan en sí mismas una mejora del contexto normativo orientado a la convergencia (Barrantes, 2007).

4. Agendas en proceso de formulación

a. Argentina

La situación de la agenda regulatoria argentina en 2007 puede considerarse como una etapa típica de un proceso de formulación. La recuperación económica del país que siguió a la crisis de 2001 y de 2002, así como la normalización de las relaciones contractuales entre el gobierno y los grandes operadores, dieron lugar a un marco político

institucional estable que hace posible la formulación de un programa que favorezca la convergencia. La estabilidad política e institucional tuvo repercusiones favorables sobre el sector de las telecomunicaciones como, por ejemplo, la reglamentación del servicio universal aprobada en el primer semestre de 2007, que obliga a los operadores a contribuir con el 1% de sus ingresos al Fondo de Universalización; esta disposición no hubiera sido viable durante la crisis debido al fuerte deterioro de la rentabilidad de los operadores, causado por la caída de la demanda de servicios de telecomunicaciones y la congelación de las tarifas.

En las publicaciones especializadas se hace referencia a las expectativas que una posible modificación de la ley de telecomunicaciones genera en los operadores privados. De acuerdo con las críticas que formulan los potenciales operadores, el mayor impedimento del actual marco regulatorio al proceso de convergencia es la restricción impuesta a los operadores de telefonía (fija y móvil) de prestar servicios de televisión para abonados, lo que impediría desarrollar estrategias de paquetes múltiples sobre redes IP; lo que se critica a esta limitación es su falta de simetría, pues a los operadores de televisión por cable no se les impone limitación alguna para acceder al negocio de la telefonía.

Otro tema en discusión consiste en identificar las disposiciones del Decreto 764/2000 que se mantendrían en vigor y las que se actualizarían o modificarían completamente. El objetivo del decreto citado, uno de los primeros en la región, fue desregular los servicios de telecomunicaciones, ya que el régimen entonces vigente establecía condiciones y limitaciones que no fomentaban el desarrollo del mercado para ese sector en un contexto de competencia. Pese a que varias de sus disposiciones no llegaron a aplicarse debido a la crisis inmediatamente posterior a su promulgación, el decreto incorporaba diversas medidas favorables a la convergencia, como la licencia única para el suministro de servicios de telecomunicaciones.

Entre los considerandos del decreto se hace referencia a la revisión de la normativa europea que tuvo lugar a fines de la década de 1990 en la que se establece la necesidad de introducir cambios cuando las restricciones artificiales impidan la convergencia tecnológica y la integración de servicios en algún sector. Entre las medidas más importantes sobre la competencia y la convergencia se destacan la licencia única para quienes presten servicios de telecomunicaciones y la aprobación del reglamento de interconexión, que prevé condiciones no discriminatorias con carácter obligatorio.

Estas normas tienen el potencial de generar un contexto de mayor competencia y un entorno favorable a la convergencia al favorecer el ingreso de nuevos operadores al mercado y reducir la posibilidad de que

los operadores titulares impongan barreras artificiales. Por otra parte, al aplicarse la metodología de costo incremental, en el largo plazo los precios de interconexión se aproximarían a niveles eficientes; asimismo, la difusión pública de las condiciones de referencia necesarias para una licitación de interconexión reduciría la posibilidad de favorecer a un operador en detrimento de otros.

b. Brasil

Tanto en los foros que promueve el sector privado como en las comisiones técnicas del Congreso Nacional, se plantean con frecuencia discusiones sobre la naturaleza y las características que debería tener un marco regulatorio que favoreciera la convergencia en Brasil. Sin embargo, hasta mediados de 2007 no existía una iniciativa gubernamental al respecto, por lo que el país se mantenía en una etapa de formulación del modelo de regulación.

En 2006, la adquisición parcial de los activos de empresas operadoras de televisión por cable por parte de las compañías titulares de telecomunicaciones (compra de TVA por Telefónica y de Way Brasil por Telemar), intensificaron el debate, especialmente en lo que concierne a las asimetrías regulatorias. Para evitar la restricción que impide a un operador concesionario de una determinada región ser además propietario de redes de televisión por cable en la misma región, algunas de esas adquisiciones se produjeron en regiones donde los operadores no tienen concesiones y donde carecen de autorización para prestar servicios de telecomunicaciones. Esas compras de empresas de segmentos diferentes, que eran una forma de legalizar las ofertas de paquetes múltiples, pusieron nuevamente sobre el tapete los temas institucionales y regulatorios.

En particular, las discrepancias se refieren a la aplicación de reglas distintas (asimetría regulatoria) para las diversas modalidades del servicio de televisión para abonados: cable, conexión directa al hogar vía satélite (DTH) y sistema de distribución por microondas terrestres (MMDS). Una de las principales diferencias entre estos servicios se refiere a la participación del capital extranjero: para DTH y MMDS no existen límites, mientras que para la televisión por cable esa participación no puede superar el 49%.

En 2006 también se presentaron al Congreso Nacional varios proyectos de ley relativos al segmento de comunicaciones sociales electrónicas, orientados, directa o indirectamente, a la convergencia. En junio de 2007 la Agencia Nacional de Telecomunicaciones (ANATEL) anunció que estaba finalizando la difusión de las condiciones para la licitación de redes 3G.

En Brasil ya existen planes para poner en práctica la portabilidad numérica, proceso que se inició en agosto de 2006 con una consulta pública sobre el proyecto de reglamento general de portabilidad. En ese proyecto se contempla una aplicación combinada en la que el usuario pueda mantener su número cuando cambia de empresa prestadora del servicio, ya sea en un mismo servicio móvil o fijo, en una misma zona local de servicio telefónico fijo conmutado (STFC) o en una misma zona de servicio móvil personal (SMP). La intención, además de cumplir las condiciones básicas de competencia y lograr menores precios y mejor calidad de servicios, es que el usuario tenga solo dos números, uno para el servicio móvil y otro para el fijo.

Finalmente, en la agenda brasileña de apoyo de la convergencia se destaca la importancia de la televisión digital terrestre. En 2006, se creó el Sistema brasileño de televisión digital terrestre (SBTVD-T) y se establecieron las directrices para la transición del sistema analógico al digital (decreto 5.820). El nuevo sistema consiste en un conjunto de normas tecnológicas para la transmisión, recepción y radiodifusión de señales e imágenes digitales terrestres que posibilitará la transmisión digital, tanto de alta definición (HDTV) como de definición estándar (SDTV), la transmisión digital simultánea para recepción fija, móvil y portátil, y la interactividad. Por cada canal que se otorgue a las concesionarias y servicios autorizados también se les asignará un canal de radiofrecuencia con 6 MHz de ancho de banda, a los efectos de permitir la transición hacia la tecnología digital sin interrumpir la transmisión que se realiza mediante los sistemas analógicos. Se establece también que los canales utilizados para la transmisión analógica se reintegrarán luego de transcurrido el período de transición, previsto en diez años, y a partir de ese momento (1 de julio de 2013) el Ministerio de Comunicaciones solamente otorgará autorizaciones para explotar el servicio de radiodifusión de señales e imágenes y para su transmisión mediante la tecnología digital.

D. Fortalecimiento de los organismos reguladores

1. Objetivos del organismo regulador

La regulación se aplica generalmente a mercados cuya estructura probablemente no favorezca el desarrollo efectivo de la competencia. En el pasado, la función del organismo regulador en esos mercados, caracterizados por elevados costos fijos y una tendencia al monopolio natural, consistía en aproximar tanto como fuera posible el nivel de desempeño de la industria al que debería tener si operara en condiciones

de competencia. Esa función se modificó a medida que los avances tecnológicos permitían el acceso exitoso de más de una empresa a los mercados de telecomunicaciones. Su objetivo actual es generar el entorno y las condiciones necesarias para promover una competencia efectiva, con el propósito de que la regulación sea cada vez menos necesaria.

El Banco Mundial ha identificado detalladamente cuáles deben ser los objetivos de los organismos reguladores de telecomunicaciones: i) promover la apertura de los mercados a la competencia para fomentar una efectiva prestación de servicios (calidad adecuada, servicios modernos y precios eficientes), ii) prevenir los abusos de quienes ocupan una posición de poder de mercado (fijación de precios excesivos y conductas anticompetitivas), iii) crear un entorno de inversión que favorezca la ampliación de las redes de telecomunicaciones, iv) fomentar la confianza de los mercados mediante procedimientos transparentes de regulación y concesión de licencias, v) desarrollar una mayor conectividad mediante acuerdos de interconexión eficientes y vi) optimizar la utilización de recursos escasos, como el espectro radioeléctrico, la numeración y los derechos de paso (Banco Mundial, 2000).

2. Características del organismo regulador

En esta sección se analizan dos características del organismo regulador que revisten importancia para la efectividad de su función: la independencia y la capacidad técnica²⁸.

a. Independencia

Mientras el Estado administraba los servicios de telecomunicaciones no se percibía la necesidad de establecer un organismo regulador independiente. Eran los mismos funcionarios públicos quienes participaban en la toma de decisiones de políticas, en la aplicación de la normativa regulatoria y en el suministro del servicio telefónico. La privatización de las empresas públicas y la liberalización del mercado hicieron necesario crear un organismo regulador independiente de los operadores y administradores de redes, con el objetivo de prevenir los abusos de las empresas titulares que ocupaban una posición de poder en el mercado, promover el desarrollo del sector y permitir el acceso gradual de la competencia.

²⁸ Esto no niega la importancia de otras características de los organismos reguladores. Véase un análisis de los organismos reguladores de telecomunicaciones y de otros servicios sujetos a fijación tarifaria en González (2007).

Si bien existen diferentes modelos de organización de los organismos reguladores, en la estructura institucional más aceptada el componente fundamental es la independencia²⁹. Un organismo regulador independiente está en mejores condiciones de aplicar la normativa de manera objetiva e imparcial, y su independencia aumenta la probabilidad de proteger a la competencia como tal y no a los competidores de forma individual, con los consiguientes efectos positivos para el desarrollo del sector. En un estudio sobre los organismos reguladores de telecomunicaciones en América Latina y el Caribe, Montoya y Trillas (2007) encuentran evidencia cuantitativa sobre las repercusiones positivas de la independencia en las tasas de penetración de la telefonía fija³⁰.

Asimismo, la confianza de los agentes económicos en la imparcialidad de las decisiones regulatorias aumenta de forma proporcional al grado de independencia de los organismos reguladores y puede estimular la inversión de los operadores, tanto de los titulares ya establecidos como de los nuevos competidores. En OCDE (2007b) se presenta un análisis de 21 países donde se demuestra que aquellos que cuentan con un organismo regulador independiente recibieron en promedio más inversión extranjera directa per cápita en el sector, avanzaron más en los últimos 15 años en términos de densidad telefónica y presentan el menor nivel de desigualdad en el acceso a los servicios telefónicos.

El grado de independencia de un organismo regulador varía de acuerdo con la estructura jurídica, política e institucional de cada país. Aunque en la práctica son pocos los organismos reguladores totalmente independientes de sus gobiernos, por lo cual tomar como base datos sobre su independencia normativa o legal es riesgoso, el cuadro VI.3 indica que la independencia tiene efectos positivos sobre el desempeño del sector.

En general, la confianza de los operadores e inversionistas en el sector es mayor cuando un organismo independiente regula el mercado de manera objetiva y transparente. Esta confianza depende asimismo de la credibilidad del organismo regulador para actuar de forma profesional e imparcial, evitando así problemas de inconsistencia dinámica³¹.

²⁹ Esta característica del organismo regulador no implica su independencia con respecto a la legislación y la normativa de su país. La legislación debe definir con precisión el alcance y los límites del mandato del organismo regulador independiente, que debe rendir cuentas por sus acciones ante el Poder Legislativo y otras entidades públicas.

³⁰ Los indicadores utilizados miden la independencia formal o normativa de los organismos reguladores, no su grado de independencia en la práctica.

³¹ Los problemas de inconsistencia dinámica surgen cuando existen incentivos que llevan a los gobiernos a no cumplir compromisos adquiridos, lo que puede desestimular la inversión (Noll, 2000; Noll y Shirley, 2002; Newberry, 2000). Por ejemplo, para la inversión es esencial confiar en que un gobierno no realizará expropiaciones. Véase un análisis de este aspecto en González (2007).

Cuadro VI.3
INDEPENDENCIA DE LOS ORGANISMOS REGULADORES Y SU 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 (dólares per cápita)
Con organismo regulador autónomo	16	55,6	50,4	0,29	151
Sin organismo regulador autónomo	5	49,6	43,0	0,35	58

Fuente: OCDE, *Perspectivas económicas de América Latina*, 2007.

Las decisiones del organismo regulador a menudo tienden a generar controversia entre los posibles afectados y dan lugar a intentos de ejercer presión sobre la institución³². La independencia ayuda al organismo regulador a actuar con neutralidad y autonomía frente a presiones políticas o de los operadores (riesgo de captura), lo cual es muy importante cuando se adoptan decisiones que promueven la competencia pero tienen efectos negativos sobre algunos intereses privados. El riesgo de cooptación de los organismos reguladores por parte de las empresas reguladas representa una amenaza permanente al adecuado desarrollo del sector.

La interconexión o la identificación de comportamientos anticompetitivos son temas complejos que exigen la intervención de un organismo regulador "fuerte", no solo en términos de independencia, sino también de capacidad técnica.

b. Capacidad técnica

Las funciones del organismo regulador implican análisis especializados sobre aspectos complejos y en constante proceso de cambio, y para ello se requiere disponer de la capacidad técnica necesaria que es complementaria de la independencia, particularmente en lo que atañe a la confianza que las decisiones del organismo generen en los

³² Un tema que habitualmente es objeto de debate son las decisiones sobre interconexión, aspecto fundamental para la incorporación de la competencia. Por lo general, el propietario de la red (el operador titular) no tiene incentivo alguno para permitir a sus competidores que accedan a ella, y en consecuencia intenta postergar en lo posible la concertación de un acuerdo u obstaculizar la interconexión, retrasando así el ingreso de nuevos operadores y distorsionando el desarrollo de la competencia al generar barreras a la entrada.

actores económicos (usuarios, empresas y el propio gobierno), lo que en última instancia tiene repercusiones sobre las decisiones de inversión.

La capacidad técnica es esencial para identificar el tipo y la intensidad de la regulación que debe ejercerse sobre un sector determinado, e implica una evaluación permanente de 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 función fundamental del organismo regulador. Si bien la regulación excesiva puede ser contraproducente y obstaculizar el desarrollo, la liberalización (o desregulación) apresurada puede por su parte generar prácticas anticompetitivas, particularmente en presencia de operadores con una posición dominante o de poder significativo de mercado.

En tal sentido, el organismo regulador debe evaluar y revisar permanentemente los mercados de telecomunicaciones más importantes 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, sino que deberá también estar acompañada por un análisis integral del contexto y las condiciones de competencia del mercado. Los rápidos cambios que se producen en el sector hacen evidente la importancia de contar con un organismo regulador con fuerte capacidad técnica y que pueda adaptar la regulación a las condiciones de la industria.

3. El organismo regulador y la convergencia

La convergencia de redes y servicios en los mercados de telecomunicaciones, ya analizada en el capítulo I, es el origen de cambios radicales en el sector. Si bien los objetivos del organismo regulador continúan siendo los mismos, es decir la incorporación y defensa de la competencia en el sector, la convergencia implica la revisión de sus métodos y formas de regular.

La convergencia plantea nuevos retos al esquema tradicional de la regulación, principalmente porque no se ajusta a los modelos existentes. El avance tecnológico en las telecomunicaciones permitió reducir los costos de los servicios, además de eliminar, o al menos disminuir significativamente, las tradicionales diferencias y fronteras entre redes y servicios. Actualmente es posible suministrar diversos servicios por conducto de una misma red o el mismo servicio mediante diferentes redes.

El acelerado cambio tecnológico tuvo significativas repercusiones en lo que concierne a la reducción de las barreras al acceso a los mercados.

Ello generó una creciente presión, tanto por parte de los operadores nuevos como de los tradicionales, para ingresar a nuevos mercados o simplemente a mercados en los que anteriormente no participaban. La regulación experimentó dificultades para adaptarse rápidamente al nuevo entorno, motivo por el cual los organismos reguladores enfrentan problemas para enfrentar un nuevo contexto en el marco de un sistema regulatorio no actualizado. La incorporación de los nuevos operadores convergentes es motivo de problemas para los organismos reguladores, que no saben cuál es el tratamiento que les corresponde. Por ejemplo, en Estados Unidos no se ha establecido regulación alguna sobre los servicios de telefonía IP pues se teme, justificadamente, que al hacerlo sobre una tecnología nueva se provoque un efecto negativo sobre su avance tecnológico.

En países desarrollados que cuentan con mercados tecnológicamente sofisticados y con mayor poder adquisitivo, la tendencia se orienta hacia una mayor competencia. En América Latina, donde la ausencia de ambos factores hace menos atractiva la inversión en el sector, se deben crear instrumentos para fomentar la competencia y generar una cultura de innovación que estimule a los operadores a ofrecer servicios atractivos para los consumidores. Por este motivo, algunos gobiernos, como los de Chile y El Salvador, han favorecido una política de liberalización más ambiciosa.

Otro reto importante que debe enfrentar el organismo regulador es la decisión entre la promoción de la competencia basada en redes o en servicios. La primera, en la que cada operador debería aportar su propia red, tendría repercusiones positivas en términos de la expansión de esa red, y efectos negativos en lo que concierne a entrada al mercado y la 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 servicios, pero al costo de una menor expansión de las redes. El tipo de competencia que se promueva, ya sea que se base en redes o en servicios, dependerá del contexto de cada mercado.

En un entorno de convergencia es importante coordinar y tomar en cuenta las relaciones ya establecidas con otros organismos públicos que intervienen en sector, lo que implica hallar la solución a cuatro problemas (García Murillo, 2007).

a) La reiteración y superposición de las regulaciones. La convergencia obliga a los organismos a cargo de los sectores de telecomunicaciones y radiodifusión, y de ciencia y tecnología, a trabajar en conjunto. Como se señaló en el capítulo V algunos operadores ofrecen servicios de paquetes múltiples (telefonía, televisión y datos) y es posible que en el futuro las empresas de energía eléctrica se incorporen a alguno

o a todos estos sectores. En el pasado existía una definida separación entre las actividades de esas industrias y las acciones de cada organismo regulador no tenían repercusiones sobre otros sectores. Sin embargo, una vez que una empresa de cable, una radiodifusora o un proveedor de contenido o datos comienza a ofrecer sus servicios fuera de su zona tradicional, la responsabilidad de regular esas nuevas ofertas recaerá sobre organismos reguladores diferentes, lo que puede conducir a la duplicación de actividades. Por ejemplo, cuando un operador de telefonía y un estudio de televisión actúan en colaboración para ofrecer televisión para abonados, esa oferta probablemente deba ser regulada por dos organismos, el de telecomunicaciones y el de radiodifusión.

b) Conflicto entre legislación y regulación. En varios países, las leyes sobre los diferentes sectores de las comunicaciones se promulgaron de forma aislada, sin tomar en consideración la evolución hacia la convergencia³³. Si no surge una iniciativa de compatibilizar la legislación que rige a todas esas industrias, existe la posibilidad de que con el tiempo se produzcan contradicciones entre ella y las disposiciones adoptadas por los diversos organismos públicos que intervienen en ese ámbito.

c) Integración para la toma de decisiones y la formulación de normas. En el corto plazo será difícil integrar a todos los organismos que tienen competencia en el sector, y quizá ni siquiera sea conveniente, pues la amplitud de sus respectivos mandatos trasciende los límites de este ámbito. Sin embargo, será necesaria la consulta entre esos organismos cuando alguno de ellos tome decisiones que afecten las funciones de los demás. Ello implica la creación de canales de comunicación efectivos y el establecimiento de las disposiciones y procedimientos aplicables cuando se propongan normas o se adopten medidas que tengan repercusiones sobre el sector convergente.

d) Integración para la resolución de conflictos. La convergencia de tecnologías, industrias y servicios se traduce en relaciones estrechas entre actividades, que también pueden dar lugar a controversias relacionadas, por ejemplo, con el acceso al contenido o a las redes. También en este caso, los organismos reguladores deberán establecer procedimientos para evitar la incertidumbre y la adopción de decisiones subjetivas o arbitrarias por parte de otros organismos participantes, a los efectos de facilitar una resolución más sencilla de este tipo de conflictos.

³³ Como consecuencia de este proceso algunos países introdujeron cambios radicales en sus legislaciones. Por ejemplo, uno de los países pioneros en la creación de un "organismo regulador convergente" fue el Reino Unido, que en 2003 estableció la *Office of Communications* (OFCOM), que agrupa cinco organismos reguladores, incluidas la *Office of Telecommunications* (OFTEL) y la *Independent Television Commission* (ITC).

En el ámbito internacional, la situación se torna aun más compleja debido a que cada gobierno utiliza diferentes terminologías, procedimientos, leyes y regulaciones. En América Latina las iniciativas para armonizar las diversas legislaciones son apenas incipientes, destacándose el ejemplo que ofrece Centroamérica en lo que concierne a la coordinación de su legislación y regulación sobre el sector de las telecomunicaciones.

En conclusión, el organismo regulador es un protagonista central en el proceso de convergencia pues interpreta y aplica la normativa, aprueba reglamentaciones e interactúa con el sector privado. Su credibilidad y estabilidad, así como la eficiencia, transparencia e independencia de sus procedimientos, contribuyen a atraer la inversión al sector y a reducir los costos de transacción. En un entorno de convergencia, a estas características se suma la necesidad que tendrán todos los organismos vinculados al sector de coordinar sus actividades, decisiones y regulaciones para mantener un ambiente propicio a la inversión. Ello requerirá la puesta en práctica de procedimientos que faciliten las tareas de coordinación, incluida la presencia digital de estos organismos en la red.

4. De la regulación *ex ante* a las políticas de promoción y defensa de la competencia

Antes de la convergencia tecnológica, cada servicio de telecomunicaciones utilizaba su propia red. Por ejemplo, la transmisión de “voz fija” por 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, cable o satélite). La convergencia lleva a que las fronteras entre productos y mercados se desdibujen, y a la competencia directa entre empresas que antes no actuaban en el mismo mercado como, por ejemplo, los operadores de telefonía y de televisión por cable. Por ende, la convergencia redujo gradualmente las antiguas barreras de acceso y obligó a redefinir los respectivos mercados, particularmente en lo que concierne a sus ámbitos de servicio³⁴.

Uno de los retos más complejos que enfrenta la regulación pro competencia en las telecomunicaciones es la dificultad de establecer reglas de coexistencia y competencia entre redes de diferente tamaño cuando una de ellas, en general la red fija que pertenece al operador titular, tiene mayor capilaridad y ya estaba sujeta anteriormente a una

³⁴ El avance de las tecnologías digitales modifica las estructuras de los mercados, incluso de los dos últimos “recursos escasos” en telecomunicaciones: el espectro de radiofrecuencia y la numeración.

regulación diferente. Por lo tanto, es necesario crear mecanismos de acceso e interconexión que aseguren el acceso y desarrollo de nuevos competidores y redes, al tiempo que se aplican al operador titular nuevas regulaciones en aquellos aspectos que lo distinguen de los demás operadores, como en el ámbito de la interconexión.

Pese a que todos los marcos regulatorios de telecomunicaciones han impuesto la interconexión obligatoria entre redes para que el usuario disponga así de una red única, en la práctica la asimetría entre ellas se mantiene, por lo menos desde el punto de vista regulatorio. De hecho, a partir de la eliminación del monopolio estatal se mantiene una red anterior perteneciente al operador titular (red fija con tecnología de par de cobre), cuyos costos y regulación son diferentes a las que comienzan a ofrecerse en el mercado liberalizado, como las de telefonía móvil. En la práctica, la interconexión y coexistencia no se da entre redes similares y se hace necesario establecer entre ellas normas de competencia y regulación (*ex ante*).

La regulación pro competencia, a diferencia de la regulación tradicional, combina mecanismos e instrumentos propios de la defensa y promoción de la competencia con mecanismos de regulación sectorial. Existen varios esquemas para la distribución de funciones entre los organismos encargados de su aplicación. En general, la regulación sectorial se orienta a mercados no competitivos, donde existen empresas con una posición dominante, y no se aplica a mercados donde la competencia es real. Por su parte, la defensa de la competencia puede actuar en cualquier estructura de mercado y su objetivo es la promoción de la eficiencia económica. Más aun, la convergencia tecnológica acelera a su vez la convergencia entre la regulación sectorial y la defensa de la competencia.

La convergencia de los servicios ha profundizado la complejidad de la regulación, obligando por una parte a los organismos reguladores a modificar su definición de mercado³⁵; por la otra, si bien el creciente número de operadores que participa en el mercado puede intensificar la competencia y reducir la presión sobre la función regulatoria, al ampliarse el ámbito de acción de los organismos reguladores se hace más necesario contar con instituciones fuertes, con capacidad técnica e idoneidad para coordinarse con otros organismos públicos encargados de la supervisión sectorial.

³⁵ Por ejemplo, en condiciones de convergencia, el mercado objeto del análisis de competencia debe considerarse con un criterio más amplio, en particular cuando se lo somete al test del monopolista hipotético (Delorme Prado y otros, 2007).

E. Universalización de los servicios

Garantizar el acceso o el servicio universal es un objetivo social al que los organismos reguladores deben prestar especial atención. En condiciones de convergencia tecnológica, para determinar cuál será el paquete de acceso universal se debe responder a una serie de interrogantes: ¿a qué servicios de telecomunicaciones deben tener acceso los ciudadanos? ¿la única forma de acceder a ese paquete es algún tipo de intervención pública que lo califique como instrumento de universalización? ¿qué actividades corresponden al ámbito del mercado y cuáles al de las políticas públicas?

La convergencia tecnológica conlleva el cambio, personalización y adaptación del paquete de servicios a las necesidades individuales de los consumidores, lo que profundiza su heterogeneidad. En este contexto, si el objetivo en términos de política pública fuera universalizar únicamente los “servicios básicos”, por ejemplo, la telefonía de voz, la disparidad en el acceso a las TIC sería mayor, como ya se analizó en el capítulo II, situación que no solamente reflejaría sino que también exacerbaría las desigualdades de ingreso y de bienestar entre los ciudadanos.

Los países desarrollados han comenzado lentamente a redefinir el concepto de servicio universal, trascendiendo los límites de los servicios de voz para llegar a servicios basados en plataformas convergentes donde se hace hincapié en el acceso a Internet³⁶. La expectativa de que la convergencia aumente la competencia en los mercados de telecomunicaciones plantea la duda sobre si los programas de universalización continuarán siendo necesarios para lograr el acceso universal a los servicios de telecomunicaciones. Esta duda surge de la hipótesis de que la propia dinámica de la competencia y la incorporación de nuevos operadores que brinden servicios de mejor calidad a menor costo, sustituirá la oferta de servicios de voz por la de servicios integrados o convergentes, a precios razonables y con cobertura universal. El supuesto básico es la reducción de los costos de instalación de redes convergentes basadas en tecnologías inalámbricas.

El cuestionamiento a la necesidad de contar con programas de acceso universal podría ser válido en la medida en que la limitación a la universalización se derivara fundamentalmente de restricciones de oferta. Sin embargo, como se analizó en el capítulo II, en los países de América Latina y el Caribe la demanda también es en sí misma una

³⁶ En la Unión Europea se maneja el concepto de *functional Internet access* (FIA), que está limitado todavía al 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 (UIT, 2006a).

restricción, debido al bajo nivel y la desigual distribución del ingreso. En consecuencia, la universalización en un contexto de convergencia se transforma en un reto de mayores proporciones que debe considerarse desde una perspectiva combinada y requiere la formulación de instrumentos que incidan tanto sobre la oferta (la instalación universal de redes convergentes) como sobre la demanda, es decir, que aseguren precios razonables o subsidios directos al consumo, lo que a su vez, implica concebir al servicio universal como parte integral de políticas públicas que trasciendan los límites de la política de telecomunicaciones.

La universalización de los servicios exige la eliminación de dos brechas: por una parte, la “brecha de mercado” que refleja la diferencia entre lo que el mercado hace y lo que puede llegar a hacer bajo condiciones razonables de acceso para los nuevos operadores; por la otra, la “brecha de desarrollo”, que establece una distinción entre lo que pueden solucionar las fuerzas del mercado y lo que los gobiernos consideran necesario para alcanzar un desarrollo económico con equidad, integración cultural y otras características similares (Regulatel/CEPAL/Banco Mundial, 2006). Esta segunda brecha está fuera de las posibilidades que puede ofrecer el mercado (Wellenius y Townsend, 2005).

Ambas brechas reflejan los dos tipos de problemas que enfrentan los países de América Latina en términos de acceso: las dificultades de oferta, debido a los costos de suministro que crecen junto con la distancia y con la menor densidad de los mercados, y las dificultades de demanda, derivadas de los bajos niveles de ingreso y de su desigual 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 es necesario formular políticas específicas que permitan ofrecer paquetes de servicios convergentes que satisfagan las necesidades de universalización. Es igualmente importante que las definiciones normativas sean flexibles y que las etapas de ejecución y gestión de los programas de acceso universal se rijan por las metas de universalización y tengan en cuenta los avances tecnológicos.

La tecnología permite hacer invisible para el usuario la diferencia entre los servicios de comunicación y de información, por lo cual su regulación debe gestionarse de forma conjunta, incluso denominándolos como servicios convergentes de información y comunicación, o servicios basados en las TIC. Esta nueva terminología contribuiría al cambio de perspectiva necesario para evitar la confusión entre los conceptos de acceso universal y acceso a la telefonía pública.

En lo que respecta a los recursos necesarios para ampliar el acceso, varios países de la región han creado, con diversas formas de financiamiento³⁷, fondos para el acceso universal que con frecuencia se limitan a los servicios de telefonía, como sucede en Bolivia, El Salvador, Guatemala, México y Panamá. En 2006, en los países analizados en Regulatel/CEPAL/Banco Mundial, 2006, esos fondos ascendían a 2.700 millones de dólares, de los cuales solamente se había utilizado el 11%. Ello demuestra la necesidad de revisar las restricciones jurídicas y macroeconómicas que impiden la efectiva utilización de esos fondos, así como su funcionalidad y efectividad, a los efectos de optimizar su funcionamiento y ampliar su ámbito de aplicación a las TIC más avanzadas (OSILAC, 2007a).

Debido a la heterogeneidad de las necesidades de universalización, que varían entre regiones e incluso entre localidades, la convergencia presenta un amplio abanico de posibilidades para superar la brecha digital. La reducción de costos y la variedad de nuevas tecnologías inalámbricas permiten soluciones personalizadas y menos costosas. La convergencia y el avance hacia la sociedad de la información obligan a modificar el enfoque tradicional de los programas de universalización, y en tal sentido el Foro Latinoamericano de Entes Reguladores de Telecomunicaciones (Regulatel/CEPAL/Banco Mundial, 2006) ha identificado aquellos aspectos que debería contemplar un adecuado programa de acceso universal de nueva generación, tal como se resumen en el diagrama VI.1.

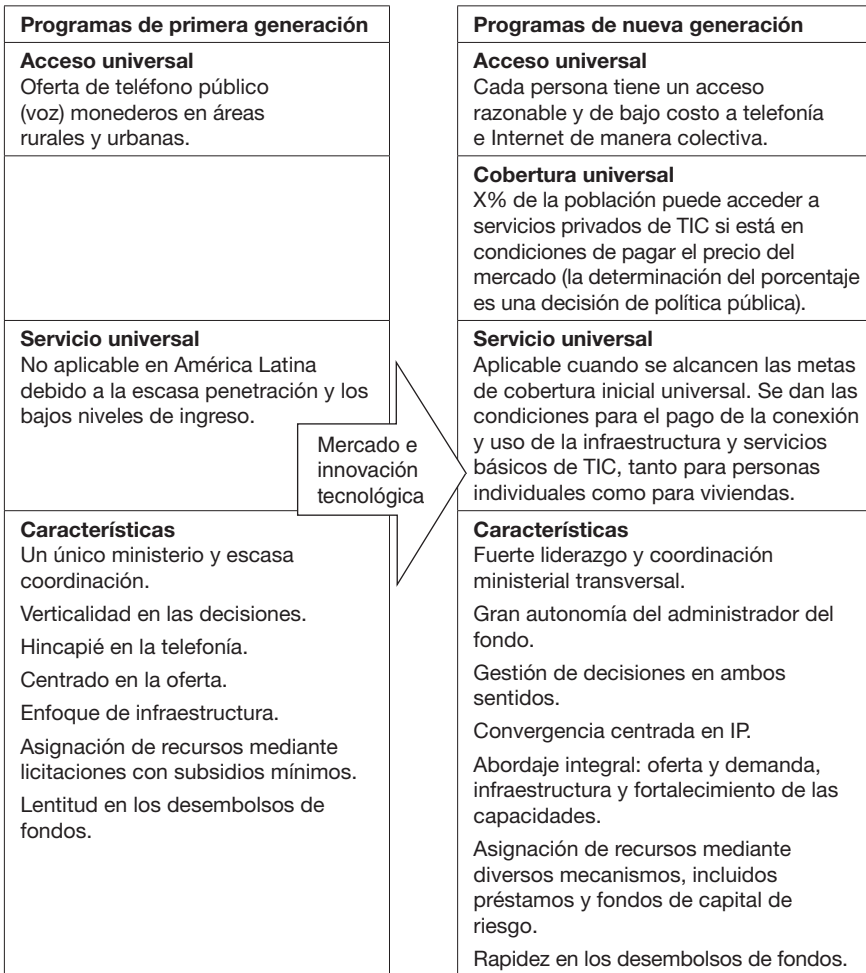
En resumen, los organismos reguladores tendrían dos funciones que cumplir en lo que concierne a la universalización de los servicios: reducir la “brecha de mercado” mediante una regulación que facilite la oferta de las soluciones más eficientes para reducir así la presión y la carga de los programas de servicio universal, y coordinar y complementar sus actividades con los organismos públicos encargados de formular las políticas de acceso y de servicio universal. Su función no consiste en formular estrategias o políticas públicas sobre la equidad de acceso a los servicios, sino brindar apoyo (dentro de los límites de sus funciones y competencias) a los organismos públicos encargados de hacerlo.

El organismo regulador debe tener en consideración el marco general de las políticas públicas sobre la universalización de los servicios, particularmente en el momento de modificar sus instrumentos regulatorios y centrarlos en la convergencia, de manera

³⁷ Por ejemplo, un porcentaje de los ingresos de los operadores de telecomunicaciones, de lo recaudado por la emisión de licencias y el uso del espectro electromagnético, de las multas y sanciones, del producto de concesiones energéticas y de telecomunicaciones, o fondos del Estado.

tal que esta actúe en respaldo de tales políticas. Se trata de una tarea compleja pues al mismo tiempo el organismo debe asegurarse de que las medidas que adopte en términos de universalización no causen efectos negativos en los mercados abiertos a la competencia, y que las obligaciones que imponga a determinados operadores no los coloque en una posición desventajosa frente a otros que operen bajo circunstancias similares (no discriminación).

Diagrama VI.1
EVOLUCIÓN DE LOS PROGRAMAS DE ACCESO UNIVERSAL



Fuente: Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), sobre la base de Regulatel, *Programas de acceso universal de telecomunicaciones en América Latina. Resumen ejecutivo*, Regulatel, CEPAL y Banco Mundial, octubre de 2006.

F. Conclusiones

La reforma de las telecomunicaciones en América Latina fue beneficiosa para el sector en lo que respecta a inversiones, variedad y calidad de productos, penetración de servicios y precios. Sin embargo, en algunos países esos beneficios no se materializaron en su totalidad debido a la falta de competencia. Del análisis surgen tres conclusiones: la primera, relativa a la naturaleza de la regulación en un mercado competitivo; la segunda, sobre las repercusiones de la convergencia tecnológica, y la tercera, sobre la universalización del acceso.

La evidencia muestra que una mayor competencia o rivalidad entre los operadores de los servicios ejerce una presión a la baja sobre los costos, aumentando la eficiencia y generando beneficios que pueden transferirse a los consumidores. En la medida que la tecnología permita la coexistencia de más de un operador en el mercado, la importancia del organismo regulador se refuerza en su carácter de promotor y facilitador de la competencia en los diferentes mercados de telecomunicaciones.

Los marcos regulatorios de los países de la región deben permitir que los organismos reguladores tomen acciones que den lugar a una competencia autosostenible, reduciendo la necesidad de la regulación *ex ante* y dando paso a medidas *ex post* en defensa de la competencia. Para ello es importante fortalecer las capacidades técnicas y la independencia del organismo regulador, de manera que sus decisiones favorezcan el desarrollo de todo el sector y no el de grupos particulares.

La naturaleza del cambio que genera la convergencia no solamente implica 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 interrogante es si otro tanto le sucederá a los organismos reguladores. Sin duda, existe el riesgo que un criterio de regulación obsoleto dificulte o entorpezca el desarrollo del sector, por lo cual el fortalecimiento de organismos reguladores para que puedan adaptarse a los constantes cambios tecnológicos es una condición fundamental para el desarrollo de las telecomunicaciones.

La convergencia digital está modificando radicalmente el sector. Las fronteras entre productos y mercados se desvanecen. La convergencia digital implica nuevas definiciones de mercados, y por ende, el análisis de los mismos por parte de los organismos reguladores. La convergencia digital contribuye a la transición de un sector regulado a otro regido por la competencia entre las empresas de la industria.

La universalización de algunos servicios es un factor importante para lograr la inclusión social y para que las telecomunicaciones tengan los

efectos de red necesarios para contribuir al desarrollo económico. En tal sentido, se hacen necesarias una regulación adecuada y una competencia efectiva que permitan cerrar las brechas de acceso; en ello consiste el importante papel que desempeña el organismo regulador en términos de universalización. Sin embargo, las acciones del organismo regulador y el funcionamiento del mercado tienen límites y no son suficientes para cerrar la “brecha de desarrollo”. El uso creativo de fondos para la universalización y de otros mecanismos de política pública es esencial para reducir las brechas que el mercado no puede cerrar por sí mismo.

La combinación de la regulación destinada a fortalecer la eficiencia del mercado con intervenciones, incentivos y subsidios para la inclusión social puede resultar contradictoria. La propia naturaleza del organismo regulador y de las herramientas analíticas para la formulación de políticas no le permiten encarar ambos objetivos simultáneamente. Hacerlo forzosamente impediría una toma de decisiones transparente y eficiente y puede conducir a la aplicación de una agenda dual que no sería operativa. Una alternativa es la separación institucional de las autoridades que regulan la eficiencia del sector por una parte, y las que se centran en la universalización del acceso por la otra. Si bien ambas funciones son complementarias, requieren objetivos claros y procesos independientes aunque coordinados entre sí.

La convergencia digital torna aun más compleja la tarea de determinar cuáles son los productos que deben incluirse en el servicio universal. El financiamiento de la universalización de servicios de comunicación es un aspecto todavía pendiente de solución pues, a medida que aumenta la competencia y se reducen los ingresos promedio por su usuario de las empresas (ARPU), la aplicación de subsidios cruzados resulta más difícil.

Capítulo VII

El debate sobre la propiedad intelectual en el contexto de las TIC

A. Introducción

Hasta el presente los consumidores de la región accedieron a las TIC pagando por computadoras y por el acceso a Internet, pero no necesariamente por software, contenido y servicios relacionados. En el caso del software, los consumidores de ingresos medios bajos y las microempresas han tenido acceso gratuito a copias ilegales. Los consumidores también han accedido a música, texto o videos protegidos por normas de propiedad intelectual mediante la piratería digital que reproduce y distribuye copias ilegales con fines de lucro, así como del intercambio social de copias sin fines de lucro entre usuarios de Internet. Esa situación está cambiando.

En efecto, cada vez se restringe más el acceso gratuito a segmentos de información y conocimiento disponibles en Internet. Por una parte, han surgido nuevas generaciones de dispositivos y software, denominadas medidas técnicas o tecnológicas de protección (MTP), que son cada vez más eficaces para controlar y evitar el acceso al software patentado, a contenidos protegidos por derechos de propiedad intelectual y a servicios en Internet cuyos productores desean cobrar por su uso. Por la otra, hay una ofensiva en curso impulsada por países desarrollados para fortalecer los derechos de propiedad intelectual en el medio digital e incrementar la eficiencia y efectividad de la observancia, entendiendo como tal el

cumplimiento de los mecanismos administrativos, judiciales y policiales para reprimir la piratería digital y el intercambio social de copias ilegales de software y contenidos¹. Sin embargo, esa tendencia no se orienta en una sola dirección, pues también se registran disputas y debates sobre la naturaleza de la legislación aplicable a la propiedad intelectual. En definitiva, lo que está en juego son definiciones de políticas públicas que son cada vez más apremiantes para los países de la región.

B. La propiedad intelectual en el entorno digital

La producción de información y conocimiento opera en un contexto contradictorio. Por su parte, los innovadores y creadores, que deben cubrir sus costos y asumir los riesgos que correspondan, solo se apropian parcialmente de los beneficios derivados de su esfuerzo. Asimismo, una amplia difusión de la información y del conocimiento es necesaria para impulsar la innovación tecnológica y la creación cultural.

Para fortalecer las capacidades de apropiación se dispone de dos mecanismos. Por una parte, las MTP que controlan el acceso a la información y al conocimiento, ya sea para mantenerlos en secreto, o para permitir solamente un acceso restringido²; por la otra, las regulaciones y la observancia de las disposiciones sobre propiedad intelectual que establecen y aseguran un conjunto de derechos económicos temporales exclusivos sobre las invenciones y creaciones, principalmente mediante las patentes

¹ Ello no significa que en Internet ya no existirán contenidos y servicios gratuitos. Por el contrario, seguirán expandiéndose gracias a varios factores, incluida una masa creciente de información y conocimiento en portales de gobiernos, parlamentos y ONG, así como servicios comunitarios del tipo Wikipedia, a la que se suman empresas y creadores que desarrollan 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 computadoras vía Skype y Net2Phone, e incluso a procesadores de textos y planillas de cálculo.

² Las medidas tecnológicas de protección (MTP) son dispositivos que restringen el acceso no autorizado a material protegido por derechos de autor, derechos relacionados 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 del ejercicio de derechos, que restringen las copias, la distribución digital, la comunicación al público y la radiodifusión, como el cifrado, las firmas digitales y los sellos electrónicos.

y derechos de autor³. Las disposiciones sobre propiedad intelectual no solamente tienen el propósito de garantizar el derecho privado sobre innovaciones y creaciones, sino también generar los incentivos necesarios para fomentarlas, asegurando la difusión social de sus contenidos y beneficios, no mediante 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 el control privado y el acceso social (Lessig, 2006), o entre la protección de los derechos del inventor o autor y los derechos públicos o sociales de acceso a estos nuevos conocimientos e informaciones.

Ese equilibrio es el resultado de un complejo y conflictivo proceso de creación de instituciones y normas legales, contexto que mantuvo una relativa estabilidad durante la mayor parte del siglo XX pero que a partir de fines de la década de 1980 se caracterizó por un acelerado proceso de alteración tecnológica marcado por un intenso ritmo de innovación y por la difusión mundial de una revolución digital que redujo extraordinariamente los costos de reproducción y distribución de la información. La respuesta institucional a esas alteraciones fue un importante cambio regulatorio encabezado 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 Organización Mundial de la Propiedad Intelectual (OMPI) de 1996, en la *Federal Telecommunication Act* de 1996 y especialmente en la *Digital Millennium Copyright Act* (DMCA) de 1998, seguida por legislaciones similares promulgadas en Europa y Japón. A partir de entonces se han registrado iniciativas sistemáticas para globalizar estas disposiciones, las que en América Latina y el Caribe se manifestaron claramente en los tratados de libre comercio suscritos por 10 países de la región con Estados Unidos.

La orientación que debe asumir el marco regulatorio en construcción es objeto de debates y discrepancias que pueden plasmarse en un modelo de tres capas que abarcan el hardware, el software y el contenido (Benkler, 2006); en cada capa se incluyen diversos mecanismos de apropiación, ya sea mediante el control tecnológico o la propiedad intelectual (véase el cuadro VII.1).

³ Las normas de propiedad intelectual también respaldan a las MTP, en la medida en que solo protejan obras con derechos de propiedad intelectual. Estas normas se dividen en cuatro tipos: i) aquellas cuya finalidad es impedir, por ejemplo, la reproducción o distribución de obras mediante Internet, ii) los sistemas de acceso condicionado, iii) los dispositivos de marcado e identificación de las obras y iv) los sistemas de gestión de derechos digitales (*Digital Rights Management*, DRM).

En el ámbito de la infraestructura de telecomunicaciones, las disputas sobre la regulación, ya analizadas en el capítulo VI, giran en torno al grado de apertura y competencia de los mercados. Hay una tendencia a privilegiar el control de los operadores de telefonía y televisión por cable sobre el acceso a los servicios de telecomunicaciones y de Internet, dificultando así la incorporación de competidores en los servicios de voz y restringiendo el acceso a servicios de datos y audiovisuales disponibles en Internet, así como a intensificar la competencia y la apertura de las redes de telecomunicaciones, imponiendo su desagregación y la disponibilidad de servicios basados en IP. En el caso del hardware, el debate se refiere a la incorporación o no de sistemas que impidan eludir los derechos de propiedad intelectual, como se ha intentado en Estados Unidos.

Cuadro VII.1
MECANISMOS DE APROPIACIÓN DE CONTENIDOS, SOFTWARE,
HARDWARE Y REDES

Capas	Propiedad intelectual	Mecanismos tecnológicos de control
Contenidos	Ampliación de los derechos de autor Menores limitaciones a los derechos de autor Protección de bases de datos Marcas Nombre de dominio Protección legal con MTP efectivas	MTP Responsabilidad de proveedores de acceso a Internet (ISP)
Software	Patentes de algoritmos de software Patentes de métodos de negocios Secreto del código fuente Protección legal con MTP	MTP Integración de varios software en un solo paquete
Hardware y redes de telecomunicaciones	Patentes de tecnologías electrónicas y comunicaciones Protección del diseño de circuitos industriales	Exigencias normativas para establecer sistemas fiables (<i>trusted systems</i>) No desagregación de redes para incrementar el poder de mercado de los operadores Tratamiento de la banda ancha como un servicio de información

Fuente: Elaboración propia sobre la base de Yochai Benkler, *The Wealth of Networks*, Yale University Press, New Haven y Londres, 2006.

En la capa del software se registran dos debates de importancia. Por un lado, la legalización de patentes de software y métodos de negocios que impulsó Estados Unidos pero que fue rechazada por el Parlamento Europeo. Por el otro, el uso de MTP cada vez más eficientes y la forma de regularlas, teniendo en cuenta sus posibles efectos adversos sobre la competencia, la innovación y los derechos de los consumidores.

La capa de contenidos también es objeto de debate. Por un lado se critica la tendencia a extender el tiempo de vigencia de los derechos de autor, reduciendo las excepciones y limitaciones establecidas en tratados internacionales como la Convención de Berna de 1883. Por otro lado, la regulación de las MTP que, como sucede en el caso del software, tienen una creciente presencia en las estrategias empresariales que aplican la gestión de los derechos digitales (*Digital Rights Management, DRM*).

C. Software

Para el software se dispone de una amplia gama de formas de protección para asegurar la apropiación privada sobre los beneficios que resultan de su explotación comercial (véase el cuadro VII.2)⁴. Hasta fines de los años ochenta, la única forma de protección disponible era el secreto total o parcial del código fuente con el propósito de garantizar la exclusividad de los derechos de explotación comercial, es decir, lo que se denomina “software patentado” en contraposición al “software abierto” cuyo código fuente es público. El secreto del código fuente es objeto de protección legal en la medida en que represente para su propietario una ventaja competitiva y el resultado de esfuerzos razonables para mantenerlo. Sin embargo, el secreto del código fuente también conlleva limitaciones, una de las cuales es que al conocimiento tecnológico no se le pueden otorgar patentes ni valorarlo como un capital intangible. Tampoco protege al productor de la ingeniería inversa, que adquiere cada vez mayor vigencia a medida que aumentan las capacidades de los programas de compiladores para revelar el código fuente. Al mismo tiempo, los usuarios exigen con creciente insistencia la apertura del código fuente para aumentar la seguridad de sus sistemas y lograr una mayor interoperabilidad con otras aplicaciones.

A partir de 1964, la Oficina del Derecho de Autor de Estados Unidos (United States Copyright Office) anunció su disposición a proteger parcialmente mediante tales derechos el software publicado, lo cual fue objeto de creciente aplicación por parte de empresas como IBM y Burroughs. En 1980, el Congreso de Estados Unidos estableció que los programas de computación gozarían de protección total bajo la legislación de *copyright* o derechos de autor. Diez años después, la Unión Europea también incluyó el software como una obra protegida por los derechos de autor. A partir de 1994, el Acuerdo sobre los ADPIC extendió este criterio a todo el mundo, incluidos los países de América Latina y el Caribe.

⁴ Se excluyen 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, ya que esas palabras y signos aumentan el valor de su capital intangible.

Cuadro VII.2
MECANISMOS DE PROTECCIÓN DE LA PROPIEDAD DEL SOFTWARE

Tipos	Definición	Protección
Secreto	Los programas de computadora (<i>software</i>) requieren un conjunto de archivos, compiladores, ensambladores o traductores, que convierten el lenguaje de programación legible para los seres humanos en un programa ejecutable por la computadora. Cuando el "código fuente" se mantiene parcial o totalmente en secreto, el público sólo conoce la forma compilada del software que se denomina "código objeto". 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 incorporado, pero no al software en "sí mismo". Estados Unidos sí lo hace.	La patente debe solicitarse y una vez examinada se otorga por cierto número de años a partir de la solicitud. No es renovable.
Medidas de protección tecnológica	Dispositivos o software que identifican y condicionan el acceso a programas de computación, impidiendo su reproducción y distribución, e identificando al usuario.	No deben registrarse. Duración 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 de computación. Puede incluir compilaciones de datos o de otros materiales, pero no se aplica a los datos o materiales en sí mismos.	No deben registrarse. ADPIC establece un plazo mínimo de 50 años a partir de la muerte del autor; el plazo es mayor en Estados Unidos y Europa y en varios países de la región.
Contratos privados	Licencias de software basadas en el derecho comercial que pueden contener disposiciones prohibiendo la reproducción para cualquier finalidad, el arrendamiento y la reventa, así como la ingeniería inversa.	No deben registrarse. Duración indefinida. El uso del software supone aceptar las cláusulas del contrato.

Fuente: Organización Mundial del Comercio (OMC) y Organización Mundial de la Propiedad Intelectual (OMPI).

Sin embargo, la protección que brindan los derechos de autor no es completa. En primer lugar, solamente protege la forma o expresión de la idea y no la idea misma, que sólo puede protegerse 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 los derechos de autor se combinen con el secreto del código fuente, no evitan la ingeniería inversa ni impiden la copia de aquellas figuras de los programas que, al no ser textos, no constituyen una "expresión". Finalmente, porque los costos marginales de reproducción y distribución de una copia de software son prácticamente nulos y el cumplimiento de los procedimientos administrativos, aduaneros, policiales y judiciales no representa un mecanismo eficiente de protección.

En Estados Unidos, las insuficiencias de la protección legal de los derechos de autor y del secreto del código fuente dieron lugar al desarrollo de las patentes de software. Aunque las patentes para el software integrado o incorporado en el hardware ya se otorgaban desde los años sesenta, en la década de 1980 se adoptaron decisiones judiciales que invalidaron la doctrina de que el software "puro" o "como tal" era un método matemático que, por definición, no podía patentarse. A partir de 1996, la Oficina de Patentes de Estados Unidos (USPTO) estableció las reglas para patentar software "puro" o algoritmos de computación destinados a usarse como método comercial; esta opción fue rechazada por la Unión Europea.

Mientras evolucionaba la legislación de propiedad intelectual se desarrollaban nuevas formas de protección legal mediante contratos privados en los que se establecen licencias de software condicionadas a la no reproducción ni distribución de copias ni a la ingeniería inversa por parte del usuario. También puede exigirse la renuncia a los derechos de "uso razonable" (*fair use*), como la producción de copias para uso personal. Estas cláusulas exceden lo permitido por las convenciones multilaterales y las legislaciones nacionales de derechos de autor, pero se basan en el derecho comercial y representan una forma efectiva de protección legal. Este mecanismo, que es eficiente cuando se aplica a un número reducido de licencias, no impide la copia ilegítima de software de uso masivo, en cuyo caso la observancia total es prácticamente imposible.

Paralelamente, las empresas recurren cada vez con mayor frecuencia al uso de MTP para proteger su software y contenidos digitales. En Estados Unidos y Europa, esas medidas se aplican legalmente cuando representan medios tecnológicos efectivos para proteger material cubierto por los derechos de autor. Sin embargo, las MTP pueden generar un costo social importante dado que rompen el equilibrio establecido por las convenciones y legislaciones sobre propiedad intelectual (Lessig, 2001). Si bien pueden eliminar las excepciones y limitaciones a los derechos de autor, como las copias para uso personal (*fair use*), para investigación y desarrollo y las copias parciales para educación, también pueden dar lugar a un abuso de poder monopólico al impedir el acceso a obras e informaciones que no están protegidas por derechos de autor y de dominio público.

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. La evaluación de las solicitudes por las oficinas de propiedad industrial de los países que aceptan este tipo de patentes (Estados Unidos, Japón y Australia, entre otros)⁵, es un proceso que puede demorar años. En caso de otorgarse, el titular 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 período 1996-2005 se otorgaron más de 131.000 patentes de software, lo que representa el 37% de las patentes de TIC (hardware y software) y el 8% del número total de patentes.

En general, las patentes son esenciales en aquellas industrias que tienen costos elevados de investigación y desarrollo (I+D) y cuyos costos marginales de reproducción de los nuevos productos son muy reducidos. Por ello, no es una coincidencia que las industrias de software establecidas (*incumbent*) recurran a las patentes (Mansfield, 1986), aunque no representan para ellas un derecho de propiedad sino que les concede el derecho de excluir a terceros (Lemley y Shapiro, 2005). Además, puesto que esta industria utiliza escasos activos tangibles y muchos intangibles, la propiedad intelectual desempeña un papel importante para valorizar sus activos y atraer la inversión.

Sin embargo, el crecimiento de las patentes de software en Estados Unidos aparentemente no explica el aumento del gasto de la industria en investigación y desarrollo ni la expansión que registran los productos y procesos innovadores en los mercados de las TIC⁶. En las empresas de software la innovación se explicaría, al menos en parte, por las estrategias de apropiación que aplican algunos de los instrumentos ya mencionados y que están a su disposición. Al mismo tiempo, el surgimiento de innovaciones importantes que utilizan software de código abierto (Internet, P2P, Firefox, Linux, etc.) indica la existencia de otros incentivos que se considerarán más adelante.

⁵ Tanto Europa como Estados Unidos otorgan patentes de software incorporado 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 puestas en práctica mediante el uso de computadoras” (*computer implemented inventions*, CII), es decir que acepta patentar programas computacionales siempre y cuando utilicen “medios técnicos” para lograr “efectos técnicos”.

⁶ En Bessen y Hunt (2006), se plantea que, a nivel de las empresas, las patentes no guardan correlación con la intensidad de la investigación y el desarrollo en el ámbito del software.

En el caso de las empresas de software emergentes en Estados Unidos, en una primera instancia las patentes no parecen tener mucha importancia pues, en primer lugar, esas empresas deben preocuparse por otros aspectos vinculados a su sobrevivencia (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 para el usuario final. En segundo término, es muy difícil patentar un programa de computación completo que puede integrar centenares de algoritmos, muchos de ellos ya patentados o de dominio público, particularmente porque el intento de hacerlo aumenta el riesgo de un litigio judicial, algo que las empresas nacientes desean evitar a toda costa. No obstante, una vez que las empresas de software se consolidan 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 para la creación de empresas mixtas (*joint ventures*) y usar el mecanismo de licencias cruzadas de patentes para proteger el producto desarrollado (Gallini, 2002). Todo ello indica que, al menos en parte, el esfuerzo de patentamiento tiene propósitos defensivos. Las grandes empresas de TIC (incluidas Microsoft, Google y Yahoo) adquieren carteras de patentes, incluidas algunas no aplicables a las tecnologías que desarrollan, ya sea para fomentar estrategias de licencias cruzadas con otras empresas de software⁷, o para evitar litigios oportunistas por parte de los denominados *patent trolls* o “secuestradores de patentes”, que las adquieren de empresas en bancarrota para luego demandar a quienes utilizan esa tecnología patentada.

En Estados Unidos se mantiene un intenso debate sobre la utilidad de las patentes en la industria del software, en el que participan instituciones como la *National Science Foundation*, el *National Research Council* y la propia USPTO y que gira en torno a los siguientes argumentos:

- La industria del software es un caso extremo de innovación acumulativa, en el que una nueva invención depende esencialmente de varias invenciones anteriores. En este contexto, los costos de transacción asociados a la obtención de licencias de muchas patentes pueden superar las utilidades que generaría la creación y, por lo tanto, desestimular la innovación.

⁷ Hall (2006) afirma que en los últimos 20 años la mayor parte de las patentes de software no fueron adquiridas por empresas especializadas en ese ámbito, sino por empresas de hardware integradas verticalmente con empresas productoras de software que necesitan disponer de carteras de patentes para proteger sus invenciones. En este mismo sentido, Bessen y Hunt (2006) señalan que a comienzos del 2000 el 95% de las patentes de software estaba en manos de grandes empresas de hardware, mientras que las empresas dedicadas exclusivamente al software solamente disponían del 5%.

- Existe la percepción de que los requisitos aplicados por la USPTO para definir la innovación son excesivamente bajos, lo cual facilita la emisión de patentes triviales y genera una maraña legal que da lugar a litigios oportunistas. En efecto, antes de que la USPTO decidiera otorgar patentes de software en gran escala, ya habían transcurrido cuatro décadas de desarrollo en las que se generó un elevado número de programas y algoritmos informáticos que eran de dominio público. Asimismo, esa Oficina contaba con pocos recursos humanos calificados y no disponía de suficiente información sobre el conocimiento tecnológico incorporado al software no patentado. Por ello fue prácticamente imposible realizar una evaluación adecuada, y en consecuencia muchas de las patentes otorgadas no cumplían con los requisitos previstos en términos de innovación (Barton, 2003).
- En principio, las patentes deberían contribuir a difundir el conocimiento incorporado en la invención, ya que el inventor debe revelar información técnica suficientemente detallada como para que alguien normalmente versado en la materia pueda reproducir la invención. Sin embargo, la forma como se aplica ese requisito de divulgación ha sido objeto de críticas pues se estima que adolece de los mismos defectos que el aplicado a todas las patentes en general y cuya descripción se considera vaga e incompleta (Cohen y otros, 2003). Además, la empresa que obtiene una patente no está obligada a divulgar el código fuente y puede mantenerlo en secreto, lo que conduce a que las empresas de software den prioridad a otras formas de obtener información técnica en lugar de utilizar la contenida en las patentes⁸.
- Las patentes pueden representar para las innovaciones un incentivo *ex ante* y generar así beneficios sociales, pero también pueden dar lugar a monopolios y costos sociales *ex post*, obstaculizando las innovaciones y dificultando el progreso tecnológico (Nordhaus, 1969, Scherer, 1972). Ello adquiere particular vigencia en el caso de la comunidad del software abierto, que ha sido extremadamente crítica de estas patentes porque en la práctica impiden la coexistencia del software abierto y el software patentado. Será difícil que un nuevo producto desarrollado por una empresa de software abierto y

⁸ Mann (2004) señala que la Corte de Apelaciones de Estados Unidos especializada en propiedad intelectual ha interpretado que el requisito de divulgación de patentes no puede considerarse como una obligación de las empresas de revelar información que resulte directamente útil para sus competidores.

protegido exclusivamente por derechos de autor sea objeto de una licencia de copia permitida (*copyleft* o GPL), si esa empresa no tiene la certeza de que no se verá amenazada con litigios futuros por quienes posean un algoritmo similar ya patentado. En consecuencia, las patentes de software obstaculizarán el desarrollo de la industria del software abierto, a menos que se disponga de sistemas de licencias obligatorias de bajo costo.

Estas críticas dieron origen a algunas propuestas de eliminar la posibilidad de otorgar patentes de software, por lo menos del software “como tal”, mientras que otras se orientaron a reformar el sistema en general, con sus consiguientes repercusiones sobre las patentes de software. Entre otras iniciativas, se planteó que los requisitos en términos de innovación deben ser más estrictos y se propuso un sistema que facilite su evaluación para que toda disputa sobre su validez se resuelva sin litigios costosos.

2. Software de código abierto

El software de código abierto (FOSS) es un bien público de producción privada⁹. Para algunos, su rápida difusión pone en tela de juicio la teoría económica convencional que resta validez a la sostenibilidad en el tiempo de las contribuciones voluntarias y cooperativas. No obstante, para otros es esa teoría la que puede explicar el fenómeno. Para comprender este debate es necesario distinguir entre dos formas de FOSS, comunitario y comercial. Inicialmente, la forma más habitual era el FOSS de tipo comunitario, en la que los principales protagonistas eran los desarrolladores de software, cuya intensiva participación en tales proyectos, como lo explican Lerner y Tirole (2005), tiene costos pero genera utilidades en el corto y en el largo plazo. En el corto plazo reciben gratificaciones personales que les permiten evitar el trabajo rutinario de programación, mejoras en su desempeño laboral y fortalecen su capacidad de encontrar soluciones específicas para la entidad donde trabajan. En el largo plazo sus oportunidades de trabajo se diversifican.

Sin embargo, lo anterior no explica por qué un número creciente de empresas emplea personas que dedican su horario normal de trabajo a proyectos de software de código abierto. Rielhe (2007) plantea que las empresas de software dedicadas a la integración de sistemas, paquetes formados por hardware, software y servicios, tienen mucho que ganar con el FOSS, pues les permite reducir costos, evitar el pago de licencias,

⁹ Aunque no sea técnicamente riguroso, en este capítulo se usan indistintamente las denominaciones “software de código abierto” y *free and open source software* (FOSS) o software de código fuente libre y abierto.

incrementar su capacidad de segmentar los mercados de acuerdo mediante precios y vender más servicios relacionados. A su vez, las empresas productoras de software pueden gozar de todas las ventajas que ofrece el software cerrado y agregar elementos que refuerzan su nivel de apropiación mediante, por ejemplo, la creación de un conjunto de programas patentados cuyo núcleo es un software de código abierto (por ejemplo un *middleware* que permite la conexión e intercambio de datos entre diversos componentes o aplicaciones).

Sin embargo, el software de código abierto no ha tenido éxito en todos los tipos de mercado e iniciativas privadas. La experiencia indica que sus mejores posibilidades son la aplicación como software de sistemas operativos y *middleware* (por ejemplo, servidores web, bases de datos, aplicaciones Java e interfaces gráficas con el usuario), pero no así como software aplicativo para la venta directa a los consumidores. En otras palabras, tendría más éxito como insumo para empresas usuarias de software que como producto final destinado a grandes mercados de consumo. En tal sentido, Perens (2005) plantea que el software de código abierto aparentemente tiene mayor utilidad en centros de costos o en actividades no específicas de las empresas usuarias que en aquellas operaciones que permiten a los consumidores diferenciar a la empresa de su competencia. En el primer caso, que exige una mayor proporción de software desarrollado, el uso del FOSS tiene sentido, no así en el segundo caso.

Hay varios factores que explican las ventajas y desventajas del software de código abierto. En primer lugar, funciona más adecuadamente cuando es necesario diversificar los costos y riesgos de la producción y distribución de software, con una fuerte presencia de externalidades que dificultan la apropiación; por ejemplo, el servidor web y el primer navegador (Netscape) fueron inventados por universidades y comunidades de programadores, no por empresas. Sin embargo, cuando el objetivo es vender software aplicativo a usuarios finales se requiere un software propietario protegido por patentes, derechos de autor y MTP, en cuyo caso esa diversificación de costos y riesgos no es posible.

3. Temas en discusión

Si bien en ningún país latinoamericano existe una doctrina explícita sobre programas informáticos, el criterio general que prevalece en las legislaciones sobre propiedad industrial en la región establece que se otorgarán patentes a aquellos inventos que cumplan con los requisitos de innovación y aplicación industrial. Puesto que el concepto de “aplicación industrial” se refiere a los sectores que producen bienes y no servicios, la tendencia ha sido no aceptar las patentes de software “como tal” o “puro”. Aunque no se dispone de evidencia estadística al respecto, ello

no impide, por lo menos en Brasil y Chile, que se otorguen patentes a dispositivos o hardware con software incorporado.

Sin embargo, es inevitable que se acumulen presiones para ampliar los tipos de software sobre los que pueden otorgarse patentes, si se toma en cuenta el desarrollo de las industrias de software locales que aumentan su producción de programas informáticos, y esto podría generar más demanda de patentes de software, particularmente por parte de empresas extranjeras. Cada año se presentan aproximadamente 37.000 solicitudes extranjeras de patentes, número que aumentará en la medida en que continúe creciendo el número de países que se incorpora al Tratado de Cooperación en materia de patentes (*Patent Cooperation Treaty*, PCT), creando así una presión más fuerte para que se modifiquen las legislaciones nacionales correspondientes.

En consecuencia, es probable que en Latinoamérica se reproduzca el debate europeo. Al no existir una doctrina establecida para otorgar estas patentes, la región tenderá a optar el modelo europeo, lo que en la práctica significará ampliar el ámbito permitido de las patentes de software, quedando por dilucidar si se aceptan 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 de América Latina está en una etapa de “infancia” o de “despegue” que exige su máximo acceso posible a la creciente acumulación de conocimiento técnico y la focalización de sus capacidades creativas en el desarrollo de software de alta calidad que pueda satisfacer las demandas del mercado y del sector público. Bajo esta perspectiva, no es conveniente permitir que se otorguen patentes de software “puro” y la evaluación de las solicitudes de patentes para aplicaciones con software incorporado debería regularse con mayor precisión, sobre la base de las experiencias europea y estadounidense.

Sin embargo, se podrían patentar inventos de aplicación industrial con software incorporado en la medida en que este sea un componente indispensable para el buen funcionamiento del dispositivo o la máquina patentada. Para ello se deben adoptar las siguientes precauciones: primero, no patentar material que represente una mera descripción funcional, como bases de datos estructurados o material descriptivo en sí mismo, a menos que sea esencial para que el hardware o la máquina pueda efectuar los procesos que se declaran; segundo, tampoco deben aceptarse patentes de inventos que incorporen hardware con material descriptivo no funcional, como música o textos, que ya está contemplado en la legislación sobre derechos de autor, y tercero, exigir mayores requisitos de innovación y establecer mecanismos

ágiles y transparentes para revocar las patentes erróneamente otorgadas (por ejemplo, a un software incorporado ya existente y de dominio público). En este contexto, el procedimiento de oposición permitiría la presentación por parte de terceros de evidencia que eventualmente cuestione el grado de inventiva, innovación o aplicación industrial de la patente solicitada y en consecuencia facilitaría la labor de las oficinas de patentes.

Este enfoque no impedirá que las empresas dispongan de importantes mecanismos de protección pues contarán, por una parte, con la legislación sobre derechos de autor para salvaguardar su software de copias ilícitas y, por la otra, podrán utilizar el secreto del código fuente para reforzar su derecho de propiedad, así como aplicar MTP que son cada vez más sofisticadas.

Puesto que en ADPIC y en los tratados de libre comercio suscritos por países de la región no se establece la obligación de patentar el software, esos países podrán continuar utilizando el criterio de que el software “como tal” es un “método matemático” sin aplicación industrial directa. Ello facilitará la ingeniería inversa y la innovación secuencial y dejará el margen necesario para el desarrollo del software de código abierto.

Promover el desarrollo del código abierto

El software de código abierto representa una oportunidad para la industria local de software. Sus beneficios ya se describieron, pero sus 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 entre las que a menudo no existe interoperabilidad.

El desarrollo sostenible de arquitecturas integradas por hardware, software y telecomunicaciones en el sector público requiere el uso de un software de código abierto. Así ocurre ya en varios países de la región donde proliferan los servidores Apache que utilizan el sistema operativo Linux¹⁰. Esta tendencia debe fortalecerse, pero para superar el desorden en los sistemas informáticos del sector público se requiere la formulación de políticas que se analizan más adelante en el capítulo sobre gobierno electrónico.

La segunda iniciativa que debe considerarse es la promoción de proyectos de plataformas que utilicen un software de código abierto. Las redes universitarias, educativas y municipales son los contextos ideales

¹⁰ Apache es el tipo de servidor HHTP más popular en la *World Wide Web* y a mediados de 2007 prestaba servicios al 50% de sus sitios. Es un FOSS desarrollado y mantenido por una comunidad abierta y compatible con diversos sistemas operativos, incluidos MS Windows, Netware, Unix, Linux y Mac OS X.

para ello, aunque también es posible promover proyectos de desarrollo de bienes públicos o “bienes club” para conglomerados o cadenas productivas de empresas.

D. Contenidos

Los derechos de autor y otros derechos relacionados protegen libros, música, expresiones visuales (pinturas, videos y películas), software, contenidos de multimedia y bases de datos¹¹. En estas industrias, llamadas creativas, participan cadenas de actores en los procesos de creación, reproducción y distribución de las obras, lo que da lugar a una combinación de elevados costos hundidos en la producción de nuevas obras (por ejemplo, películas) y a la incertidumbre sobre la demanda, factores que conducen a favorecer la concertación de contratos de corto plazo, muy a menudo informales. En ese contexto, los tratados internacionales, como los de Berna y de la OMPI, no solo identifican personas individuales (autores, artistas intérpretes, ejecutores, productores de fonogramas y radiodifusores), sino que también definen una gama de derechos protegidos, como los de reproducción, comunicación o divulgación pública (véase el cuadro VII.3).

La revolución digital desafía las formas tradicionales de gestión privada y regulación pública de la propiedad intelectual pues su tecnología modifica la existencia del mundo basado en el papel escrito. En el nuevo contexto, cualquier obra, independientemente del costo inicial de inversión para producirla, puede reproducirse y distribuirse a costos marginales casi nulos. Esta alteración en el ámbito de los contenidos desató una respuesta institucional similar a la analizada previamente con respecto a la industria del software y, al igual que en ella, las nuevas reglas alteraron el equilibrio entre el control privado y el acceso social (Lessig, 2006) o entre las protecciones otorgadas al inventor o autor y los derechos públicos o sociales de acceso a esos nuevos conocimientos e informaciones.

Una de sus repercusiones fue extender los plazos de protección de 50 a 70 años¹², al tiempo que surgían iniciativas que pueden restringir significativamente las excepciones y limitaciones de los derechos de autor mediante la aplicación de las MTP. Estados Unidos impulsa actualmente una iniciativa mundial para fortalecer la observancia de los derechos de autor mediante dos mecanismos: el Informe Especial 301 del USTR que anualmente evalúa de forma unilateral la situación en cada país y

¹¹ 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” (Convención de Berna, Art. 2).

¹² En Akerlof y otros (2002) se llega a la conclusión de que la extensión del período de protección no genera incentivos significativos para la creación, aunque sí incrementa las rentas de los titulares de los derechos de autor.

por ello actúa como un mecanismo permanente de presión (Roffe, 2004), y los tratados de libre comercio, que incorporan importantes capítulos relativos a la observancia de los derechos de propiedad intelectual.

Cuadro VII.3
DERECHOS DE AUTOR Y DERECHOS RELACIONADOS^a

Tipos de derechos	Categorías de derechos	Definición de derechos
Derechos de autor	Derechos patrimoniales: pueden transferirse mediante cesión o licencia y permiten autorizar o prohibir	Derechos patrimoniales sobre la obra: reproducción ^b , representación o interpretación pública ^c , radiodifusión (mediante 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 relacionados	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 derechos relacionados se protegen siempre que la obra se plasme en algún soporte o medio.

^b En el caso de 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, aeronaves y centros comerciales.

1. Medidas de protección tecnológica

Una pieza fundamental de la normativa sobre propiedad intelectual es que, en las situaciones que contempla, los usuarios y consumidores pueden utilizar las obras protegidas sin previo consentimiento ni pago a los autores. Para ello, la Convención de Berna, refrendada por el Acuerdo sobre los ADPIC, define tres tipos de restricciones a los derechos de autor: *limitaciones* para categorías específicas de obras que siempre deben estar a disposición de la ciudadanía, como textos oficiales y legales de gobiernos y parlamentos, noticias del día y discursos en el contexto de procedimientos legales y legislativos; *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 *licencias obligatorias* que, bajo ciertas condiciones, permiten el uso de una obra sin previo consentimiento, pero sujeto al pago de una compensación económica al titular del derecho de autor. En el cuadro VII.4 se resumen 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 aprobación de la Ley de derechos de autor en el Milenio Digital (DMCA), Estados Unidos promovió una estrategia de reducción de tales excepciones y limitaciones mediante varias iniciativas, entre las cuales las más importantes consisten en establecer que las copias temporales podrían violar los derechos de reproducción de los autores y titulares de derechos relacionados, y en fortalecer el respaldo legal que ofrecen las MTP.

El argumento esgrimido es que las TIC permiten realizar copias y difundirlas masivamente mediante Internet, lo que hace difícil limitar las prácticas y las excepciones otorgadas a consumidores y establecimientos educativos en lo que respecta a copiar y compartir ese material. Esta dificultad de seguimiento hace necesario, por una parte, limitar el derecho individual 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 educativos y bibliotecas, pues persiste el riesgo de que se produzcan copias ilegítimas.

Teniendo en cuenta la complejidad de modificar los tratados multilaterales de Berna, ADPIC y OMPI, las iniciativas orientadas a 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 legislaciones nacionales, pero también implican tres riesgos: la restricción de las excepciones y limitaciones de los derechos de autor; la restricción de los derechos de investigación y desarrollo y de la

libertad de expresión artística, y la restricción de acceso al dominio público. Ello significa que las MTP podrían impedir que los usuarios ejerzan su derecho a utilizar obras sin autorización en aquellas situaciones que no estén expresamente contempladas en la legislación¹³.

Cuadro VII.4
LIMITACIONES Y EXCEPCIONES A LOS DERECHOS DE AUTOR

Materia	Tipo
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, etc. (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 sobre la base 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.

En el caso de las excepciones a los derechos de autor surgen cuatro posibles impedimentos: i) las restricciones del derecho de cita, que está imperativamente consagrado en la Convención de Berna¹⁴; ii) las restricciones de los usos educativos, especialmente

¹³ Con respecto al primer riesgo se señalan dos tipos de excepciones o limitaciones: i) el uso permitido por la ley sin previa autorización del titular y sin que medie pago alguno, aplicando a las copias privadas de uso personal los principios de "uso razonable" (*fair use*) y "trato justo" (*fair dealing*) y ii) la utilización que autoriza la ley, sujeta al pago de 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 también se contemplan excepciones opcionales que se aplican a todas las obras.

¹⁴ En su artículo 10.1 la 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 pasajes extraídos de cualquier clase de obra, como imágenes, pasajes musicales o partes de un texto literario, y bajo cualquier forma, ya sea reproducción, comunicación u otra.

contempladas en la Convención¹⁵; iii) las limitaciones impuestas a las bibliotecas que necesitan copias de respaldo para las múltiples labores que desarrollan, y iv) las restricciones al acceso de personas discapacitadas, como las que podría enfrentar la población no vidente para utilizar libros electrónicos solamente aptos para visualizarse en una pantalla, pero no para escucharse o adaptarse al sistema Braille.

Las medidas de protección tecnológica, si fueran efectivas, también podrían impedir el legítimo ejercicio de actividades de investigación y desarrollo al otorgar al titular de los derechos la posibilidad de impedir cualquier acto sin su autorización; como ejemplos pueden citarse los casos de ingeniería inversa o de películas o juegos, legítimamente adquiridos en un país y utilizados 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 generar 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 discrepan con respecto al tratamiento legal de las MTP efectivas. La correspondiente Directiva de la Unión Europea prohíbe toda acción destinada a eludir las MTP que controlan el acceso y las que aseguran el ejercicio de los derechos de autor y derechos relacionados (anticopia) y dispone que se adopten medidas apropiadas sobre aquellos dispositivos o servicios que permitan hacerlo. En Estados Unidos, la DMCA prohíbe eludir las MTP de acceso y utilizar dispositivos para ello, pero no contempla sanciones especiales para quien eluda las medidas anticopia. Por su parte, la Directiva de la Unión Europea prevé excepciones más flexibles que la DMCA con respecto a las MTP, enumerándolas taxativamente.

2. La observancia de los derechos de autor

El principio de la observancia de los derechos de autor es básicamente el mismo que el de la protección de la propiedad privada de bienes inmuebles, es decir, fortalecer la apropiación privada o la capacidad de exclusión de terceros. Sin embargo, las formas tradicionales de observancia de la propiedad intelectual, creadas para el mundo del

¹⁵ 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, la realización de actividades educativas o la educación a distancia, puede verse restringida, con consecuencias negativas en términos de su calidad.

papel, ya están obsoletas. En el mundo digital los costos de reproducción y distribución se reducen extraordinariamente, e Internet hace difícil detectar e impedir a tiempo las posibles transgresiones.

Por ello, una de las mayores preocupaciones de los países desarrollados, y 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, entendiéndose por tal la reproducción y distribución de copias ilegales con propósitos de lucro.

Actualmente está en proceso una iniciativa de armonización internacional de la observancia. Los acuerdos ADPIC y OMPI, y en particular los tratados de libre comercio con Estados Unidos, dieron lugar a un proceso de armonización de las normas y disposiciones para reforzar el control del contrabando fronterizo y dotar de mayor eficiencia al tratamiento de las demandas civiles mediante procedimientos penales más expeditos en los casos de violación de derechos de la propiedad intelectual. También se contemplan disposiciones que avalan legalmente las medidas de protección tecnológica (como el cifrado) y se están divulgando los mecanismos legales para disciplinar a los proveedores de servicios de Internet (ISP) y minimizar de esa manera su participación en la distribución de copias ilegales a través de la red (medidas de salvaguardia o *safe harbour*).

¿Cuáles serán las consecuencias del fortalecimiento de la observancia sobre los mercados de las industrias de contenidos? Teóricamente, una empresa protegida se convertiría en un monopolio y captaría todas las utilidades de la venta de copias autorizadas a las empresas y consumidores que tienen el suficiente poder de compra. Como contrapartida, los sectores de bajos ingresos y las empresas menos productivas, que no disponen de recursos para adquirir copias legales, dejarían de tener acceso a copias no autorizadas. No obstante, si la empresa protegida segmenta su mercado y establece precios diferenciales para maximizar sus utilidades, esos consumidores de menores recursos podrían acceder por lo menos a versiones de inferior calidad y funcionalidad.

Esta teoría es discutible, en particular porque supone que la observancia es totalmente efectiva y que las MTP logran impedir completamente las copias ilegales. No obstante, en realidad es probable que se mantengan nichos importantes para las copias no autorizadas, ya sea debido al intercambio social sin fines de lucro o a la piratería con fines comerciales. La experiencia latinoamericana indica que existe una importante brecha entre la letra de la norma jurídica y la capacidad

efectiva de observancia¹⁶. Además, es probable que sigan existiendo tecnologías efectivas para eludir las MTP. Ello no significa que “todo seguirá igual”. El uso de copias no autorizadas tenderá a disminuir, especialmente entre los segmentos de mayores ingresos, el sector público y las grandes y medianas empresas.

En el caso específico de los productores de software corresponde agregar otras dos consideraciones. En primer lugar, aun cuando la efectividad de la observancia y de las MTP fuera mayor, el elevado nivel de los precios podría tener como consecuencia la incorporación al mercado de las empresas y desarrolladores de software de código abierto, lo cual representaría una amenaza significativa para las empresas que operan con software patentado e incluso podría inducirlos a flexibilizar sus estrategias competitivas, como ya ocurre actualmente¹⁷. En efecto, si se toma en cuenta que el software es un tipo de producto-experiencia, los distribuidores podrían permitir la distribución de copias gratuitas para generar economías de red y luego vender originales de mayor calidad o funcionalidad (Varian, 2005)¹⁸. También podrían fijar un precio lo suficientemente bajo como para desestimular la compra de copias no autorizadas u ofrecer servicios complementarios a los que solo pueda accederse mediante el material original.

Es poco probable que el mercado de copias ilegales desaparezca completamente, por lo menos en el mediano plazo. La combinación de una mayor observancia con MTP más complejas podría reducir, aunque no eliminar totalmente, el comercio ilegal y el intercambio social de copias no autorizadas. En consecuencia, las empresas de contenido deberán coexistir, como lo hacen actualmente, con la reproducción y distribución ilegal de copias no autorizadas. Más aun, esta hipótesis no se opone necesariamente a las estrategias competitivas de las empresas que producen software patentado. Quizá su principal objetivo no sea eliminar completamente la oferta de copias ilegales sino impedir que se difundan en los segmentos de mercado con alto poder adquisitivo. La tenencia de copias ilegales por familias de bajos ingresos y pequeñas empresas continuaría siendo un problema, pero también generaría efectos de red favorable a la expansión del mercado para su producto.

¹⁶ La presencia de un amplio sector informal en el que se combinan actividades legales e ilegales lleva a suponer que por largo tiempo seguirán existiendo personas para quienes el beneficio de obtener una copia compense el riesgo de ser descubiertos y sancionados.

¹⁷ No es una coincidencia que varias empresas de software patentado hayan establecido una relación simbiótica de alianza y competencia con empresas y proyectos de software de código abierto (Lerner y Tirole, 2005).

¹⁸ Existen economías o efectos de red cuando la utilidad de un software para un usuario depende del número de usuarios que lo utilizan (Liebowitz y Margolis, 1994).

3. Temas en discusión

En el ámbito de los derechos de autor existen dos temas fundamentales que deben considerar los países signatarios de los tratados de libre comercio con Estados Unidos. Uno de ellos es el tratamiento apropiado de las excepciones y limitaciones a los derechos de autor en el mundo digital¹⁹, y el segundo es el equilibrio entre las MTP y los derechos del consumidor por una parte, y las condiciones requeridas para la innovación y la creación por la otra. Los países de la región deben utilizar el margen de flexibilidad de que disponen para aprovechar adecuadamente las excepciones y limitaciones que contempla la Convención de Berna, ratificadas en el Acuerdo sobre los ADPIC.

En ese contexto, las legislaciones nacionales deben mantener en el entorno digital las limitaciones y excepciones establecidas en la Convención de Berna e incorporadas en el Acuerdo sobre los ADPIC. Entre las medidas a adoptar se incluye asegurar el derecho de copia para uso personal, los derechos de reproducción con propósitos educativos, el derecho de la prensa y el derecho de los portales a reproducir artículos sobre temas políticos, religiosos y científicos, así como mantener las excepciones sobre grabaciones efímeras, preservar y reforzar el papel que desempeñan las bibliotecas, asegurar el acceso a la información de personas discapacitadas y permitir las copias de software destinadas a asegurar la interoperabilidad.

Para que ello sea viable es indispensable determinar un tratamiento legal para las MTP que, si bien en la era digital son necesarias para proteger los derechos de propiedad intelectual, al transferir del ámbito público al privado la potestad de excluir el acceso a obras protegidas (Okediji y Prosser, 2006), podrían restringir las excepciones y limitaciones de los derechos de autor. Por ello es necesario mantener el equilibrio entre la observancia de las medidas efectivas de protección tecnológica por una parte, y los derechos del consumidor por la otra, al tiempo que se garantiza que innovadores y creadores contarán con las facilidades necesarias para desarrollar sus creaciones e invenciones.

Para preservar la finalidad original de las MTP, es decir, evitar abusos monopólicos y proteger los derechos del consumidor, se deberían

¹⁹ Los estados signatarios de los convenios de la OMPI de 1996 ratificaron los artículos 1 a 21 de la Convención de Berna y declararon: "El derecho de reproducción, tal como se establece en el Artículo 9 de la 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 de la Convención de Berna."

tomar en consideración las siguientes iniciativas: establecer la obligación de informar sobre la aplicación de las MTP; imponer la obligación de brindar a los interesados los medios necesarios para eludir legalmente las medidas de protección tecnológica; prohibir el uso de las MTP en perjuicio de determinadas categorías de usuarios, como instituciones educativas, bibliotecas y personas con discapacidades físicas, y tener en consideración en la política sobre competencia el riesgo de abuso monopólico de las medidas de protección tecnológica.

E. Conclusiones

Los países de América Latina y el Caribe recién comienzan a enfrentar lo que será un proceso conflictivo de formulación de un nuevo marco que haga posible el equilibrio entre los criterios de apropiación y los de acceso universal en la era de la información. La transformación de los regímenes de propiedad intelectual plantea en el ámbito de las políticas públicas importantes retos que deben abordarse en forma sistémica. Es necesario crear un nuevo marco, adecuado a una época como la actual en la que las nuevas tecnologías han ampliado extraordinariamente las posibilidades de acceso a la información, el conocimiento y la cultura, y ello implica tres tipos de acciones. Primero, formular una legislación sobre propiedad intelectual que, además de cumplir los compromisos contraídos en tratados multilaterales y bilaterales, tenga la mayor flexibilidad posible para lograr un adecuado equilibrio entre la propiedad intelectual y los incentivos a la innovación y la creación, facilitando al mismo tiempo la difusión del conocimiento y la información a costos razonables.

Segundo, desarrollar un conjunto de políticas públicas y leyes complementarias en los ámbitos de la innovación, la educación, la competencia y los derechos del consumidor que debe acompañar la expansión del sistema de propiedad intelectual. Por su parte, las políticas sectoriales deben incorporar la dimensión de la propiedad intelectual como propia.

Tercero, establecer un marco jurídico e institucional que facilite la expresión de los intereses de los titulares de los derechos de propiedad intelectual, así como de los consumidores o usuarios de los bienes protegidos por tales derechos, lo cual implica la puesta en práctica de un sistema transparente y avalado jurídicamente de frenos y contrapesos (*checks and balances*) para mantener el equilibrio entre los organismos públicos.

Aunque será necesario fortalecer la observancia de las leyes y los países deberán tomar medidas para reducir la piratería, entendida como la producción ilegal de copias con fines comerciales, no se la debe

confundir con hacer copias digitales para uso personal ni impedir las funciones que desarrollan las bibliotecas públicas o la investigación científica y tecnológica. La puesta en práctica de una protección integral de la propiedad intelectual exige como contrapartida la ampliación del sistema de bibliotecas públicas, de la red nacional de infocentros y de la oferta de información pública digital para todos los ciudadanos. En el caso de los programas informáticos, los países deben examinar y estimular el uso del software de código abierto y al mismo tiempo armonizar adecuadamente el sistema de propiedad intelectual con el de defensa de la competencia. La protección de los derechos de explotación exclusiva por un determinado período de tiempo no implica permitir el abuso monopólico.

Finalmente, en lo que concierne al crecimiento, existe consenso en que el objetivo de los países de la región es avanzar hacia el desarrollo de una economía crecientemente basada en el conocimiento y la innovación. Por ende, es inevitable que el fortalecimiento de la propiedad intelectual conlleve un alza de los costos en aquellos segmentos de la economía cuya competitividad se basa exclusivamente en la copia y la imitación. En este contexto, la mejor protección posible de los derechos de propiedad intelectual no será suficiente para ofrecer a la inversión todos los incentivos necesarios, pues el nuevo conocimiento, un bien público de naturaleza no excluyente, siempre generará externalidades. Ello obligará a formular y profundizar las políticas tendientes a intensificar las iniciativas nacionales de investigación y desarrollo, la transferencia tecnológica a las pequeñas y medianas empresas, la capacitación de profesionales altamente calificados y el desarrollo de sistemas educativos de calidad. De hecho, los aspectos relativos a la propiedad intelectual trascienden los límites de la legislación y de las instituciones competentes y tienen igualmente repercusiones sobre las instituciones y políticas en los ámbitos de la educación, la competencia y la innovación.

En resumen, en el siglo XXI el nuevo régimen de propiedad intelectual debe basarse en un nuevo marco que se traduzca en normas y en la participación equilibrada de los diversos actores intervinientes. Los incentivos a los creadores e innovadores deben compensarse con dispositivos legales que aseguren la máxima difusión posible del conocimiento, la información, los contenidos y la cultura, requisito indispensable para poder generar un ambiente en el que se promueva el progreso económico y social.

Tercera parte

Las TIC para el desarrollo: aplicaciones y contenidos

En esta parte se analizan los avances registrados en la incorporación de las TIC a la organización económica y social de América Latina y el Caribe, en ámbitos tales como la educación, la administración pública, los negocios, la salud y la prevención y gestión de los efectos de desastres (capítulos VIII al XI). Una vez que se analizaron las infraestructuras y el grado de respaldo tecnológico necesarios para la aplicación de las TIC en la modernización del funcionamiento de las sociedades de la región, los capítulos siguientes se centrarán en su incorporación a otros sectores económicos y sociales, no como un fin en sí mismo, sino como un instrumento de desarrollo.

Capítulo VIII

Educación

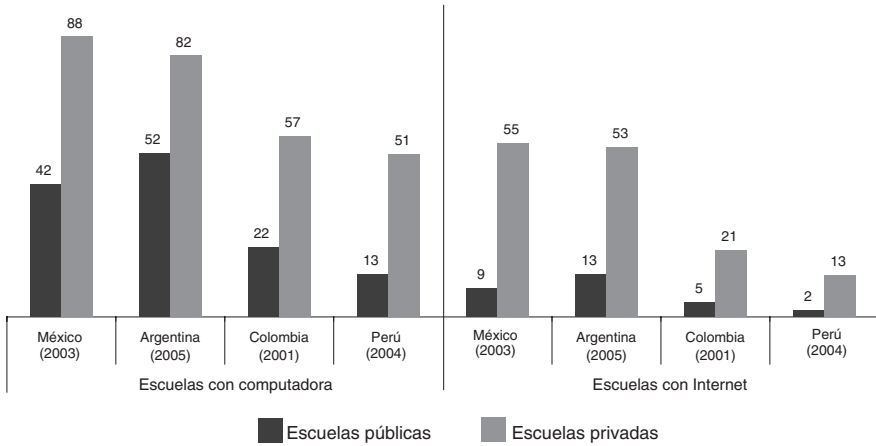
A. Marco general

El acceso a las TIC y su utilización en la educación en la región presenta disparidades; mientras que algunos países registran importantes avances en la conectividad de sus escuelas públicas, la mayoría todavía no ha llegado a conectar una tercera parte de ellas, situación que se agrava en las zonas rurales. Una heterogeneidad similar existe entre las escuelas privadas y las públicas en el interior de cada país; en Argentina, mientras que en 2005 el 53% de las primeras tenía acceso a Internet, en las segundas ese porcentaje descendía al 13%; en Perú ese acceso representaba solamente el 13% y el 2% respectivamente (véase el gráfico VIII.1). Las disparidades sociales subyacentes en estos porcentajes son aun más significativas si se considera que probablemente los alumnos de las escuelas privadas tengan un mayor acceso a computadoras en su hogar que los alumnos de las escuelas públicas. De esta forma, ambos tipos de escuelas, en lugar de contribuir a compensar la desigualdad del ingreso, muestran una disparidad tal que finalmente la acentúan.

En este capítulo se estudian las políticas vinculadas al papel que desempeñan las TIC en la educación, dentro del marco de diversidad que presenta la región. En primer lugar se presenta un relevamiento de los efectos que se prevé tendrán esas tecnologías sobre la educación a nivel internacional; luego se analiza la evolución que en ese ámbito han experimentado las políticas TIC en la región, y finalmente se estudia el

avance de esas políticas sobre la base de un marco conceptual asociado a las diversas etapas de evolución de la brecha digital¹.

Gráfico VIII.1
CONECTIVIDAD EN ESCUELAS PÚBLICAS Y PRIVADAS EN PAÍSES SELECCIONADOS
(En porcentajes)



Fuente: Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), sobre la base de OSILAC, *Monitoreo del eLAC2007: avances y estado actual del desarrollo de las sociedades de la información en América Latina y el Caribe*, Santiago de Chile, 2007.

La incorporación y uso de las TIC en los sistemas educativos es común a nivel internacional, pues se las considera una competencia básica (como la lectoescritura y las matemáticas), representan una oportunidad para el crecimiento económico y la posibilidad de empleo y son herramientas para mejorar la gestión escolar y el proceso de enseñanza y aprendizaje (OCDE, 2001)².

Los primeros dos argumentos se vinculan a los beneficios socioeconómicos que se atribuyen al uso y la integración de las TIC en el ámbito de la educación. A pesar de que tales beneficios y su cuantificación aún son objeto de debate (Kozma, 2005; OCDE, 2003a), existe consenso en que esas tecnologías tienen repercusiones sobre el desarrollo humano, a tal punto que uno de los Objetivos de Desarrollo del Milenio es “velar por que se puedan aprovechar los beneficios de las nuevas tecnologías, en

¹ Actualmente no existe en los países de la región un inventario de las políticas TIC aplicadas en la educación, por lo cual las consideraciones incluidas en este capítulo se basan en datos parciales.

² Véase un análisis más amplio en Jara (2007).

particular, los de las tecnologías de la información y de las comunicaciones” (Naciones Unidas, 2005a).

Con respecto a los beneficios económicos, es razonable suponer que en los países desarrollados el uso de las TIC permite que las personas adquieran capacidades y competencias que complementan sus posibilidades para desempeñarse con éxito en la sociedad. Sin embargo, en los países en desarrollo, donde las personas no necesariamente cuentan con las competencias básicas necesarias para aprovechar el potencial de las TIC, ese argumento debe considerarse con mayor cautela. Por lo tanto, no parecería razonable suponer que el mero hecho de aprender cómo utilizarlas capacitará a una persona para realizar una contribución significativa al desarrollo económico, especialmente teniendo en cuenta los bajos resultados obtenidos por los países de la región en las pruebas internacionales de educación como CIVED³, TIMSS⁴ y PISA⁵.

Existe un número creciente de argumentos que respaldan el uso de las TIC como herramienta para la gestión educativa⁶ destinada a mejorar el proceso de enseñanza y aprendizaje (BECTA, 2006; Carnoy, 2002; Kugemann, 2002). Sin embargo, a nivel nacional aún no se dispone de evidencias que permitan comprobarlo. Finalmente, el argumento

³ Estudio internacional de educación cívica (*Civic Education Study*) puesto en práctica por la Asociación Internacional de Evaluación del Rendimiento Escolar (IEA) entre los años 1994 y 2002. La evaluación se llevó a cabo sobre jóvenes de 14 años provenientes de 31 países (incluidos Chile y Colombia en la región) y evaluaba sus conocimientos, actitud y compromiso cívico (ver: www.iea.nl/cived.html).

⁴ Estudio internacional de tendencias en matemáticas y ciencias (*Trends in International Mathematics and Science Study*) desarrollado por la Asociación Internacional de Evaluación del Rendimiento Escolar (IEA) y aplicado en los años 1995, 1999, 2003 y 2007. La evaluación se realiza sobre alumnos de 9 a 10 años y de 14 años de edad. En su versión 2003 participaron 50 países (incluidos Argentina y Chile). El TIMSS intenta evaluar cuál es la proporción de los currículos de matemáticas y ciencias que los profesores realmente desarrollaron y, sobre la base de los resultados obtenidos por los estudiantes, qué parte de ella puede considerarse efectiva (www.iea.nl/timss2003.html).

⁵ Programa internacional para la evaluación de estudiantes (*Programme for International Student Assessment*) coordinado por la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) y aplicado en los años 2000, 2003 y 2006. La evaluación se efectúa sobre alumnos de 15 años y en la correspondiente a 2006 participaron 57 países (incluidos Argentina, Brasil, Chile, Colombia, México y Uruguay). Lo que se evalúa es la capacidad de los estudiantes para aplicar sus conocimientos y capacidades en lectura, matemáticas y ciencias y relacionarlas con la resolución de tareas de importancia para su vida futura, más que la memorización de contenidos. La evaluación no se limita a los temas curriculares y se centra en aquellas capacidades que permiten continuar el proceso de aprendizaje durante toda la vida (www.oecd.org).

⁶ En términos generales, el concepto “gestión escolar” incluye la gestión de los recursos económicos y humanos (profesores, integrantes de la dirección, personal administrativo, etc.), alumnos (matrícula, notas, observaciones), padres o apoderados (antecedentes, comunicaciones), asignaturas (planificación de horarios) y docencia (planificación curricular, seguimiento del desarrollo del currículo, planes de estudio).

que postula a las TIC como una herramienta para mejorar el proceso de enseñanza y aprendizaje es aún objeto de debate (Balanskat, Blamire y Kefala, 2006; Cuban, 2001) sobre base de los siguientes planteos:

- i) El uso de las TIC en el proceso de enseñanza y aprendizaje puede mejorar el rendimiento de los alumnos. Este argumento se utiliza tanto de manera explícita en documentos sobre la formulación de políticas TIC para la educación (McMillan Culp, Honey y Mandinach, 2003), como de manera implícita cuando se informa sobre el grado de avance de ejecución de las políticas (BECTA, 2006). En varios estudios se ha intentado demostrar que existe una correlación positiva entre la infraestructura TIC disponible y la mejora en el desempeño de los estudiantes, pero esa relación aún no ha podido verificarse con precisión (Balanskat, Blamire y Kefala, 2006). Por otra parte, en algunos estudios cualitativos se ha indagado sobre la relación entre las formas de uso de las TIC y los resultados de los estudiantes en términos de aprendizaje (Kozma, 2003; Venezky, 2002). En términos generales, ambos tipos de estudios no han podido establecer correlaciones con carácter general y solo informan sobre resultados parciales que se obtienen bajo condiciones específicas. Independientemente de ello, la amplitud de la demanda y oferta de estudios de este tipo reflejan el permanente interés y la creciente necesidad de evaluar el impacto de las TIC sobre el nivel de aprendizaje de los alumnos.
- ii) Las TIC son solamente un componente de una estrategia coordinada orientada a mejorar el currículo, la pedagogía, la evaluación, el desarrollo profesional de los profesores y otros aspectos de la cultura escolar. Este argumento reduce las expectativas sobre una relación de causalidad entre las TIC y un mayor rendimiento de los alumnos al señalar que solamente facilitan condiciones básicas para ello (OCDE, 2001; Roschelle y otros, 2000).
- iii) Las TIC crean una nueva situación en la enseñanza y el aprendizaje. Sobre la base de las oportunidades que ellas ofrecen, quienes sostienen este argumento abogan por cambios radicales en las formas de aprendizaje de los alumnos y en los métodos de enseñanza de los profesores, promoviendo prácticas de enseñanza constructivistas⁷ centradas en los

⁷ Según estas prácticas, el proceso de enseñanza debería centrarse en promover y propiciar el desarrollo por parte del alumno de estrategias y métodos que le permitan un mejor aprendizaje, privilegiando la comprensión sobre la memorización.

alumnos que prevén su compromiso activo y una interacción y un diálogo permanentes (Voogt y Pelgrum, 2005; Yelland, 2006). Lo interesante de este argumento es que se centra en desarrollar el potencial de las TIC para crear nuevos ámbitos y formas de representación que den lugar a un repertorio pedagógico más amplio y efectivo (Dede, 2000).

- iv) La proliferación de las TIC exige la formulación y puesta en práctica de un nuevo currículo. Este argumento se basa en que la sociedad de la información requiere nuevas capacidades y destrezas, como la generación de conocimiento (Scardamalia y Bereiter, 2006)⁸, la capacidad de cambio e innovación (Roschelle y otros, 2000) y el 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, postula a estas tecnologías como un instrumento para mejorar los procesos de aprendizaje y de enseñanza, sin pretender que tengan una capacidad intrínseca de transformación.

La coexistencia y el surgimiento periódico de las nuevas perspectivas de las TIC y de los papeles que pueden desempeñar en la educación ha dado lugar a un estado de debate permanente que no permite llegar a conclusiones definitivas (Dillon, 2004). La causa es que, debido a la rápida evolución de las TIC, es muy difícil establecer y mantener objetivos estratégicos o de política (Rycroft, 2006), y frecuentemente las TIC son utilizadas solo como “banderas de lucha” por los gobiernos, por lo cual sus metas en el ámbito de la educación se redefinen cada vez que se producen cambios políticos.

Para examinar la actual situación y dinámica de las TIC en la educación es útil utilizar un marco de análisis que tenga en cuenta un modelo “ideal” de integración de tecnologías. Se han hecho referencias a un capital tecnológico asociado a las TIC, que la sociedad necesita y valora, y existe cierto grado de acuerdo en que ese capital incide sobre las capacidades y oportunidades de las personas para desenvolverse en el mundo actual y representa por lo tanto un factor de diferenciación que se asocia al concepto de “brecha digital”. En este capítulo se aplica el modelo propuesto por Selwyn (2004) en el que analizan las diversas etapas conceptuales por las que ha atravesado la brecha digital (véase el cuadro VIII.1).

⁸ Se refiere al desarrollo por parte de los alumnos de la capacidad de crear y compartir conocimiento, participando en diversas comunidades a través de redes; un ejemplo de ello es el desarrollo de Wikipedia.

Cuadro VIII.1
ETAPAS CONCEPTUALES DE LA BRECHA DIGITAL

Acceso formal o teórico a las TIC y los contenidos	Disponibilidad formal de TIC en los hogares, comunidades, escuelas y lugares de trabajo, teóricamente para ser utilizadas por todos sus miembros.
Acceso efectivo a las TIC y los contenidos	Disponibilidad de TIC en hogares, comunidades, escuelas y lugares de trabajo, para ser utilizadas por quienes consideran que pueden hacerlo.
Uso de las TIC	Cualquier tipo de contacto con las TIC. Puede o no ser significativo y puede o no traer aparejadas consecuencias de mediano/largo plazo.
Apropiación de las TIC	Uso significativo de las TIC, en el cual se ejerce un grado de control y elección sobre la tecnología y los contenidos. El uso puede considerarse útil, fructífero, valioso y tiene importancia para el usuario.
Resultados concretos y notorios	Consecuencias inmediatas o en el corto plazo del uso de las TIC.
Consecuencias concretas y percibidas	Consecuencias en el mediano o largo plazo del uso de las TIC en términos de la participación en la sociedad de la información. Puede evaluarse en función de las actividades: productivas, políticas, sociales, consumo, ahorro.

Fuente: Neil Selwyn, "Reconsidering political and popular understandings of the digital divide," *New Media & Society*, Vol. 6, N° 3, 2004, p. 352.

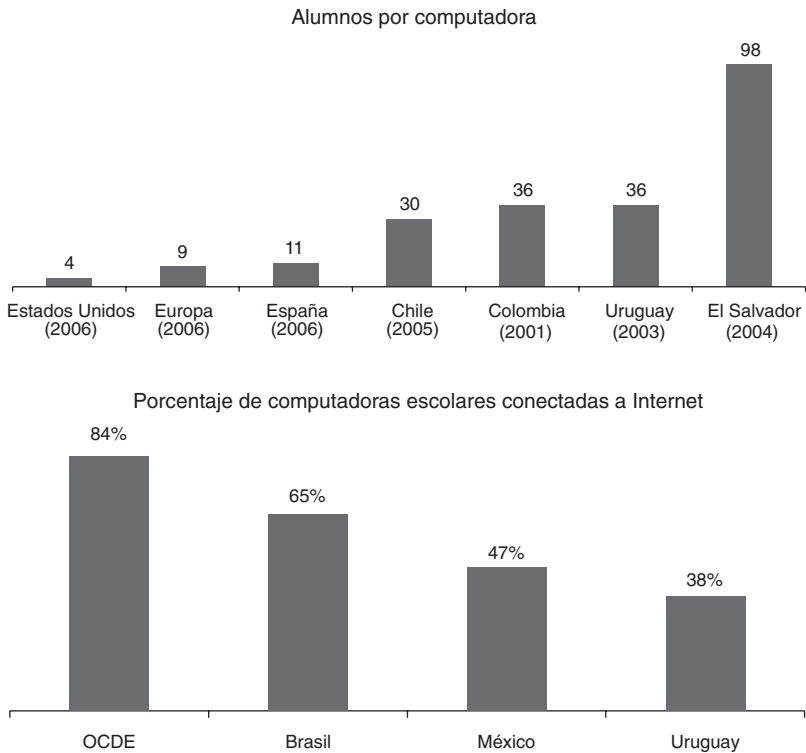
1. Acceso

Con respecto al acceso formal o teórico a las TIC y a los contenidos, en términos de la disponibilidad de equipos la brecha digital se redujo en los últimos años en la región. Sin embargo, si se considera la calidad técnica del acceso (la capacidad de transmitir, procesar y almacenar información), la brecha continúa ensanchándose sin que se vislumbre un cambio en esta tendencia. Esta situación tiene repercusiones directas sobre el segundo nivel del modelo, es decir, el acceso efectivo a las TIC y los contenidos, pues con una calidad técnica deficiente, las personas tenderán a sentirse igualmente desprovistas de acceso efectivo.

Por otra parte, las políticas sobre las TIC en la educación han desempeñado un papel importante en lo que concierne al acceso por parte de los sectores menos favorecidos. Por ejemplo, en Chile se reconoce que una de las repercusiones del Programa Enlaces ha sido su contribución a la reducción de la brecha digital (OCDE, 2004a). Más aun, en la región en general el acceso a las TIC en las escuelas podría compensar significativamente las enormes desigualdades de acceso desde los hogares (Sunkel, 2006).

En cuanto a la infraestructura disponible en las escuelas, en los últimos años varios países pusieron en práctica políticas de informática educativa que incluyen el suministro de computadoras y el acceso a Internet (Jara, 2007). Si bien se han realizado avances, la región continúa caracterizándose por su heterogeneidad y su retraso con relación a los países desarrollados (véase el gráfico VIII.2). En 2005, en Chile cada equipo era utilizado por 30 estudiantes, mientras que en El Salvador ese número se elevaba a 98, en un notorio contraste con los países miembros de la OCDE, donde el promedio es nueve alumnos por equipo. Esta diferencia se profundiza cuando se considera el uso de los equipos: en general el acceso a las TIC y su uso en la educación se centra en los laboratorios de informática más que en las aulas, lo que puede explicarse en parte por la necesidad de compartir los equipos; sin embargo, una cantidad considerable de esos equipos se destina a fines administrativos y queda fuera del alcance de los estudiantes.

Gráfico VIII.2
ALUMNOS POR COMPUTADORA Y PORCENTAJE DE COMPUTADORAS
ESCOLARES CONECTADAS A INTERNET



Fuente: Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), sobre la base de OSILAC, *Monitoreo del eLAC2007: avances y estado actual del desarrollo de las sociedades de la información en América Latina y el Caribe*, Santiago de Chile, 2007.

En los procesos de desarrollo de la infraestructura TIC, algunos países sustituyen equipos obsoletos por computadoras reacondicionadas⁹, mientras que otros utilizan soluciones cliente-servidor basadas en Linux en las que una sola computadora nueva opera como servidor y las demás, de mayor antigüedad, pueden acceder como clientes a un software actualizado¹⁰. Esta última solución es de bajo costo y podría resultar atractiva para aquellos países de la región que reciben donaciones de equipos de segunda mano. Finalmente, además de disponer de la infraestructura necesaria, el uso de las TIC requiere que los equipos y el software funcionen correctamente. Parece obvio, pero en muchos casos los profesores deciden no utilizar estos recursos debido a problemas técnicos en los equipos o en la configuración del software.

2. Uso de las TIC

Si bien existen ejemplos de políticas de gobierno electrónico que se han centrado en proporcionar las herramientas y contenidos necesarios para potenciar el uso de las TIC por la población en general, e incluso en algunos casos se han preocupado por el fortalecimiento de las capacidades en la población (véase el capítulo IX), aún persiste la inequidad en la capacidad real de acceso por parte de los sectores menos favorecidos. En tal sentido, un elemento común en las políticas TIC para la educación en varios países de la región consiste en promover en sus estrategias el acceso de la comunidad a la infraestructura TIC disponible en las escuelas, que de esa manera pasan a servir como lugares de acceso público a Internet¹¹. También se han contemplado estrategias para la “alfabetización digital” de la comunidad, más frecuentes en los países de América Latina que en los del Caribe¹².

La mayoría de las políticas TIC para la educación en los países de la región conllevan estrategias orientadas a promover su uso por parte de docentes y alumnos, particularmente destinadas a la capacitación y el acceso a contenidos¹³. En el ámbito de la capacitación, la mayor parte

⁹ Véase el programa de reciclaje de computadoras de Colombia “Computadores para Educar” (www.computadoresparaeducar.gov.co), utilizado como modelo por otros países, como Chile en su programa Chile@nter (www.chilenter.cl).

¹⁰ Un ejemplo de este tipo de soluciones es la iniciativa EduLinux en Chile (www.edulinux.cl), aplicada con éxito en más de 2.000 escuelas.

¹¹ Cabe mencionar que en muchos casos el propósito de estas iniciativas es la sostenibilidad económica de los laboratorios de informática, mediante el cobro de una tarifa mínima a los usuarios externos.

¹² Véase, por ejemplo, el proyecto “Enlaces abierto a la comunidad” en Chile (www.enlaces.cl).

¹³ En los países desarrollados también se consideran otras iniciativas, como la distribución de modelos integrales de uso de las TIC y la oferta de recursos educativos abiertos (OCDE, 2007c).

de las iniciativas incluyen estrategias para capacitar a los docentes¹⁴ y en algunos casos también para potenciar el desarrollo de los alumnos. En lo que respecta a las primeras, si bien en varios casos el propósito de las políticas es desarrollar la competencia y capacidad necesarias para incorporar las TIC a la enseñanza, se destina un tiempo considerable a aspectos que se vinculan más a la alfabetización digital de los docentes que al uso específico de las TIC en el proceso de enseñanza. En la mayoría de los casos, los modelos pedagógicos que deben aplicarse en el aula se definen sobre la base del currículo vigente o de una reforma educativa en curso, pero no toman en consideración el uso de las TIC. Con frecuencia las políticas TIC quedan excluidas de la dimensión pedagógica de las reformas educativas, o se proponen modelos didácticos alternativos que, si bien contemplan el uso de las TIC en el aula, son en realidad un discurso paralelo del ministerio de educación.

Independientemente de esa tendencia, estas estrategias contribuyen a mejorar las posibilidades de que los alumnos puedan, en algún momento, hacer un uso efectivo de las TIC, especialmente cuando los docentes las desarrollan y aplican de manera avanzada en la enseñanza (Becker, 2000).

Con relación a la capacitación de los alumnos, la mayoría de las iniciativas se orienta a desarrollar competencias TIC de tipo funcional (uso de aplicaciones como procesadores de texto, planillas de cálculo, presentaciones, correo electrónico y acceso a Internet), que solo en algunos casos responden a patrones internacionales¹⁵, como la Licencia internacional para el manejo de computadoras (ICDL)¹⁶ o la Certificación básica en Internet y manejo de computadoras (IC3)¹⁷. Las iniciativas que incluyen estrategias para el desarrollo de capacidades y destrezas con miras a la sociedad de la información son escasas o incluso inexistentes (Voogt y Pelgrum, 2005). Esta dimensión continúa ausente en la formulación de las políticas TIC en los países de la región.

Respecto a contenido, la iniciativa más importante es la Red Latinoamericana de Portales Educativos (RELPE), cuyo propósito es promover el uso de las TIC para mejorar la calidad y equidad de la

¹⁴ Véanse las iniciativas de capacitación que está desarrollando Brasil por conducto de ProInfo, en la que se utilizan ambientes virtuales para fomentar el desarrollo profesional de los docentes.

¹⁵ Por ejemplo, en Jamaica el currículo de educación secundaria incluye una asignatura de informática cuya finalidad es que los alumnos reciban una certificación internacional en el uso de computadoras. En Chile, la iniciativa Enlaces desarrolló un curso optativo para que alumnos de secundaria aprendan a operar computadoras, pero no incluye una certificación oficial.

¹⁶ Véase: www.ecdl.com.

¹⁷ Véase: www.certiport.com.

enseñanza mediante el libre intercambio y uso de los recursos digitales localizados en los portales miembros (Sunkel, 2006)¹⁸. La RELPE puede concebirse como un sistema regional 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. La expectativa de RELPE es generar una comunidad de intercambio y colaboración, tanto entre los responsables de las políticas educativas de los diferentes países, como entre los encargados de la dirección de los portales y sus equipos técnicos¹⁹.

En el gráfico VIII.3 se presentan los aspectos que se incluyen en los portales educativos oficiales de los países de América Latina: solo el 76% de estos portales dispone de contenido educativo, usando en muchos casos información de tipo ministerial y sectorial, y solo el 64% del contenido educativo se clasifica de acuerdo con el grado escolar. El software para dar clases es el contenido más escaso en los portales oficiales, a pesar de la amplia oferta de software libre o gratuito que existe en Internet. Algunos datos muestran además que una elevada proporción de alumnos y docentes utiliza poco o nada la infraestructura disponible en las escuelas (Sunkel, 2006).

Un aspecto que solamente ha sido abordado por algunos países en la región, es el uso de las TIC para la gestión de la educación (*Education Management Information Systems*, EMIS)²⁰. En general, estas iniciativas asignaron prioridad al desarrollo de sistemas informáticos orientados a mejorar los procesos administrativos de las escuelas locales y la gestión de la información estadística que se ofrece a los alumnos²¹.

En síntesis, en las políticas se están previendo estrategias de capacitación que apuntan en la dirección correcta, pues para el uso efectivo de las TIC es esencial que los docentes y directores de escuelas cuenten con la idoneidad y capacidad necesarias para el uso de las TIC. De hecho, la carencia de tales capacidades en el cuerpo docente es la barrera que con mayor frecuencia impide integrar a las TIC en el proceso de enseñanza y aprendizaje (Carnoy, 2002; Pelgrum, 2001). En este sentido debe tenerse en cuenta que el uso efectivo de las computadoras por parte de los docentes requiere del conocimiento acerca del potencial de la tecnología, además de su aplicación concreta en el aula. En última

¹⁸ Hasta 2007 contaba con la participación de 18 países.

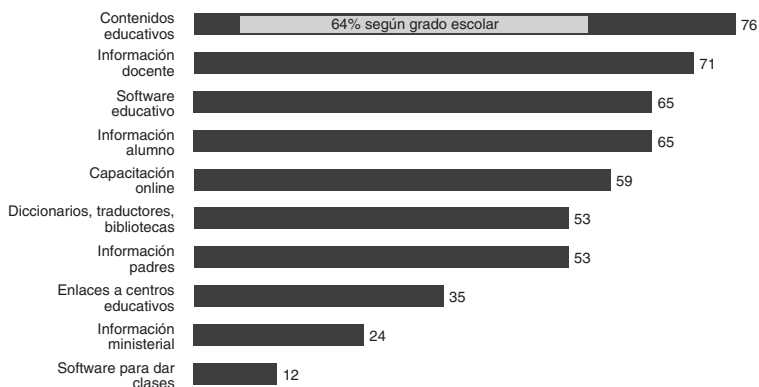
¹⁹ Véase: www.2.relpe.org.

²⁰ Por ejemplo, los Ministerios de Educación de Bahamas y de Jamaica desarrollaron proyectos para la puesta en práctica de sistemas informáticos para la gestión de la educación en el ámbito de los propios ministerios.

²¹ Por ejemplo, Jamaica desarrolló un sistema de administración de escuelas (*School Administration System*, SAS) que se aplicó a fines de los años noventa.

instancia, el uso de las TIC en la enseñanza dependerá de la destreza de los docentes. Los países de la región también trabajan para disponer de contenidos que puedan utilizarse en el proceso de enseñanza y aprendizaje; si bien el avance logrado es escaso, la existencia de RELPE permite prever un adecuado tratamiento de este aspecto a medida que amplíe su cobertura. Por otra parte, cabe destacar que el progreso alcanzado hasta ahora en el uso de las TIC en ámbitos tales como la gestión de la educación, es significativamente menor.

Gráfico VIII.3
CONTENIDO DE 17 PORTALES EDUCATIVOS OFICIALES DE PAÍSES
DE AMÉRICA LATINA, 2007
(En porcentaje de sitios)



Fuente: Observatorio para la Sociedad de la Información en Latinoamérica y el Caribe (OSILAC), sobre la base de información de los portales educativos miembros de la Red Latinoamericana de Portales Educativos (RELPE) designados por los ministerios de educación de los países.

Nota: Por software para dar clases se entiende las aplicaciones que permiten al docente preparar y desarrollar su clase.

Si se toman en cuenta las iniciativas mencionadas y la creciente disponibilidad de infraestructura, puede afirmarse que, en general, los países de la región están avanzando en la creación de las condiciones necesarias para hacer posible el uso de las TIC en la educación. Sin embargo, aún es necesario formular y poner en práctica estrategias que permitan lograr su uso efectivo y el mejor aprovechamiento de su potencial.

3. Apropiación

Una manera de propiciar la integración de las TIC por parte de diversos actores es incorporar en el currículo los objetivos y contenidos relacionados con ellas. De hecho, uno de los elementos básicos para

el uso efectivo de las TIC en el aula no guarda relación alguna con la calidad ni con la cantidad de las nuevas tecnologías disponibles, sino con su uso en el marco de una estrategia de enseñanza coherente y sostenible en el tiempo, tanto a nivel de los establecimientos educativos y las aulas como de los ministerios competentes. Como sucede con los demás recursos, las computadoras deben integrarse de manera congruente con la estrategia pedagógica definida por el docente y expresada en una adecuada planificación y gestión del tiempo y de los medios disponibles. Asimismo, la integración de las TIC en el sistema educativo tendrá impacto si su incorporación se produce dentro de un sistema coherente, en el cual el resto de las condiciones (currículo, recursos educativos 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 incorporaron el desarrollo de competencias TIC como una asignatura independiente, en la mayoría de los casos orientada a fomentar capacidades funcionales que luego son objeto de certificaciones oficiales²², mientras que en otros casos se las incorporó como objetivos transversales dentro de diversas asignaturas. Ello implica la presunción de que los docentes sabrán cómo y cuándo utilizar las TIC en la enseñanza de sus respectivas asignaturas. Otro aspecto, abordado por pocos países, es la ejecución de estrategias destinadas a desarrollar programas de capacitación técnico-profesional en informática para alumnos de la enseñanza secundaria²³.

En resumen, muchas de las políticas no incluyen estrategias que faciliten o conduzcan a la integración de las TIC en las prácticas pedagógicas. Desde la perspectiva de la innovación y el cambio educativo, en Huberman (1992) se describe la innovación como un proceso de “injertar” lo nuevo en lo viejo, entendiendo por “viejo” un contexto local diferenciado, con su propia historia y configuración. Olson (2000) también define el proceso de cambio como el reto que las nuevas prácticas bien concebidas plantean a las prácticas ya existentes, y no como la mera sustitución de una práctica por otra. Ambas definiciones abordan el proceso de cambio de manera gradual, no radical, partiendo de la hipótesis de que, de algún modo, “lo nuevo” debe basarse en “lo viejo”.

²² Así sucede en los países del Caribe que desarrollaron una certificación TIC común aplicable a los alumnos de enseñanza secundaria como parte de los exámenes de certificación técnica (*Caribbean Secondary Education Certification*, CSEC). La definición y realización de estos exámenes está a cargo del Consejo de Exámenes del Caribe (*Caribbean Examinations Council*, CXC, www.cxc.org).

²³ Véase la iniciativa HEART/NTA en Jamaica (www.heart-nta.org).

B. Avances

A diferencia de los otros estudios sobre la brecha digital, en lo que concierne al avance de las políticas TIC en este contexto no abundan los estudios internacionales que informen sobre sus resultados y repercusiones. Sin embargo, algunos de ellos señalan progresos en la percepción que tienen los alumnos sobre sus propias capacidades en el ámbito de las TIC (Sunkel, 2006)²⁴. Debe considerarse que estos estudios solamente se basan en las percepciones de los encuestados, sin evaluar el grado real de desarrollo de sus capacidades. La participación de los países de la región en iniciativas internacionales de evaluación del uso de las TIC en la educación es escasa. 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), únicamente Chile participó en los estudios SITES M2 (1999-2002) y SITES2006 (2006-2008)²⁵. Por otra parte, México fue el único país que participó en el estudio sobre el uso de las TIC y el cambio organizacional en las escuelas que coordinó la OCDE. Ello plantea la necesidad de incorporar a los países de la región a la cultura de la evaluación y la comparación internacional.

En las políticas sobre las TIC en la educación en América Latina y el Caribe se establecen condiciones para el acceso y uso de las TIC mediante el suministro de computadoras, el acceso básico a Internet, la selección de contenidos y la capacitación, aspectos que, si bien necesarios, no son suficientes para el uso efectivo de las TIC. En términos generales, aún no se pusieron en práctica estrategias nacionales destinadas a desarrollar un uso efectivo de las TIC y lograr su integración por parte de docentes y alumnos, y que permitan obtener de estas tecnologías los resultados y repercusiones previstas.

²⁴ Este resultado surge de los cuestionarios presentados a los alumnos, docentes y directores que forman parte de pruebas de rendimiento educativo como PISA y TIMSS, cuyo diseño conceptual y metodológico se orienta a evaluar los logros en la educación.

²⁵ La serie de estudios SITES incluye tres componentes: i) SITES-M1: estudio realizado entre los años 1998 y 1999 en el que se intentó identificar la infraestructura TIC disponible en las escuelas y el acceso a esos recursos y su uso por parte de alumnos y docentes, así como las dimensiones de gestión y planificación relacionadas con el uso de las TIC; en este estudio participaron 25 países, ninguno de ellos de América Latina y el Caribe; ii) SITES-M2: estudio cualitativo sobre prácticas pedagógicas innovadoras que utilizan las TIC, realizado entre los años 1999 y 2002. En el estudio participaron 28 países, incluido Chile, y se analizaron 174 casos de uso de las TIC con el fin de establecer sus patrones dentro del proceso de enseñanza y aprendizaje e identificar los factores contextuales que inciden sobre esas prácticas; iii) SITES 2006: estudio que comenzó en el año 2006 con el propósito de identificar las prácticas pedagógicas con uso de las TIC que se aplican en las escuelas, la infraestructura TIC disponible y el acceso a estos recursos y su uso por parte de los docentes, así como las dimensiones de gestión y planificación relacionadas con el uso de las TIC. Participaron en el estudio 21 países, incluido Chile.

En este ámbito, por más de tres décadas los gobiernos de varios países han explorado formas de utilizar las TIC en la educación, incluidas tecnologías como la radio, la televisión, más tarde las computadoras, luego Internet y actualmente dispositivos móviles como teléfonos celulares y computadoras de mano o agendas electrónicas (PDA). El propósito de estas iniciativas fue inicialmente ampliar la cobertura de la educación mediante la señal de radio, y luego “envasar” 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 las zonas rurales, lo que beneficia anualmente a más de 900 mil alumnos de 7° a 9° grado (de Moura Castro, Wolff y García, 1999).

Posteriormente, durante los años ochenta y mediados de los noventa las iniciativas tuvieron un carácter exploratorio y en términos generales intentaron utilizar las TIC para mejorar los resultados del proceso de enseñanza y aprendizaje o de los procedimientos administrativos en las escuelas. Por ejemplo, en 1988 Costa Rica dio inicio a su Programa Nacional de Informática Educativa con el propósito de contribuir a mejorar la calidad de la educación creando ambientes de aprendizaje con incorporación de tecnología, que contribuyeran a estimular la creatividad, el pensamiento lógico, la capacidad de resolución de problemas y la fluidez tecnológica (REDAL, 2005). Asimismo, en 1992 Chile puso en marcha su iniciativa Enlaces con la finalidad de lograr una mayor equidad y 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 noventa, en las iniciativas de incorporación de las TIC a la educación se comenzó a asignar prioridad al acceso por parte de los alumnos, haciendo hincapié en los sectores más vulnerables. En las conclusiones del Tercer seminario CERI/OCDE de habla hispana se confirmó y acentuó esa tendencia al plantear que “si bien se ha avanzado en el acceso a las TIC por parte de los sectores menos favorecidos, en la mayoría de los países persiste en ese ámbito un alto grado de desigualdad, y existe el riesgo de que continúe 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 la educación” (MINEDUC, 2006).

En los países en vías de desarrollo una de las razones explícitas o implícitas para la incorporación de TIC a la educación es dotar a los alumnos de las capacidades necesarias para su adecuado desempeño en la sociedad de la información (por ejemplo, mediante la reducción de la brecha digital) y contribuir así al desarrollo económico y social. Por el contrario, en los países desarrollados, las políticas TIC hacen hincapié

en intensificar la competitividad digital de los estudiantes y mejorar los procesos de enseñanza y aprendizaje. Puede suponerse que esta diferencia de enfoques tiene su origen en la enorme disparidad que existe entre la penetración de las computadoras e Internet en los hogares de los países desarrollados y la de los países en desarrollo, como ya se analizó en el capítulo II de este libro.

Complementariamente, desde la perspectiva de las estrategias asociadas a las políticas TIC, los resultados que arroja el análisis de las iniciativas de incorporación de las TIC en la educación en las últimas décadas revelan tendencias diferentes. En efecto, a principios de los años ochenta se suponía 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 las TIC se consideraban como un catalizador que bajo ciertas condiciones podría acelerar el proceso de cambio e innovación en la educación (McDonald e Ingvarson, 1997). Por último, en la década actual, se las considera como una “palanca”, es decir, como una herramienta que debe ser utilizada intencionalmente para producir un cambio (Venezky, 2002). En esta última concepción ya no se supone que los cambios ocurrirán por sí solos, sino que es necesario planificar una estrategia de cambio en la que las TIC pueden ser instrumentos útiles para el logro de metas preestablecidas.

Por otra parte, las estrategias nacionales de incorporación de las TIC a la educación frecuentemente se asocian, especialmente en el discurso político, a procesos de innovación y cambio (por ejemplo, a reformas educativas), independientemente de lo que realmente se haga con ellas una vez aprobadas. Por ello, hay muchos casos en que el objetivo de la inversión en estas tecnologías es lograr una imagen moderna, actualizada y eficiente, en lugar de utilizarlas como respaldo para lograr una mayor eficiencia en los procesos y actividades. Ello se refleja en acciones más centradas en suministrar medios (infraestructura y acceso) que en modificar procesos (innovación).

C. Conclusiones

El análisis previo permite presentar elementos que pueden tomarse en consideración en la formulación de políticas de incorporación y uso de las TIC en la educación:

- i) Es necesario continuar ampliando la cobertura y calidad de las estrategias orientadas a ofrecer acceso a las TIC a todos quienes participan en el sistema educativo, suministrando un mayor número de computadoras y mejorando el acceso a Internet.

- ii) También es necesario ampliar y profundizar las estrategias de capacitación para que los docentes puedan adquirir gradualmente las capacidades y destrezas necesarias para el uso de las TIC en su práctica profesional. Además, es necesario formular y poner en práctica estrategias orientadas a la aplicación de esas tecnologías en el proceso de enseñanza por parte de los docentes mediante, por ejemplo, modelos integrales de uso de las TIC.
- iii) Se debe formular y ejecutar estrategias que integren el uso de las TIC en el currículo, de forma tal que su aprovechamiento en el aula sea compatible y congruente con las estrategias pedagógicas de cada país. Asimismo, es necesario formular y llevar a la práctica estrategias que integren los logros de los alumnos en el uso de las TIC en la evaluación del aprendizaje.
- iv) Con respecto a los resultados y las repercusiones de las TIC en la educación, es necesario desarrollar y aplicar indicadores cuantitativos sobre su incorporación, uso y efectos, que permitan evaluar y comparar los avances de las políticas de los países.

Capítulo IX

Gobierno

A. Marco general

El concepto de gobierno electrónico (*e-Government*) se refiere al funcionamiento y los objetivos del Estado y el uso de las TIC en su administración. Este capítulo se organiza sobre la base de esa definición, a partir de un marco analítico en el que se consideran aspectos semánticos, de organización, técnicos y de gobernanza de las políticas de gobierno electrónico, lo que permitirá determinar su nivel de desarrollo en América Latina y el Caribe. Asimismo, se destacan algunos resultados significativos sobre el aumento de la transparencia y la eficiencia de los gobiernos mediante el uso de sistemas de adquisiciones públicas electrónicas, lo que muestra que la aplicación de las TIC en la administración pública tiene importantes repercusiones positivas para la sociedad.

En varias economías latinoamericanas los servicios de gobierno electrónico impulsaron el uso de aplicaciones digitales. A diferencia de lo ocurrido en los países desarrollados, donde las aplicaciones de negocios electrónicos abrieron el camino al uso de estas tecnologías, en la región los sitios de Internet para las adquisiciones del Estado o las declaraciones de impuestos fueron las herramientas que promovieron las primeras transacciones digitales de los ciudadanos y las empresas, facilitando así su inclusión digital (CEPAL, 2005a), lo cual no es un beneficio menor en una sociedad donde las actividades se desarrollan mediante procesos electrónicos de intercambio de información; sin embargo, lo que transforma estas aplicaciones en un instrumento de política no solamente conveniente

sino necesario por los recursos que ahorra al Estado y a la sociedad, es la mayor eficiencia que se genera en los servicios de gobierno digital.

La optimización de la administración pública se produce en un marco de limitaciones que son parte de la naturaleza misma de un Estado democrático. El objetivo del gobierno electrónico no es procesar información y reorganizar su gestión para minimizar costos o maximizar ingresos, como sucede en el sector privado, sino utilizar la información que procesa el gobierno para que, dentro de los límites establecidos por la constitución y las leyes, la administración pública opere en forma eficiente, transparente y beneficiosa para los ciudadanos.

Existe una fuerte divergencia sobre lo que es el gobierno electrónico y la forma de evaluar sus repercusiones¹. Anualmente se publican evaluaciones que clasifican a los países de acuerdo con su nivel de desarrollo del gobierno electrónico. La fragilidad de las medidas que en ese sentido adoptan los países se refleja en las considerables diferencias que muestran sus respectivas posiciones en las clasificaciones de mayor difusión (el *e-Government Readiness Ranking* de la UNPAN (Naciones Unidas, 2005c) y la clasificación de la Universidad de Brown (West, 2005).

Uno de los criterios más generalizados para evaluar el desarrollo del gobierno electrónico es el utilizada por la OCDE y la Unión Europea (OCDE, 2005a y CAPGEMINI, 2005), sobre cuya base el gobierno electrónico puede considerarse como un proceso evolutivo de mejora o modernización del gobierno que consta de cuatro etapas, que van desde la simple oferta de información en sitios de Internet del gobierno, hasta la completa integración de procesos e información en los organismos públicos. En la primera fase, llamada “información”, los gobiernos publican en Internet información sobre las actividades de los organismos públicos y sobre servicios y demás aspectos vinculados al Estado, a la que los ciudadanos pueden acceder a toda hora y desde cualquier lugar con conexión a Internet. En la segunda etapa, denominada “interacción”, los gobiernos agregan a la simple entrega de información la posibilidad de que los ciudadanos puedan obtener e imprimir por conducto de Internet formularios que pueden completar antes de presentarse en las oficinas donde deben efectuar trámites, evitando así desplazamientos que de otra forma serían obligatorios. En la tercera etapa, llamada “transaccional”, los organismos públicos ofrecen a los ciudadanos la posibilidad de realizar algunos trámites en línea, como el envío de formularios completados, consultas sobre saldos pendientes, obtención

¹ Prácticamente todos los autores inician sus libros y artículos con alguna definición de gobierno electrónico. Véase Moreno (2007), donde se compilan 37 definiciones diferentes de gobierno electrónico. Asimismo, en los sitios *web* de gobierno electrónico, las autoridades nacionales a menudo incluyen su propia definición.

de certificaciones necesarias para otros trámites y el pago requerido para la expedición de determinados permisos. La cuarta y última etapa, que se designa “integración”, consiste en la puesta en práctica de un sistema que permite el intercambio fluido y seguro de información entre los organismos (interoperabilidad) y la automatización de los procesos de verificación y certificación de la situación de los ciudadanos que solicitan un servicio o permiso desde cualquier sitio con acceso a Internet. La interoperabilidad de los sistemas de gobierno electrónico evita desplazamientos de un organismo a otro para obtener certificaciones o realizar pagos y se traduce en un cambio cualitativo en la calidad de la atención de la administración pública. Esta considerable reducción del tiempo y los costos que anteriormente generaba realizar personalmente esos trámites representa un beneficio significativo para los ciudadanos.

Quizás al analizar el desarrollo del gobierno electrónico en el marco de estas cuatro etapas de su proceso evolutivo se pueda tener la impresión de que es un fenómeno puramente técnico y que el pasaje de una etapa a otra sería simplemente el resultado de las características técnicas de las soluciones informáticas que ofrece el gobierno electrónico. Esta perspectiva no es la correcta para analizar los aspectos políticos y de organización que, además de los técnicos, determinan el desarrollo del gobierno electrónico.

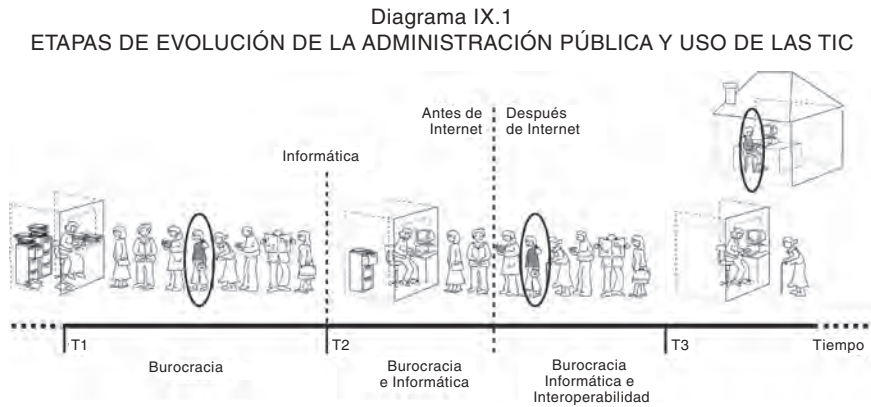
El modelo de análisis que se basa en las diversas etapas del desarrollo tecnológico es el que mejor se presta para identificar y evaluar en particular cada solución informática que ofrece el gobierno electrónico (pago de impuestos, adquisiciones públicas, servicios de salud o educación), pero su resultado no permite determinar cuáles son los factores esenciales que deben tomarse en cuenta para el seguimiento de la política de gobierno electrónico de un país ni para medir sus repercusiones sobre la sociedad. A ello se suma que las cuatro etapas se vinculan directamente al uso de Internet, descartando otros canales de comunicación como los centros de llamadas (*call centres*), que pueden prestar servicios de gobierno electrónico sin el uso de Internet. Por lo tanto, es necesario establecer un marco de análisis más adecuado que abarque la diversidad de factores determinantes que inciden en el desarrollo del gobierno electrónico².

1. Niveles de desarrollo del gobierno electrónico

Antes de proponer un marco de análisis alternativo, es preciso determinar las etapas de desarrollo por los que atraviesa la administración pública en el uso de las TIC. Para ello, se propone que cada etapa corresponda a un uso determinado de los medios institucionales y técnicos de que

² Véase Moreno (2007), donde se desarrolla el marco que se utiliza en este capítulo.

dispone la administración pública para alcanzar sus objetivos. Se describe el proceso de evolución desde la etapa previa al uso de las TIC hasta su pleno funcionamiento, tomando también en consideración a los ciudadanos y los funcionarios públicos (véase el diagrama IX.1), además de las características de las soluciones informáticas. Los ciudadanos son el objetivo central de la administración pública pues son quienes requieren de ella el suministro de bienes y servicios y ante quienes se debe rendir cuentas; los funcionarios públicos son responsables por el logro de los objetivos de las políticas de gobierno electrónico.



Fuente: Comisión económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), sobre la base de Hernán Moreno Escobar, *El fin del gobierno electrónico*, 2007.

La primera etapa, “burocracia anterior a la incorporación de la informática”, se representa con la imagen de un funcionario trabajando en una oficina pública, rodeado de archivos y papeles difíciles de ordenar y con gente en fila tras la ventanilla, esperando a ser atendida. Cada una de las personas en la fila tiene en sus manos la documentación requerida para el trámite que desea realizar, la que a su vez fue expedida por otros organismos de la administración pública de acuerdo con información ya archivada en sus respectivos registros.

La segunda etapa, “burocracia e informática”, se produce cuando la administración pública aplica la informática y procesa sus trámites sobre la base de información almacenada en registros digitales. La representación gráfica de esta etapa es un funcionario utilizando una computadora en una oficina con aspecto más ordenado y prestando un servicio de mejor calidad a los ciudadanos en fila frente a la ventanilla. Nótese que en esta etapa esa fila tiene la misma longitud que en la anterior y que, a pesar de la incorporación de la informática, las personas que la

integran aún llevan la documentación que deben presentar, es decir que tuvieron que ir a otros organismos a formar filas similares para obtener la certificación de información ya archivada en los registros públicos.

La tercera etapa, “burocracia, informática e interoperabilidad”, que corresponde al uso pleno de las TIC en la administración pública, se representa gráficamente con ciudadanos que pueden realizar todos los trámites por computadora desde su casa u oficina, sin necesidad de ir de un organismo a otro reuniendo documentación. En este período, la interoperabilidad de los sistemas de gobierno electrónico exige a los ciudadanos de la presentación de certificados, tarea de verificación que se realiza a nivel interno en los organismos públicos. Los pocos ciudadanos que aparecen en la fila son quienes, por razones excepcionales, deben efectuar trámites personalmente, pero ante un único organismo donde se dispone de toda la información necesaria para atenderlos. Asimismo, en la oficina se eliminan los archivos y el papeleo.

Esta evolución no se registra de forma simultánea en todos los organismos públicos. La adopción de las TIC y los cambios administrativos que ellas producen ocurren en diferentes momentos y tienen resultados heterogéneos. En un determinado país puede registrarse la coexistencia de organismos, y de oficinas dentro de ellos, en distintas etapas de evolución con respecto al uso de las TIC. El nivel de desarrollo del país dependerá del número de organismos que estén atravesando por cada una de las tres etapas de desarrollo.

2. Consideraciones semánticas, organizacionales, técnicas y de gobernanza

La información y el conocimiento de que disponen los organismos públicos son el resultado de un proceso semántico en el cual la interconexión entre un conjunto de términos permite identificar inequívocamente una realidad que interesa a la administración pública para poder definir cuál es la información que necesita para dar cumplimiento a la normativa legal. Mediante un proceso institucional, cada organismo establece las reglas de su funcionamiento para el logro de esos objetivos (jerarquías, organigramas, manuales de procedimientos, capacitación de funcionarios, mecanismos de control). El proceso técnico hace posible la gestión de la información, su registro, cálculo, búsqueda y archivo, con el fin cumplir los trámites y presentar los informes de rendición de cuentas a los organismos de control y a los ciudadanos. Asimismo, el proceso técnico permite la interoperabilidad entre todos los organismos públicos, es decir, el intercambio fluido y seguro de información sobre una única plataforma. La coordinación entre los funcionarios de un organismo y entre los diferentes organismos es la consecuencia de

procesos de gobernanza que aseguran el cumplimiento de los requisitos legales, la asignación de las responsabilidades que correspondan a cada organismo y el establecimiento de etapas y mecanismos de seguimiento para verificar el logro de los objetivos previstos y, si es necesario, adoptar las medidas correctivas oportunas que garanticen su funcionamiento eficiente, eficaz y democrático.

Los retos que plantean las tres etapas antes mencionadas pueden describirse mediante los mismos conceptos que sirven de base al Marco europeo de interoperabilidad de sistemas de gobierno electrónico (IDABC 2004) y al Estudio sobre interoperabilidad a nivel local y regional (Comisión Europea, 2006). En este análisis se considera que el gobierno electrónico debe enfrentar cuatro tipos de desafíos: semánticos, organizacionales, técnicos y de gobernanza (véase el cuadro IX.1).

En la primera etapa (burocracia), el proceso semántico se respalda en formularios que, una vez procesados y terminados los trámites, se conservan en archivos. Cada organismo es exclusivamente responsable de su propio proceso semántico y del manejo de su información y cada trámite requiere certificaciones mediante las cuales otro organismo depositario de la información confirma la situación del ciudadano y cuya validez se ratifica mediante sellos y firmas de funcionarios.

En la segunda etapa (burocracia e informática) algunos formularios desaparecen y ceden su lugar a otros que permiten crear registros digitales, produciéndose una convivencia entre archivos físicos de documentos en papel con archivos de registros digitales. Los beneficios de la informática solo tienen repercusiones sobre el organismo a nivel interno; lo que antes se hacía manualmente ahora se hace en una computadora y se agiliza el procedimiento de archivo y búsqueda de información. Los procesos semánticos, organizacionales, técnicos y de gobernanza son similares a los de la etapa de burocracia y coexisten con nuevos procedimientos propios de las TIC. La mejora que produce el procesamiento digital de la información en algunos organismos no provoca cambios en la calidad del servicio que reciben los ciudadanos.

En la tercera etapa (burocracia, informática e interoperabilidad) se hace un uso pleno de las TIC en la administración pública. Es la etapa de máximo desarrollo del gobierno electrónico. Toda la información se maneja de forma digital y desaparecen los archivos en papel. La informática se aplica en un ámbito de interoperabilidad y ya no es necesario presentar certificados pues la información requerida en cada trámite se verifica automáticamente en línea. Cada organismo registra únicamente la información de su competencia, que puede ser consultada por otros organismos o directamente por los ciudadanos, respetando el derecho a la protección de los datos personales.

**Cuadro IX.1
ETAPAS DEL DESARROLLO DEL GOBIERNO ELECTRÓNICO
Y TIPOLOGÍA DE SU ANÁLISIS**

Estado evolución \ Desafío	Burocracia	Burocracia+ Informática	Burocracia+ Informática+ Interoperabilidad
Semántico	Formularios papel	Formularios papel Formularios digitales	Formularios digitales
Organizacional	Agencias autónomas en manejo de información	Agencias autónomas en manejo de información	Agencias autónomas en manejo de información propia. Uso de información de otras agencias
Técnico	Máquinas de escribir, calculadoras, archivo documentos papel. Certificaciones, sellos.	Máquinas de escribir, calculadoras, archivo documentos papel. Computadores, impresoras. Archivos digitales. Certificaciones, sellos.	Computadores, impresoras. Archivos digitales. Interoperabilidad, certificaciones digitales, firma y pago electrónico.
Gobernanza	Marco legal, reglamento interno agencia	Marco legal, reglamento interno agencia	Marco legal, reglamento interno agencia. Interoperabilidad, estándares, coordinación con otras agencias

Fuente: Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), sobre la base de Hernán Moreno Escobar, *El fin del gobierno electrónico*, 2007.

a. Semántica

La semántica del gobierno electrónico es el resultado de un proceso en el que la interconexión de un conjunto de términos permite identificar inequívocamente una realidad que interesa a la administración pública y se integra con definiciones y descripciones de la información que surgen del diálogo entre los organismos públicos. Este diálogo se lleva a cabo en el ámbito creado por el sistema de gobernanza del gobierno electrónico. Los elementos básicos de la semántica del gobierno electrónico son:

- Las definiciones y representaciones de carácter general y común aplicables al gobierno electrónico. El procesamiento en línea de los trámites de un ciudadano exige operaciones e intercambios de información entre los organismos participantes, que deben interpretarla de manera inequívoca para poder utilizarla fluidamente en sus procedimientos administrativos.

- Formalismo en la definición de los elementos comunes. Con el fin de dotar de carácter institucional a las definiciones de los elementos comunes, los procesos deben ser formales, respetados y aceptados por todos los organismos.
- Formalismo en la documentación de las definiciones. La documentación que respalda las definiciones comunes debe ser objeto de una gestión oficial. No se puede dejar margen a interpretaciones ambiguas. Los cambios que deban introducirse con el paso del tiempo deben registrarse mediante un manejo estricto de las versiones de la documentación de definición.
- Promoción y divulgación de las definiciones. Si las definiciones no se dan a conocer no son de utilidad, por lo cual es importante que estén disponibles para todos los organismos. Además de utilizar medios masivos de divulgación (Internet), la realización de talleres, seminarios o cursos permite la incorporación de las definiciones al acervo de los organismos.
- Estabilidad y fiabilidad de las definiciones. Si bien las definiciones pueden variar con el tiempo, deben mantener su estabilidad. La última versión de una definición debe ser congruente con la anterior, de forma tal que un organismo que no la haya adoptado aún no deba interrumpir su intercambio normal de información con otros que sí lo hayan hecho. La compatibilidad retrospectiva genera confianza en aquellas instituciones que adoptan las definiciones.

b. Nivel organizacional

El nivel organizacional del gobierno electrónico 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 que facilitan la colaboración e interacción entre los organismos que intercambian información. En el desarrollo institucional del gobierno electrónico se deben considerar las diferentes estructuras y procesos internos de los diversos organismos. El resultado final consiste en redefinir cuáles son los servicios que deben estar disponibles y ser fácilmente identificables y accesibles para satisfacer las demandas de los ciudadanos. Los componentes básicos del nivel institucional son:

- El principio de legalidad. Los gobiernos se rigen por un marco legal que les indica lo que deben hacer y cómo hacerlo.

En ocasiones, ese principio impide utilizar 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 tecnológica³.

- Servicios y aplicaciones transversales. La integración de la información brindada por los distintos sistemas y áreas públicos para una interacción integral centrada en el interés de los ciudadanos y las empresas, es un atributo de importancia a nivel local, particularmente en la interacción entre los usuarios de un país con el gobierno de otro país.
- Definición de los procesos de negocios. El flujo de los procesos puede diferir en muchos aspectos entre un organismo y otro. Sin embargo, mediante la creación de mecanismos de intermediación comunes (*middleware*) y la introducción de ajustes mínimos se puede compatibilizar el intercambio de información sin la necesidad de que los organismos reformulen sus procedimientos.
- Servicios multicanal (presenciales, en línea, telefonía fija y celular, o fax). Si se tienen en cuenta los avances tecnológicos, entre ellos la convergencia, se hace necesario considerar el uso de diferentes canales para facilitar los servicios públicos. En la puesta en práctica del gobierno electrónico debe preverse la disponibilidad de puertas de enlace (*gateways*) que permitan la conversión entre canales de comunicación de diversos orígenes, como los *call centres* y las aplicaciones desarrolladas para Internet.
- Servicios a discapacitados. Esta es una exigencia de inclusión social de alcance mundial que debe tomarse necesariamente en consideración, y para cuya facilitación deben establecerse los mecanismos pertinentes.

c. Técnica

La técnica del gobierno electrónico es el resultado de un proceso destinado a la gestión de información para operaciones de registro, cálculo, búsqueda y archivo con el fin de satisfacer la demanda de trámites y servicios y presentar informes de rendición de cuentas a los organismos

³ Un ejemplo de ello es el proceso formal de la declaración anual del impuesto a la renta utilizado en Brasil desde 1995 por personas físicas y empresas, en el que los documentos fiscales pueden enviarse por Internet sin requerir firmas electrónicas o certificados digitales, lo que no está legalmente permitido en otros países.

de control y a los ciudadanos. Asimismo, el proceso técnico es el origen de la interoperabilidad entre todos los organismos públicos, es decir, el intercambio fluido y seguro de información sobre una única plataforma. Ello permite abarcar los aspectos técnicos necesarios para interconectar sistemas informáticos y servicios que permitan el intercambio ágil de información, incluidos componentes básicos como las interfaces abiertas, los servicios de interconexión, la integración de datos y el *middleware*, la accesibilidad y los servicios de seguridad, definiendo así normas y mejores prácticas. Sin embargo, es necesario identificar otras funciones que también deberán adoptarse y ponerse en práctica como, por ejemplo, los elementos de administración y gestión de la plataforma de interoperabilidad, la forma de ingresar los servicios que brinde cada organismo y el esquema de autorización para su uso. Los componentes básicos de la técnica del gobierno electrónico son:

- Interoperabilidad, seguridad de la información y protección de los derechos de los ciudadanos. La interoperabilidad entre los organismos de la administración pública no implica que sus bases de datos deban estar totalmente abiertas al libre acceso sin restricción alguna. El respeto del derecho a la privacidad debe estar presente en todo proceso de optimización de la administración pública que se lleve a cabo mediante el uso de las TIC. En el procesamiento de la información digital los organismos públicos deben garantizar que al archivar, manipular, administrar o divulgar información se protejan los derechos fundamentales de los ciudadanos. Ello da lugar a una dicotomía entre la privacidad y el acceso a la información, cuyo equilibrio y armonía deben determinarse en ocasión de desarrollar procesos de gobierno electrónico, mediante una normativa coherente que reconozca la necesidad de modernizar la administración pública por una parte, y de respetar los derechos de los ciudadanos por la otra.

Los temas de privacidad y acceso a la información son fundamentales ya que el desarrollo del gobierno electrónico debe facilitar la relación entre el ciudadano y el gobierno, en la cual este último y sus organismos deben conocer y administrar la información sobre el primero, para mejorar así los servicios a su cargo y asegurar la interoperabilidad a nivel municipal, nacional e internacional, pero velando siempre por el respeto de los derechos del ciudadano⁴.

⁴ Los países de la región ya manifestaron su posición con respecto a los elementos que deben tener en consideración al desarrollar las características técnicas de sus sistemas de gobierno electrónico. El Plan eLAC 2007, en su meta 25, hace referencia al desarrollo

- Definición y adopción de normas técnicas. En la aplicación de las tecnologías de estructura y de semántica de informaciones y servicios se deben tomar en consideración las normas ya vigentes, tanto a nivel nacional como internacional.
- Diversidad de plataformas y código abierto. Algunos países en la región ya definieron políticas para la gradual adopción de sistemas de código abierto. Paralelamente, en los países existen diferentes plataformas tecnológicas de sistemas operativos, bases de datos y arquitecturas orientadas a servicios, diversidad que deberá tomarse en cuenta al diseñar la arquitectura del gobierno electrónico, pues ello permitirá que en el transcurso de su desarrollo se construyan conjuntos de sistemas de código abierto que puedan transferirse de un organismo a otro cuando sea necesario, logrando economías de escala y mayor rapidez en la ejecución de soluciones.

d. Gobernanza

La gobernanza de la interoperabilidad se refiere a la forma de alcanzar acuerdos entre los organismos públicos y las instituciones privadas que participan en los proyectos para su puesta en práctica. Los mecanismos de gobernanza permiten definir los aspectos políticos, normativos y financieros que garantizan la adopción de normas y el seguimiento de los objetivos del gobierno electrónico. El resultado del proceso de gobernanza es la identificación y aceptación de los espacios adecuados para el desarrollo del diálogo reorientado a alcanzar acuerdos sobre los aspectos institucionales, semánticos y técnicos de la interoperabilidad. Los requisitos básicos en términos de gobernanza son:

- Bienes públicos. Una solución de interoperabilidad implica una significativa inversión de recursos y tiempo. Las especificaciones técnicas para el desarrollo de la arquitectura y de la plataforma de interoperabilidad, de datos, metadatos y esquemas XML, de documentos electrónicos, normas y metodologías, soluciones informáticas y otros productos

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”, adoptada en la Trigésimo sexta Asamblea General de la OEA, hace hincapié 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 claramente definidas, parece necesario formular directrices en términos de política sobre gobierno electrónico que permitan resolver los problemas que emanan de la interoperabilidad y de la necesidad de proteger los derechos de los ciudadanos a la confidencialidad de sus datos.

intermedios son un patrimonio de conocimiento y un activo de alto valor económico. Cuando algunos de estos elementos presentan características de bien público, alcanzar una situación eficiente implicará permitir su uso libre y gratuito; sin embargo, desde un punto de vista dinámico, será también necesario asegurar un ambiente propicio para el desarrollo de nuevas soluciones⁵.

- Cooperación y reutilización del software que se desarrolle para implementar los estándares de interoperabilidad. La cooperación y la reutilización hacen posible que un país que recién se incorpora a la red de interoperabilidad avance con mayor rapidez y con menores costos y esfuerzos que los demás, lo que a su vez actúa en respaldo del proceso de automatización e interoperabilidad entre las aplicaciones de todos los países participantes.
- Estrategias y programas nacionales de interoperabilidad en gobierno electrónico. Del análisis de las experiencias y prácticas óptimas internacionales puede deducirse que el éxito en la puesta en práctica de procesos de interoperabilidad en un país o entre países exige la ejecución de proyectos de trabajo específicos que se traduzcan en resultados definidos que puedan medirse.
- Difusión de firmas, certificados digitales e identidades electrónicas. La divulgación de información sobre la interoperabilidad, así como su aplicación gradualmente creciente, no dependen solamente de aspectos técnicos. Es necesario que se promueva la adopción de estas tecnologías por parte de los funcionarios públicos, los ciudadanos y las empresas hasta que se pueda formar una masa crítica que haga viable la utilización de los servicios.
- Liderazgo, promoción y claridad en la gestión de la interoperabilidad. La definición del papel que debe desempeñar cada uno de los responsables y la supervisión de la ejecución de las actividades son los componentes que fomentan el esfuerzo colectivo. El ejercicio de esas funciones de acuerdo con el estilo propio de cada organismo y con la dinámica que le impone su enfoque institucional es un atributo de la gobernanza.

⁵ Los estándares técnicos abiertos son un ejemplo de bien público, pues su uso es libre y no está sujeto a la remuneración de los autores. También lo son las experiencias en el ámbito de los sistemas de código abierto, que se rigen por derechos de propiedad intelectual y registros de patentes diferentes a los derechos de autor tradicionales. Véase el capítulo VII de este libro.

3. Evaluación de la calidad de los servicios

La diferencia fundamental entre las tres etapas de la evolución de la administración pública se relaciona con la capacidad de los organismos para brindar servicios que satisfagan las necesidades de los ciudadanos y rendir cuentas en forma oportuna (véase el gráfico IX.1). La calidad de los servicios será el resultado de los procesos semánticos, organizacionales, técnicos y de gobernanza que adopten los organismos públicos para atender las demandas de los ciudadanos. Las dimensiones que hacen posible la evaluación y el seguimiento de la calidad de los servicios de gobierno electrónico son:

- **Eficacia:** cumplimiento de la obligación del gobierno de suministrar en tiempo y forma los bienes y servicios a que tienen derecho los ciudadanos.
- **Eficiencia:** optimización del uso de los recursos de la administración pública para cumplir los objetivos dispuestos por ley.
- **Democracia:** cumplimiento de la ley, respeto de los derechos ciudadanos, rendición de cuentas y oferta de servicios de calidad homogénea por parte de todos los organismos públicos, al tiempo que se intenta contar con la participación ciudadana en la toma de decisiones y en el seguimiento de la administración pública (Codagnone, Boccardelli y Leone, 2006).

4. Gobernanza y arquitectura de la interoperabilidad

Como las estructuras políticas y de gobernanza difieren entre un organismo y otro debido a sus respectivas trayectorias y objetivos no es posible, ni conveniente, establecer un patrón único de funcionamiento que se ajuste adecuadamente a todas; sin embargo, sobre la base de la información disponible se puede definir una arquitectura o estrategia de gobierno electrónico que sirva de marco a los procesos de definición de normas organizacionales, semánticas y técnicas que permiten la coordinación e interoperabilidad entre los diversos organismos⁶.

⁶ Si bien existe consenso sobre la necesidad de que el gobierno electrónico se base en una arquitectura sólida, no se dispone de una definición precisa de tal arquitectura y se manejan conceptos muy diversos, como arquitectura de gobierno electrónico, gobernanza y arquitectura, marcos de interoperabilidad o arquitectura empresarial (ITEMS International y Moreno, 2007). El ANSI/IEEE (2000) brinda una definición adecuada al indicar que una arquitectura es "la organización fundamental de un sistema, incluidos sus componentes, de sus relaciones con otros sistemas y con el entorno y de los principios que rigen su diseño y evolución".

La interoperabilidad permite el intercambio de datos e información entre los sistemas de información y los procesos de negocios. Cuando se define una arquitectura de gobierno electrónico e interoperabilidad, se normalizan los procesos comunes (por ejemplo, la gestión de los derechos de acceso a la información) y la forma de estructurar los datos intercambiados (sintaxis de datos e información). Los programas que manejan estas formas normalizadas de intercambiar información operan sobre plataformas a las que pueden acceder todos los organismos públicos, acogiéndose a políticas de seguridad que garanticen la disponibilidad de la información solo para quienes están autorizados.

En el caso del gobierno electrónico, la arquitectura de interoperabilidad consiste en el conjunto de procedimientos, normas y directrices que describen cómo los organismos públicos han establecido o pueden establecer sus mecanismos de interacción mutua (IDABC, 2004). Este tipo de arquitectura abarca tres aspectos de la interoperabilidad: tipología, gobernanza y plataforma operativa (Moreno, Sin y Silveira-Netto, 2007).

B. Avances

El desarrollo del gobierno electrónico, como el de toda política pública, es el resultado de procesos de formulación, ejecución y seguimiento llevados a cabo por uno o varios organismos de la administración pública. La gobernanza del gobierno electrónico en América Latina y el Caribe, es decir la forma en que se definen sus objetivos, los mecanismos de coordinación entre los organismos públicos, los recursos que se les asignan y la designación de los responsables de su desarrollo, son el resultado de procesos decisorios centralizados, compartidos o participativos. La gobernanza del gobierno electrónico es centralizada cuando su responsabilidad le compete a un único organismo de la administración pública; es compartida cuando esa responsabilidad la asumen varios organismos y es participativa cuando intervienen también entidades o personas ajenas a la administración pública.

1. Coordinación del gobierno electrónico

Los aspectos organizacionales del gobierno electrónico pueden depender de la ubicación dentro de la administración pública del organismo responsable por la ejecución de las políticas que correspondan. Puede tratarse de una oficina de la Presidencia de la República y tener carácter político, asignando de una u otra forma responsabilidades y recursos de gobierno electrónico bajo la autoridad del Presidente. También puede ser una entidad que se proponga reformar o modernizar el funcionamiento del

gobierno bajo una perspectiva más administrativa e institucional, como la de un ministerio de la función pública. Por último, la ejecución del gobierno electrónico puede estar a cargo de un ministerio sectorial, como el de ciencia y tecnología, el de industria y comercio o el de telecomunicaciones, lo que dotaría al organismo ejecutor de un carácter técnico.

Las nueve combinaciones de las categorías de gobernanza y organización del gobierno electrónico determinan la tipología con la que se define una arquitectura de interoperabilidad para los países de América Latina y el Caribe en Moreno, Sin y Silveira-Netto (2007), sobre la base de información de los sitios web de los organismos responsables del gobierno electrónico en 24 países (véase el cuadro IX.2). En el eje vertical se ubican los organismos ejecutores de gobierno electrónico de acuerdo con sus respectivas posturas: 1) una tendencia mayormente política (en este caso asociada a una subordinación a la Presidencia de la República o a una de sus oficinas ejecutivas); 2) una postura administrativa (subordinación a ministerios de la función pública o similares), y 3) una tendencia acentuadamente técnica (subordinación a ministerios sectoriales que promueven el desarrollo de las TIC). En el eje horizontal se ubican los países, de acuerdo al órgano que asuma la responsabilidad por las decisiones de gobierno electrónico: 1) un único órgano del Poder Ejecutivo; 2) un grupo colegiado formado por varios ministerios y órganos del Poder Ejecutivo, y 3) el Poder Ejecutivo, al que se suman otras ramas del poder público o la sociedad organizada en comisiones o foros donde participen entidades civiles ajenas a la administración pública. Fue necesario agregar la categoría "sin información" (0) para los cuatro casos en que los organismos responsables del gobierno electrónico no incluían en sus sitios web información alguna sobre su gobernanza⁷.

En la mayoría de los países de la región la definición de las políticas de gobierno electrónico (eje horizontal) es competencia exclusiva del Poder Ejecutivo, mientras que solamente en cuatro de ellos (Bolivia, Honduras, Nicaragua y República Bolivariana de Venezuela) se incluye la participación de entidades externas. Por otra parte, en siete de los 24 países (Cuba, Jamaica, Trinidad y Tabago, El Salvador, Guatemala, República Dominicana y Uruguay) hay un organismo único que define la política de gobierno electrónico, mientras que en otros nueve esa función está a cargo de un organismo interministerial (Argentina, Brasil, Chile, Colombia, Costa Rica, Ecuador, México, Panamá y Perú).

Con relación a su posición dentro de la administración pública, en 10 países (Paraguay, El Salvador, Guatemala, República Dominicana, Uruguay, Chile, Panamá, Perú, Bolivia y Honduras) el organismo ejecutor de las políticas de gobierno electrónico (eje vertical) se ubica en la

⁷ Véase información detallada en Moreno (2007).

Presidencia de la República (tipo 1). En ocho países (Bahamas, Barbados, Jamaica, Trinidad y Tabago, Argentina, Costa Rica, México y Nicaragua), su ejecución tiene carácter administrativo (tipo 2) y en otros seis (Antigua y Barbuda, Cuba, Brasil, Colombia, Ecuador y República Bolivariana de Venezuela) el organismo ejecutor es de tipo técnico.

Cuadro IX.2
EL GOBIERNO ELECTRÓNICO EN AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE SEGÚN
EL TIPO DE PARTICIPACIÓN EN LA FORMULACIÓN Y EJECUCIÓN
DE LA POLÍTICA PÚBLICA CORRESPONDIENTE

Tipo de organización de gobierno electrónico	Técnica 3	Antigua y Barbuda	Cuba	Brasil Colombia Ecuador	Venezuela (Rep. Bol. de)
	Gestión administrativa 2	Bahamas Barbados	Jamaica Trinidad y Tabago	Argentina Costa Rica México	Nicaragua
	Política 1	Paraguay	El Salvador Guatemala República Dominicana Uruguay	Chile Panamá Perú	Bolivia Honduras
		Sin información 0	Institución única 1	Comisión ministerial 2	Ejecutivo, Legislativo, sociedad 3
Tipo de gobernanza en la definición de gobierno electrónico					

Fuente: Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), sobre la base de Hernán Moreno Escobar, *El fin del gobierno electrónico*, 2007.

Descartando los cuatro 4 países que no publican información sobre gobernanza en su definición de gobierno electrónico, en los demás se observa una fuerte heterogeneidad en la forma de definir y ejecutar las políticas de gobierno electrónico (nueve grupos).

Entre los 31 países mejor ubicados en la clasificación elaborada sobre la base del *Global e-Government Readiness Report 2005*, donde se determina si en los sitios web oficiales se hace un uso pleno del gobierno electrónico, figuran cinco países de América Latina y el Caribe: Chile (6), México (12), Brasil (17), Argentina (27) y Colombia (31). En esos cinco países la política de gobierno electrónico se define en una comisión ministerial, con un sistema de gobernanza compartido. Cuando se analiza el aspecto institucional de la ejecución del gobierno electrónico, se observa que en Chile esa responsabilidad recae en un organismo adscrito a la Presidencia;

en México y Argentina, en organismos administrativos, y en Brasil y Colombia, en organismos técnicos. Puede afirmarse entonces que en la región una gobernanza compartida puede producir buenos resultados de gobierno electrónico, independientemente del tipo de organismo ejecutor.

2. Operación del gobierno electrónico

En esta sección se presentan ejemplos que reflejan mejoras en la transparencia, protección de datos personales, aplicación de la firma electrónica y reducción de costos en la gestión pública. La correcta aplicación de las TIC en el sector público conlleva una mayor capacidad de acción del gobierno, en la medida que reduce los costos y las asimetrías de información entre los distintos organismos públicos y entre ellos y la población.

La reducción de costos en el sector público implica un mejor cumplimiento de sus funciones y a su vez tiene repercusiones positivas sobre los costos del sector privado pues su interacción con los sistemas de gobierno electrónico resulta en la dedicación de menos tiempo y recursos al cumplimiento de trámites burocráticos. Al reducirse las asimetrías de información en la administración pública se genera una mayor transparencia y control, dejando menor margen para conflictos de interés y corrupción en un determinado organismo y fomentando la correcta inversión de los recursos públicos.

La administración pública opera bajo un sistema de control que obliga a los organismos públicos a rendir cuentas periódicamente. Sin embargo, es necesario tomar en cuenta que algunos funcionarios públicos podrían recibir estímulos para no informar adecuadamente a la población, la que en última instancia debe supervisar su gestión⁸. En los países de América Latina existen evidencias sobre la mayor transparencia que el correcto empleo de las TIC genera en las operaciones públicas y en las relaciones del gobierno con otras entidades, con las consiguientes mejoras significativas en su funcionamiento (Suárez y Laguado, 2007)⁹.

a. Supervisión ciudadana de la administración pública en México

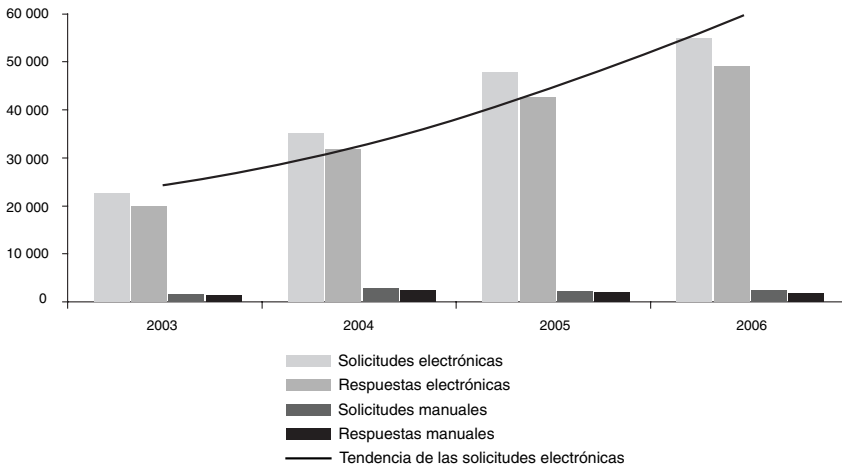
En México, la entrada en vigor en junio de 2002 de la Ley federal de transparencia y acceso a la información de la administración pública

⁸ En última instancia, ningún mecanismo de vigilancia será efectivo si los ciudadanos no se consideran en condiciones de supervisar el funcionamiento de la administración pública.

⁹ La corrupción se refleja en los costos sobredimensionados de los contratos públicos en varios países en desarrollo; como ejemplos puede citarse a Paraguay con un 21,8% de costos adicionales, Colombia con 15,9%, Perú con 15,8%, Ecuador con 14,4%, Ghana con 8,3% y Sierra Leona con 8,5% (OCDE, 2004c, y OCDE, 2005a).

coincidió con el establecimiento del Instituto Federal de Acceso a la Información Pública (IFAI). La nueva normativa dispuso que más de 250 oficinas y organismos públicos debían poner a disposición de la ciudadanía información sobre sus presupuestos, metas, resultados y remuneraciones, y creó un mecanismo para revisar las actividades de las oficinas e instituciones que así no lo hicieran¹⁰. El programa tuvo éxito en lo que respecta al interés del público y a la eficiencia de la información entregada: 89% de las 169.364 solicitudes de información recibidas entre enero de 2003 y diciembre de 2006 se respondieron adecuadamente. En el gráfico IX.1 se destaca el aumento de las solicitudes de información por parte de la ciudadanía y la eficacia del sistema de respuesta¹¹.

Gráfico IX.1
 ACTIVIDAD DEL INSTITUTO FEDERAL DE ACCESO A LA
 INFORMACIÓN PÚBLICA (IFAI) DE MÉXICO, 2003-2005
 (En número de solicitudes de información y respuestas)



Fuente: Elaboración propia a partir de información en <http://www.ifai.org.mx/textos/stats.xls>.

¹⁰ “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).

¹¹ Las entidades que recibieron más solicitudes de información 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>).

b. Protección de datos personales

En la mayoría de los países del mundo la protección de los datos personales se rige por el derecho constitucional y sus reglamentaciones. Pese a variaciones significativas, el derecho a la privacidad y a la intimidad se considera como un derecho fundamental que podría verse vulnerado por la ausencia de su adecuada protección frente a la libre circulación de información (Dempsey y otros, 2003; Haro, 2000; Cifuentes, 1997).

En el marco de su proyecto de evaluación económica del gobierno electrónico, la Comisión Europea (2006) resalta la importancia que tiene para su desarrollo la protección de los datos personales y la privacidad, recomendando la revisión de las correspondientes legislaciones nacionales, pues este aspecto puede convertirse en un serio obstáculo para establecer indicadores comunes de desempeño del gobierno electrónico. También se considera necesario incluir entre los indicadores de efectividad el cambio porcentual del “número de usuarios que expresan su satisfacción sobre la gestión de la seguridad y la privacidad en los sitios web públicos” (indicador N° 72), lo que permitiría determinar el nivel de seguridad de los ciudadanos con respecto a la forma en que sus gobiernos manejan sus datos personales.

A partir de la década de 1970, cuando el gobierno electrónico llegó en América Latina y el Caribe a la etapa de Burocracia e Informática, en las constituciones de varios países se comenzó a contemplar el derecho a la intimidad y la privacidad, dando inicio a un período en el que surgió un especial interés legislativo en definir directrices sobre la protección de los datos personales, que pasaron a formar parte de archivos electrónicos frecuentemente vedados a sus propios titulares. En un futuro cercano, cuando el gobierno electrónico llegue a la etapa de burocracia, informática e interoperabilidad, los datos personales podrán intercambiarse entre los diferentes organismos públicos de un mismo país e incluso entre países.

En los países desarrollados esta nueva forma de divulgación de la información personal condujo a la creación de nuevos instrumentos e instituciones (Bali, 2007)¹². Con la expansión de Internet, la protección de los datos personales comenzó a ser objeto de mayor atención; en 1995 la Unión Europea definió la norma sobre la privacidad de los datos personales, reflejando así la importancia de la gobernanza democrática del flujo transfronterizo de datos personales como expresión del desarrollo del gobierno electrónico de cada país.

¹² 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.

La posibilidad de acceder en línea a las aplicaciones de la administración pública plantea el problema de asegurar que los ciudadanos tengan las condiciones necesarias para controlar el tráfico de información de forma tal que sus datos personales no se utilicen de manera indebida. La respuesta a este reto se basa en la legislación sobre la 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, sobre la base de Pérez Luño, 1989).

En el contexto internacional, el derecho a la protección de los datos personales abarca toda información sobre una persona que caracterice su identidad física, fisiológica, psíquica, económica, cultural o social¹³. Asimismo, busca dotar de garantías al tratamiento de tales datos, es decir a “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 mecanismos de protección de “datos sensibles” en algunos países de la región (Argentina, Colombia, Chile, Paraguay y Uruguay) reflejan diferentes definiciones, alcances y niveles de protección. No es fácil determinar a priori qué información corresponde o no a la vida privada de las personas, definición que depende de factores culturales, religiosos, políticos y económicos (Remolina, 2005). Pese a ello, existe acuerdo en que los datos sensibles son de un tipo especial, sobre los que se imponen mayores restricciones y prohibiciones que a los simples datos personales, y que pueden omitirse cuando se afecte algún interés público reconocido legalmente y en situaciones extremas en que esté en riesgo la vida y la salud del titular de los datos. Esas excepciones se justifican en el entendido de que el derecho a la protección de los datos personales no es absoluto y puede ser objeto de flexibilidad bajo determinadas circunstancias, de acuerdo con el fin que persigan su administración y divulgación.

¹³ Este modelo legal, que es norma a nivel europeo, se ha incorporado de forma creciente a los regímenes de otros países, incluidos algunos de América Latina, como Argentina.

Otro factor de importancia es el consentimiento del titular de los datos personales en ocasión de compilarlos, especialmente cuando ello afecte alguno de sus derechos (Remolina, 2005). Ese consentimiento permite establecer los límites entre el derecho a la protección de la privacidad y el derecho a la información que genera la obligación de divulgar y utilizar los datos que posee la administración pública. Aun cuando se disponga de tal consentimiento, se reserva su protección en casos de cesión o transferencia transfronteriza¹⁴.

En síntesis, el avance tecnológico y la expansión de la interoperabilidad en los proyectos de gobierno electrónico ha generado un fuerte interés por la protección de los datos personales y su transferencia, tanto nacional como internacional. En este ámbito, el consentimiento del titular de los datos es imprescindible, salvo en circunstancias excepcionales generalmente previstas en las competencias legales de los organismos y basadas en el correcto funcionamiento del aparato estatal y la protección de la vida y la salud humanas.

c. Firma electrónica

La firma es un instrumento de confianza cuyo objetivo consiste en demostrar la presencia física y la intervención de un individuo en la elaboración de un documento, ya sea a título personal o como funcionario público, así como sus intenciones con respecto a su contenido. Este instrumento cumple diversas funciones jurídicas que reflejan la voluntad de personas físicas y funcionarios públicos¹⁵: vincula al firmante a un determinado documento, prueba su participación en la firma y en el contenido, avala el contenido, asocia el hecho con un lugar y un momento determinados, establece obligaciones, prueba la convicción del firmante sobre la importancia del acto y expresa su consentimiento y control.

La firma digital, también conocida como firma electrónica, es un conjunto de datos electrónicos que se utiliza como forma de generar seguridad y confianza en el comercio y las comunicaciones electrónicas. En su forma más avanzada y segura, y por ende la que genera mayor confianza, su funcionamiento puede compararse con el de una caja de seguridad que puede abrirse desde adentro y desde afuera con dos combinaciones o claves secretas diferentes. La combinación secreta

¹⁴ Al no tener un carácter absoluto, el derecho a la protección de los datos personales debe ser objeto de cierta flexibilidad 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).

¹⁵ BAsD/BID/BIRE, 2004, p. 6.

interna solamente es conocida por el dueño de la caja; la combinación externa puede ser conocida por quienes estén autorizados. Si alguien no autorizado descifra la combinación externa podrá acceder a la caja pero no extraer nada de ella, pues ignora la combinación interna.

El marco de referencia para la adopción de la firma electrónica en la Unión Europea (Directiva 1999/93/EC de diciembre de 1999) establece tres tipos de firmas con niveles diferentes de validez jurídica:

- i) **Firma electrónica**, también llamada **firma electrónica simple**. Consiste en “datos electrónicos que están ligados o lógicamente conectados con otros datos electrónicos que sirven como método de autenticación”. Este tipo de firma electrónica puede utilizarse como medio de identificación del firmante. Un ejemplo es la combinación “nombre de usuario - contraseña” con la que una aplicación identifica a los usuarios autorizados a acceder a un sistema. Cada usuario autorizado es titular de una combinación única que es, en la práctica, una firma electrónica. El programa de autenticación establece que quien pretende ingresar posee una firma electrónica válida, pero no puede determinar si es su verdadero titular, es decir la persona a quien originalmente se otorgó el derecho a ingresar al sistema.
- ii) **Firma electrónica avanzada**. Se asocia de forma exclusiva a la persona firmante y puede identificarlo, se crea utilizando medios que el firmante puede mantener bajo su exclusivo control y se vincula a los datos que la acompañan, pudiéndose detectar cualquier cambio que se introduzca en ellos. La firma electrónica avanzada garantiza la integridad del texto y la autenticidad de la firma.
- iii). **Firma electrónica avanzada certificada**. Se basa en la certificación de una autoridad calificada que dispone de 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 normas y prácticas óptimas definidas por un Comité asesor de la Comisión Europea (Comité de Firma Electrónica).

En un estudio de la CEPAL donde se analizó el uso de la firma electrónica en los sistemas de contratación pública electrónica (CPE) en 16 países de América Latina en el trimestre agosto-octubre de 2006, así como sus respectivas legislaciones sobre el uso de medios electrónicos de autenticación e identificación (Moreno, 2007), se observaron los siguientes resultados:

- Solamente un país (Brasil) utiliza la firma electrónica avanzada certificada y otros dos (Costa Rica y México) la firma electrónica avanzada.
- La firma electrónica simple se utiliza en Argentina, Chile, Ecuador, Guatemala, Perú y Uruguay.
- Colombia, Nicaragua, Panamá y República Bolivariana de Venezuela cuentan con legislación sobre firmas electrónicas, pero aún no se la aplica en sus sistemas de contrataciones públicas electrónicas.
- El Salvador, Honduras y Paraguay no disponen de legislación a este respecto.

La utilización de la firma electrónica es incipiente en la región, por lo cual se requieren iniciativas de coordinación para que en el futuro los ciudadanos y organismos públicos de un país puedan realizar transacciones en otro con igual garantía de seguridad y confianza en ambos. En tal sentido, la diversidad de tipos de firma electrónica existentes representa un serio obstáculo para la interoperabilidad de las aplicaciones de gobierno electrónico.

d. Adquisiciones del sector público

Una de las maneras más eficientes de utilizar las TIC para mejorar la transparencia de la administración pública es su aplicación en los procesos de adquisiciones públicas. En estos procesos existe el riesgo de que sus responsables actúen en coordinación con los vendedores y adquieran bienes a un precio mayor que el que se cotizaría en una negociación limpia o que seleccionen productos de menor calidad. El uso de las TIC, especialmente Internet, para la contratación pública de proveedores de bienes, obras y servicios de consultoría ha contribuido a disminuir la colusión y el desvío de fondos, generando asimismo una mayor publicidad sobre las oportunidades de concertar negocios con el gobierno, agilizando y abreviando la duración del proceso administrativo contractual y reduciendo los costos de los bienes y servicios adquiridos.

En el cuadro IX.3 se presentan los ahorros generados en la contratación pública electrónica por Comprasnet de Brasil. El análisis de estos datos permite detectar las grandes posibilidades de corrupción previas a la puesta en práctica de ese sistema. Suponiendo que en 2005 el Gobierno de Brasil hubiera contemplado en su presupuesto un gasto de 4.700 millones de reales para adquisiciones y que hubiera podido comprar los bienes y servicios previstos al 70% de ese valor, ello arrojaría un margen de 30%, equivalente a 600 millones de dólares, que los responsables por las adquisiciones hubieran podido negociar con los proveedores para beneficio

personal de ambos. Actualmente, al disponer todos los participantes (ciudadanos, funcionarios, proveedores y organismos de control) de información más precisa, oportuna y en línea, ese margen se ha reducido.

Comprasnet es un sitio web de adquisiciones creado por el Ministerio de Planificación, Presupuesto y Gestión de Brasil y su función es la divulgación pública de información relativa a las contrataciones del Gobierno Federal y el desarrollo electrónico de procesos de contratación. Paralelamente a estas funciones de carácter ejecutivo, Comprasnet también automatiza varias etapas del proceso administrativo de las contrataciones públicas mediante sistemas que permiten realizar electrónicamente varias operaciones que anteriormente se registraban en papel. Entre ellas se destacan, entre otras, un catálogo de bienes y servicios, registros de precios indicativos, un registro de convenios marco sobre precios de referencia, un canal electrónico de comunicación entre los organismos compradores y las autoridades, la solicitud electrónica de cotización de precios y el envío automático de información para su publicación en el Diario Oficial de la Unión.

Cuadro IX.3
COMPRASNET: AHORROS EN LAS SUBASTAS ELECTRÓNICAS CON
RELACIÓN A LOS PRESUPUESTOS ESTIMADOS, 2002 AL 2006
(En millones de reales y porcentajes)

Año	Valor homologado ^a	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

Fuente: Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), sobre la base de información del 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", 2007.

^a El menor precio cotizado en una subasta electrónica u otra modalidad de licitación.

Comprasnet cumple todas 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 que brinda a la ciudadanía y a los proveedores, este portal ha puesto en marcha una modalidad de subasta electrónica inversa e introducido un proceso simplificado para la adquisición de bienes de escaso valor (véanse los cuadros IX.3 y IX.4).

Cuadro IX.4
INDICADORES DEL IMPACTO DE COMPRASNET

Monto de contrataciones de bienes y servicios a través del Sistema Integrado de Administración de Servicios Generales (SIASG) en 2005	20 700 millones de reales 9 700 millones de dólares)
Número de unidades compradoras del SIASG (2005)	2 171
Millones de reales contratados mediante subastas en el primer semestre de 2006	2,2 (de 7,7)
Número de subastas electrónicas en el primer semestre de 2006	6 974 (entre 2001 y 2005 se triplicaron las subastas electrónicas de los primeros semestres)
Participación de la subasta electrónica en el número total de procesos de contratación	28%
Licitaciones publicadas a través del Sistema de Divulgación Electrónica de Compras (SIDE) Comprasnet en el primer semestre de 2006	16 000 vs. 10 000 en el DOU
Visitas por hora a Comprasnet	Máximo: 670
Cantidad máxima de transacciones diarias en Comprasnet	850 000
Ahorros generados por las subastas en 2006	20% sobre el valor de referencia de los bienes o servicios
Proveedores registrados en el Sistema de Catastro Unificado de Proveedores (SICAF) (2005)	235 098
Procesos de contratación procesados por el SIASG (2005)	320 000

Fuente: Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), sobre la base de información del 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", 2007.

ChileCompra es un sistema informativo, interactivo y transaccional avanzado de contratación pública electrónica mediante el cual se realizan todas las contrataciones de los organismos públicos. Si bien algunas excepciones permiten el uso de medios tradicionales, la regla general es que todas las etapas de las licitaciones públicas, privadas y contrataciones directas deban adelantarse en ChileCompras. La Ley 19.886 aplicó el mismo criterio a los proveedores, estableciendo que sus ofertas deben presentarse únicamente a través de este sistema.

ChileCompra es el mecanismo oficial de publicidad en materia de adquisiciones mediante el cual también se notifica sobre 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 tiene dos propósitos: por una parte, acredita al proveedor como usuario del

sistema, para lo cual se le asignan claves secretas que constituyen su firma electrónica (simple) y le permiten actuar y expresar su voluntad electrónicamente; por la otra, ChileProveedores ofrece, como un servicio adicional y tarifado, la acreditación y verificación de la situación jurídica del proveedor (regularidad fiscal, tributaria, escrituras de constitución de sociedades, poderes y documentos de identidad) y determina su capacidad para participar en un proceso de adquisiciones y suscribir un contrato con la administración pública. De esa forma, un proveedor registrado en ChileProveedores no necesita presentar la documentación que habitualmente se exige en los procesos de contratación. Al registrarse en ChileProveedores el proveedor presenta su documentación física o la envía en formato electrónico. ChileProveedores luego sistematiza y clasifica esa información y produce el Certificado Único Electrónico de Proveedor que consultan las entidades compradoras cada vez que deseen verificar sus datos legales. En el cuadro IX.5 se presentan las variables que permiten evaluar las repercusiones que ha tenido ChileCompra.

Cuadro IX.5
INDICADORES DE LAS REPERCUSIONES DE CHILECOMPRA

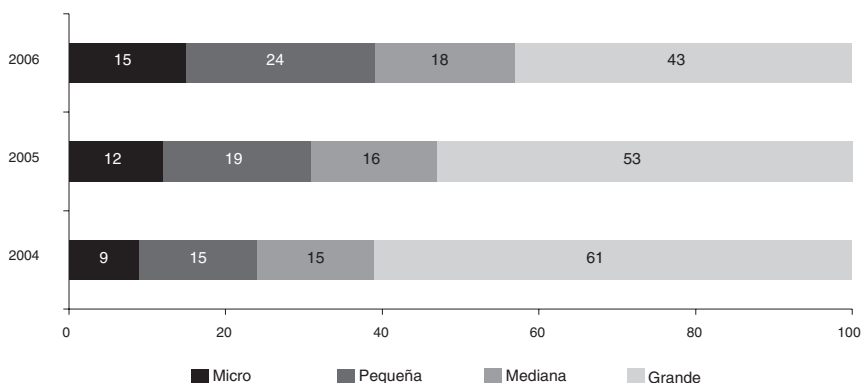
Mercado de contratación pública chilena	2 500 millones de dólares
Compradores registrados en sistema	900 (100% de las entidades públicas)
Proveedores registrados en el sistema	200 000
Proveedores en el mercado	200 000
Empresas registradas que efectivamente ofertaron por conducto de ChileCompra	35%
Participación media de proveedores	1,7 antes de la reforma, 6,5 después de la reforma
Montos transados en ChileCompra	1 573 millones de dólares
Montos de las transacciones de ChileCompra Express	64 millones de dólares
Productos registrados en ChileCompra Express	114 000
Número de órdenes de compra procesadas en el sistema	660 000
Ahorros generados por mayor eficiencia en la gestión pública contractual	14,3 millones de dólares
Ahorro por concepto de mejores precios ofertados	7% (80 millones de dólares)
Ahorro por ofertas de mejores precios mediante el uso de convenios marco	14% (5 millones de dólares)
Promedio mensual de oportunidades de negocio publicadas en el sistema	434 152

Fuente: Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), sobre la base de G. Suárez y R. Laguado, *Hacia la transparencia en la contratación pública*, 2007.

Entre las repercusiones del sistema ChileCompra se destacan los beneficios que recibieron las empresas de menor tamaño. Según la Cámara de Comercio de Santiago, las micro, pequeñas y medianas empresas (MIPYME) aumentaron su participación en transacciones realizadas

mediante este sistema de compras; el 15% del monto total comercializado en el primer trimestre de 2006 correspondió a ventas de microempresas, el 24% a operaciones de las pequeñas empresas, el 18% a las medianas y el 43% a las grandes empresas (véase el gráfico IX.2). En total, las MIPYME representan el 57% de las transacciones totales realizadas, es decir 10 puntos porcentuales más que en el primer trimestre del año anterior.

Gráfico IX.2
PARTICIPACIÓN DE LOS DISTINTOS TAMAÑOS DE EMPRESA
EN LAS VENTAS A CHILECOMPRA
(En porcentajes)



Fuente: Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), sobre la base de información de la 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*, 2007.

e. Repercusiones del gobierno electrónico a nivel subnacional

El uso de los instrumentos de gobierno electrónico en el Estado de São Paulo (Brasil) revela los beneficios que pueden generar a nivel subnacional. Ese estado, uno de los primeros en ejecutar una estrategia de gobierno electrónico en América Latina, también fue pionero en la evaluación de los efectos económicos de ese proceso de modernización. Los ahorros generados por la innovación tecnológica y de procesos en 10 programas de gobierno electrónico ascendieron a más de 9.000 millones de dólares (Ferrer, 2006), lo que implicó un ahorro anual de 1.727 millones de dólares, equivalente a alrededor del 1% del PIB del Estado y al 6% de su presupuesto anual (véase el cuadro IX.6)¹⁶.

¹⁶ Datos calculados sobre la base de información proporcionada por el 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, equivalente a 226.979 millones de dólares, y el presupuesto estatal de 2004, que superó los 30.058 millones de dólares.

Cuadro IX.6
 AHORRO GENERADO POR PROGRAMAS DE GOBIERNO ELECTRÓNICO
 EN EL ESTADO DE SÃO PAULO

Programas de gobierno	Período	Ahorro (millones de dólares)	Ahorro anual promedio (millones de dólares)
Registro de servicios subcontratados	ene/95 - ene/06	5 797	527
Subasta (<i>Pregão</i>)	2003 – mar/07	2 169	789
Impuesto a la Propiedad de Vehículos Automotores (IPVA)	2003 – ene/07	775	251
Permisos de circulación vehicular y <i>Poupatempo</i>	2003 – ago/06	183	69
Bolsa electrónica de compras (BEC)	2000 – mar/07	192	31
Emisión electrónica de licencias de conducir	2001 – ago/06	124	22
Certificados de antecedentes penales	2003 – ago/06	82	22
Identificación de ciudadanos	2003 – ago/06	53	14
Software OpenOffice en oficinas del Metro	1999 – ago/06	4	1
Denuncia electrónica	2004 – ago/06	2	1
Total		9 380	1 727

Fuente: Datos de *Consultora Estratégia Pública*, actualizados sobre la base de información publicada en "O Relógio da Economia", [en línea] www.relogiodaeconomia.sp.gov.br.

Los programas mencionados reflejan la utilización de las aplicaciones digitales por parte del gobierno de São Paulo con el fin de mejorar los servicios a los ciudadanos y sus procesos administrativos. En el Registro de servicios subcontratados, que puede consultarse en Internet, se consolida la información sobre todos los contratos de la administración pública con terceros, facilitando así su gestión y brindando información de utilidad para futuras contrataciones con proveedores. Las aplicaciones de la Bolsa Electrónica de Compras (BEC) y la Subasta (*pregão*) permiten procesar la adquisición pública de bienes y servicios, agilizando el procedimiento e intensificando su transparencia. En lo que concierne a las transacciones con los ciudadanos, se mejoró el proceso de pago de impuestos sobre automotores y la emisión de permisos de circulación vehicular. También se asignó prioridad a la digitalización de algunos servicios de gran interés para la población, como la obtención de cédulas de identidad, los certificados que acreditan la ausencia de antecedentes penales y las licencias de conducir. Ante la magnitud del ahorro que generan esos programas, es útil analizarlos

para comprender en qué medida la incorporación de las TIC a la gestión de los procesos públicos da lugar a economías de tal importancia¹⁷.

La digitalización simplificó los trámites para obtener el permiso de circulación vehicular, lo que implicó para el Estado una reducción del 89% en los costos de cada operación (6,80 dólares) y por ende menores costos para los ciudadanos. La repercusión total de esa reducción representó cerca de 160 millones de dólares en un total de 24 millones de operaciones. Otro ejemplo de mayor eficiencia fue la obtención de certificados de carencia de antecedentes penales, que antes de la digitalización demoraba entre dos y treinta días y requería la presencia física del solicitante en determinadas oficinas. Con la puesta en práctica del programa *Poupateempo* (ahorro de tiempo) en 2006, el interesado puede acceder al sitio web de la Secretaría de Seguridad Pública del Estado y solicitar el certificado en línea. La totalidad del proceso se lleva a cabo sobre una plataforma electrónica, completando el formulario correspondiente y presentándolo por Internet. En caso de no existir antecedentes, el programa emite de forma instantánea un certificado que el usuario puede imprimir. En este caso el costo se redujo en 99,7% debido al ahorro en infraestructura y personal para la atención al público en las oficinas competentes.

Estos datos reflejan el potencial de las aplicaciones digitales para el suministro de servicios públicos a nivel subnacional. Si bien estas cifras son contundentes, también deben tenerse en cuenta otros beneficios más difíciles de cuantificar, como la reducción del tiempo para realizar trámites y la mejora en la calidad de los servicios, con el consiguiente aumento de bienestar para la ciudadanía.

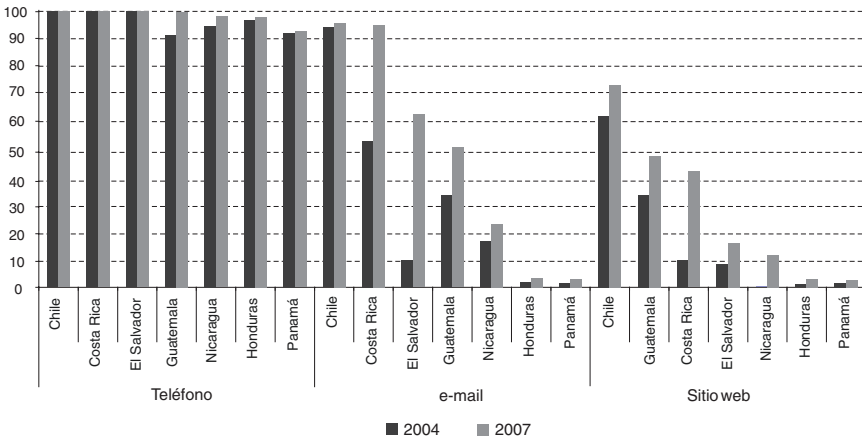
3. Gobierno electrónico local

El gobierno local es un ámbito más cercano a los ciudadanos y desempeña un papel importante en el programa de modernización integral de la administración pública. La interoperabilidad y la reducción de costos, ya mencionadas anteriormente, se aplican a todos los niveles del gobierno, incluidos los municipios. A continuación, se analizan algunos avances logrados en la conectividad y contenido del gobierno electrónico en los municipios en la región.

¹⁷ Los resultados del ahorro logrado por el gobierno del Estado de São Paulo mediante la puesta en práctica de programas de modernización y gobierno electrónico se divulgan por conducto de una herramienta tecnológica denominada *Relógio da Economia*, donde se refleja la diferencia de costos entre los procesos tradicionales y los modernizados al informar periódicamente el monto ahorrado por el estado y la sociedad. Véase: <http://www.relogiodaeconomia.sp.gov.br/br/>.

La conectividad de los gobiernos locales facilita su interrelación con el gobierno central y su suministro de servicios a la ciudadanía. En 2007, casi todos los gobiernos locales de América Latina disponen de conexión telefónica (véase el gráfico IX.3), pero no sucede lo mismo con relación a Internet, a pesar de los avances registrados en los últimos años en algunos países como El Salvador y Guatemala, donde entre 2004 y 2007 más de la mitad de las municipalidades ampliaron considerablemente su cobertura de correo electrónico. Si bien en Chile y Costa Rica se observan los niveles más altos de conectividad municipal, los municipios menos poblados cuentan con un escaso número de páginas web y sus funcionarios tienen menos acceso al correo electrónico. También es importante qué tipo de conexión a Internet utilizan los municipios, pues ella determina su capacidad de ofrecer servicios y aplicaciones en línea. En Chile, el 47% de las municipalidades accede a Internet por una línea dedicada y el 25% lo hace mediante tecnología ADSL de banda ancha, lo que facilita su presencia permanente en la red. Aunque no se dispone de información para el resto de los países, se estima que en la mayoría de ellos los municipios carecen de conexiones de banda ancha (OSILAC, 2007b).

Gráfico IX.3
 DISPONIBILIDAD DE TELÉFONO, CORREO ELECTRÓNICO Y SITIOS WEB DE LOS GOBIERNOS MUNICIPALES EN PAÍSES SELECCIONADOS (ABRIL DE 2007)
 (En porcentajes)



Fuente: OSILAC, sobre la base de información publicada en las páginas web de organismos nacionales.
 Nota: Número de municipalidades: Costa Rica, 81; El Salvador, 262; Guatemala, 331; Honduras, 297; Nicaragua, 153 y Panamá: 75.

La disponibilidad de páginas web es el próximo paso en la evolución hacia el gobierno electrónico local. Actualmente, en El Salvador, Nicaragua, Honduras y Panamá, los municipios con presencia en línea en Internet no llegan al 15%, pese al avance registrado entre 2004 y 2007, y los gobiernos locales no tienen una estrategia común en tal sentido. En otros países, como Chile y Colombia, la mayoría de los sitios web municipales tiene su propia dirección URL, mientras que en otros la presencia municipal en línea depende de iniciativas privadas, de la sociedad civil o de organizaciones no gubernamentales que impulsan su vinculación a los sitios web de otras instituciones (OSILAC, 2007b). En esos casos, los sitios web de los municipios coexisten con otros sitios de terceros.

Los progresos en este ámbito son notablemente desiguales según la población de los municipios, registrándose una diferencia muy acentuada entre aquellos municipios que tienen una población superior a 10.000 habitantes y los que no llegan a esa cifra. Por ejemplo, mientras en 2007 el 63% de los municipios de El Salvador disponía de correo electrónico, en los municipios con más de 10.000 habitantes el porcentaje era del 72%, y en los que tenían una población menor era del 52%. Con respecto a las páginas web se registra una situación similar: en Chile, el 82% de los municipios con más de 10.000 habitantes disponen de ese instrumento, porcentaje que se reduce a 52% en los demás municipios (OSILAC, 2007).

C. 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. Transcurrida casi una década desde el comienzo de los proyectos de gobierno electrónico, los resultados logrados en algunos países muestran importantes repercusiones positivas. La mejora en la capacidad de gestión del gobierno se transfiere a los ciudadanos, reduciendo sus tiempos de espera y los requisitos para realizar trámites o los costos correspondientes. La mejora de la administración pública mediante el uso de las TIC ayuda a aminorar problemas de ineficiencia en la administración pública.

Además, la utilización de las TIC por el gobierno refuerza la transparencia de sus operaciones (disminuyendo las oportunidades de corrupción) y reduce la concentración de las adquisiciones públicas en unos pocos proveedores, con dos efectos positivos: la mejor utilización de los recursos públicos y la creación de un ambiente de mayor competitividad debido al incremento del número de proveedores, lo cual genera oportunidades para las empresas de menor tamaño.

Capítulo X

Negocios

Las TIC transforman las actividades económicas al aumentar la eficiencia de los procesos productivos de las empresas mediante la creación, divulgación, acumulación y uso de información y conocimiento. Los negocios electrónicos no se limitan a la comercialización de productos y servicios a través de Internet (comercio electrónico), sino que representan una estrategia integral cuya finalidad es maximizar el valor del cliente y la rentabilidad del negocio mediante la optimización de los procesos internos y externos basada en el uso de las TIC. Esta modalidad de negocios ha sido rápidamente adoptada por empresas de diversos sectores económicos y tiene una presencia cada vez mayor en el mundo, por lo cual la adopción de las TIC se ha transformado en un requisito necesario para la competitividad en muchas actividades económicas, particularmente en los mercados globalizados.

En esta sección se presenta la situación del negocio electrónico en América Latina, analizando su naturaleza, el entorno para su desarrollo y las prácticas de algunas empresas en la región.

A. Marco general

Mediante la estrategia de negocio electrónico se pretende mejorar la gestión de los procesos empresariales e institucionalizar los flujos de información y comunicación, reduciendo la incertidumbre y fortaleciendo el control sobre los procesos administrativos y productivos, al tiempo que aumenta su flexibilidad y se transforma en una fuente

de valor mediante la optimización de los canales de comunicación y comercialización con clientes y proveedores. Esta iniciativa se basa en una combinación de tecnologías que almacenan, traducen, intercambian y procesan grandes cantidades de información sobre diferentes ámbitos del negocio en tiempo real. Entre ellas se destacan aplicaciones como la gestión de la cadena de suministros (*Supply Chain Management, SCM*), la gestión de la relación con el cliente (*Customer Relationship Management, CRM*), la inteligencia de negocios (*Business Intelligence, BI*), la gestión del conocimiento (*Knowledge Management, KM*) y la planificación de los recursos empresariales (*Enterprise Resources Planning, ERP*)¹. Esta última es generalmente la aplicación más importante en una empresa por la importancia del papel que desempeña, y su uso puede dar lugar a un círculo virtuoso entre el aumento de la productividad y las inversiones en otras aplicaciones específicas para cada proceso de negocios (Aral, Brynjolfsson y Wu, 2006).

Estos software son complementarios y su interoperabilidad es el elemento básico de la sinergia entre los diversos componentes de una empresa. Existe un gran número de soluciones para distintos tipos de componentes, que varían según su magnitud, funcionalidad y precio. Todas ellas se orientan a la digitalización integral de los procesos de información en la empresa y entre empresas, y pueden adaptarse a unidades de diferentes tamaños aplicables a distintos tipos de mercados y a los hábitos de negocios en diferentes partes del mundo.

Esos sistemas de información, conectados a redes cerradas (EDI o intercambio electrónico de datos) o abiertas (Internet), facilitan la relación entre las distintas áreas de negocios. La digitalización de los flujos de información y los procesos de comunicación entre los agentes económicos permiten disponer de mecanismos de coordinación que operan sobre redes con características especiales: comunicación en tiempo real, la naturaleza no rival de la información digital, la abundancia de medios para la conversión de textos, voz e imágenes móviles y estáticas, la posibilidad de optar entre comunicaciones sincrónicas o no, y la naturaleza multidireccional y la funcionalidad de la comunicación de uno a uno, uno a muchos, muchos a uno o muchos a muchos por un mismo conducto. Por ello, la economía digital presenta una forma de organización diferente a la de una economía no conectada, pues en la primera se reduce la asimetría de información y aumenta el control, la precisión de negociación y la velocidad de coordinación entre los diversos agentes intervinientes.

¹ El ERP es un sistema de información gerencial que integra y gestiona las operaciones de producción y de distribución, así como los procesos administrativos, con el propósito de optimizarlos.

De acuerdo con la evidencia disponible, la digitalización de las transacciones económicas reduce significativamente los costos de comercialización y coordinación en las empresas de los países desarrollados. Por ejemplo, en 1998 el costo de una transacción bancaria por Internet era aproximadamente un centavo de dólar, y ascendía a 1,07 dólares cuando se realizaba en la caja de una sucursal bancaria (Departamento de Comercio de los Estados Unidos, 1998). En la industria del transporte aéreo también se registra una fuerte reducción de costos: las reservas de vuelos mediante sistemas de reservas computarizados por conducto de una agencia de viajes cuestan a las aerolíneas aproximadamente ocho dólares, valor que se reduce a un dólar cuando la reserva electrónica se efectúa de forma directa².

La digitalización de los procesos de información no solamente reduce los costos en los actuales modelos de negocios sino que también implica cambios en la organización de los mercados. Se prevé que la digitalización tendrá dos efectos opuestos. Por una parte, aumentará la capacidad de control interno y fortalecerá la estructura jerárquica de la empresa al ampliar sus dimensiones e incluir un mayor número de procesos productivos (Williamson, 1981, y Stiglitz, 1987). Por la otra, conllevará una reducción de los costos de transacción entre los agentes intervinientes que facilitará la gestión de las cadenas de producción entre las empresas, así como la subcontratación de aquellos procesos internos que no se relacionan directamente con el negocio básico de la empresa. En tal sentido, podría contribuir a reducir el tamaño óptimo de la empresa, que pasaría a operar mediante una red de agentes pequeños y autónomos cuya actividad se coordinaría en tiempo real.

A estas repercusiones, efectivamente constatadas en la operación de las empresas, se agregan otras de distinta índole: en primer lugar, la digitalización puede aumentar los costos debido a una producción excesiva de información que exigiría a las empresas mayores recursos para su procesamiento hasta que su estructura se adapte al nuevo sistema (Cordella y Simon, 1997; Cordella, 2001); en segundo término, la digitalización de las transacciones comerciales en los países en desarrollo podría causar la pérdida de mercados para los productores locales que no puedan competir con los productos en línea que comercializan sus competidores virtuales en el mundo desarrollado (Hilbert, 2001), y posiblemente los efectos negativos de esa dinámica compensen sobradamente la reducción de costos que genere la digitalización de transacciones para la venta de productos en línea; en tercer lugar, en un

² Por lo tanto, no sorprende que a fines de 2007 la Asociación Internacional del Transporte Aéreo (IATA) haya acordado eliminar todos los pasajes emitidos en papel por las aerolíneas que la integran.

contexto en que los compradores actúen con racionalidad limitada y los vendedores muestren un comportamiento oportunista, una transacción en línea puede resultar más costosa debido a la incertidumbre que produce la adquisición de un producto desconocido (Kazumori, 2003); cuarto, la digitalización de las operaciones puede dar lugar a la oferta y demanda de una mayor variedad de productos pues el costo de su búsqueda en el mercado se reduce (Brynjolfsson, Hu y Simester, 2007); finalmente, la digitalización de las transacciones puede ofrecer a los usuarios otros beneficios, si bien difícilmente cuantificables, además de la reducción de precios, como las compras de pasajes aéreos o las transferencias bancarias en línea sin necesidad de desplazarse ni tener en cuenta restricciones de horario.

Es difícil realizar un balance de las repercusiones de todos estos procesos; sin embargo, y considerando que toda modernización requiere un período de ajuste que inicialmente puede afectar la eficiencia, se prevé que en el mediano y largo plazo la modalidad digital de negocios será más eficiente que el sistema tradicional.

En términos generales, la incorporación de las TIC al sector empresarial de los países desarrollados tuvo su origen en la sistematización de procesos internos (Comisión Europea, 2002-2007). Con la mayor presencia de las computadoras en los años ochenta, las empresas comenzaron a digitalizar sus procesos administrativos (contabilidad y finanzas, gestión de recursos humanos y planificación y optimización de recursos), en un modelo de gestión de la información que generaba activos intangibles (Brynjolfsson, Hitt y Yang, 2002). Las primeras redes interempresariales fueron administradas por grandes empresas que crearon sus propias redes de clientes y proveedores en torno a su ámbito de negocios. El surgimiento de Internet produjo un abrupto descenso en el costo de la interconexión y eliminó la necesidad de establecer redes privadas. La creación de diversos tipos de páginas web que representan mercados electrónicos dio lugar a transacciones electrónicas de productos y servicios, es decir, al comercio electrónico. Esta modalidad se desarrolló vertiginosamente debido a su capacidad de reducir los costos de comercialización, profundizar la transparencia de los mercados, optimizar la intermediación entre la oferta y la demanda y facilitar el acceso a nuevos mercados (Laseter y otros, 2007). La conexión de los sistemas de gestión interna con las redes interempresariales condujo a la integración gradual de los procesos internos y externos mediante la convergencia de los sistemas de gestión informática. Es por ello que, a medida que la aplicación de estas tecnologías se extiende a diferentes procesos de negocios, la demanda de un producto por parte de los clientes puede conectarse directamente con la oferta de los proveedores, al tiempo que se crea valor como consecuencia de la gestión más eficiente

de la cadena productiva, la optimización de la calidad y la reducción de precios mediante la gestión inteligente de recursos y conocimientos.

El sector financiero fue uno de los primeros en incorporar estas tecnologías y las bolsas de valores fueron el primer mercado electrónico que funcionó en tiempo real (Comisión Europea, 2002-2007). Otros sectores de la economía, no tan avanzados, debieron adaptarse a la inevitable tendencia de digitalizar los procesos de información y comunicación, que en la práctica refleja la superioridad del bit como símbolo de información. Otros sectores intensivos en términos de información, especialmente los servicios destinados al turismo, las ventas minoristas y el transporte aéreo, registran un rápido progreso hacia la digitalización y automatización de sus procesos.

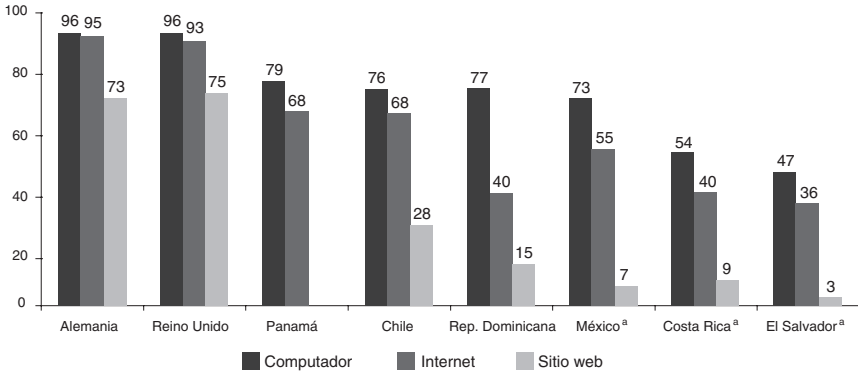
B. Avances

Mientras que en los países desarrollados la evolución de los negocios electrónicos es objeto de frecuentes estudios, la situación en América Latina y el Caribe es diferente³. En general, las encuestas en la comunidad empresarial de la región demuestran que la digitalización de procesos ha tenido efectos positivos. Las empresas latinoamericanas reconocen los cambios positivos provocados por la incorporación de las TIC, principalmente en el nivel de satisfacción del cliente, la reducción de costos y el aumento de ingresos: el 70% de ellas informa que la satisfacción de sus clientes aumentó 32% en promedio, el 45% experimentó una reducción promedio del 15% en sus costos y el 32% incrementó el promedio de sus ingresos en 11% (Cisco Systems/ICA, 2005). También se reconoce su potencial para el acceso de las pequeñas y medianas empresas a nuevos nichos y mercados (Ueki, Tsuji y Cárcamo, 2005). A continuación se analizan algunos de los progresos logrados y la evidencia empírica disponible.

Como se presenta en el gráfico X.1, a mediados de la década de 2000 la disponibilidad de computadoras en empresas con más de 10 empleados en varios países de América Latina (80%) era bastante similar a la detectada en la mayoría de los países desarrollados (90%). La diferencia que registra el proceso de adopción de las TIC entre ambas regiones consiste en el patrón de difusión de las computadoras y la incorporación de soluciones en red, como Internet y las páginas web.

³ Entre 2002 y 2007 la Comisión Europea publicó un informe anual sobre el comercio electrónico en Europa que incluía información sobre su aplicación en las empresas, así como sobre los retos y obstáculos que genera (Comisión Europea, varios años).

Gráfico X.1
 USO Y DISPONIBILIDAD DE INTERNET EN EMPRESAS DE
 PAÍSES SELECCIONADOS, 2006
 (En porcentajes)



Fuente: OSILAC, sobre la base de encuestas de empresas en países de América Latina y de Eurostat para países europeos y empresas con 10 o más empleados; Panamá: DIGESTYC, empresas con cinco y más empleados; Chile: Subsecretaría de Economía, empresas con ventas superiores a 2.401 Unidades de Fomento; República Dominicana: ONE, empresas con ventas superiores a RD\$100.000; Costa Rica y El Salvador: encuesta de PYMES en Centroamérica, 2004, empresas con 10 a 249 empleados.

^a En los casos de México, Costa Rica y El Salvador, los datos corresponden a encuestas realizadas en el período 2003-2004.

Nota: los datos corresponden al último año sobre el que se dispone de información.

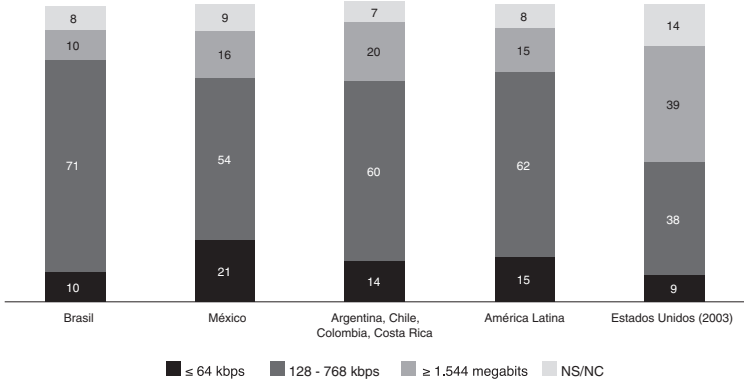
Hacia el año 2000, el 90% de las empresas europeas contaba con computadoras, 21% tenía acceso a Internet y alrededor del 10% participaba en redes cerradas e interempresariales (Intranet y EDI o intercambio electrónico de datos) (Eurostat, 2002). Cuando las empresas de los países desarrollados accedieron a las redes de comunicación digital ya habían experimentado un proceso de aprendizaje y habían digitalizado gran parte de sus flujos internos de información mediante el uso de computadoras que no operaban en red. Por el contrario, en América Latina y el Caribe ambos aspectos de la digitalización se desarrollaron simultáneamente. Por ejemplo, en 2001, el 64% de las empresas chilenas disponían de computadoras y el 44% de ellas tenía acceso a Internet (Subsecretaría de Economía, 2002). Ello significa que la mayor parte de los equipos tuvieron conexión a Internet desde el primer momento.

Lo anterior tiene repercusiones 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 representan el mayor desafío y el más intensivo en términos de recursos. En las empresas de los países desarrollados este proceso ya estaba muy avanzado cuando los avances tecnológicos permitieron la interconexión

entre computadoras y, por ende, entre empresas. En América Latina son numerosas las empresas que envían su primer correo electrónico y tienen su primera página web antes de crear su primera base de datos, es decir que comienzan a interconectarse antes de digitalizar su flujo de información interna, lo que limita la calidad de la información que puede transmitirse por 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.

Por otra parte, en las empresas latinoamericanas no se observa un retraso significativo en términos de la velocidad de conexión a Internet en comparación con las empresas de países más avanzados. En la región, alrededor del 77% de las empresas con más de 25 empleados cuenta con conexión por banda ancha, aunque la mayoría de ellas accede a Internet con velocidades inferiores a los 1,544 Mbps (véase el gráfico X.2).

Gráfico X.2
**EMPRESAS CON ACCESO A INTERNET
 SEGÚN SU VELOCIDAD DE CONEXIÓN, 2005**
 (En porcentajes)



Fuente: Cisco Systems e Instituto para la Conectividad de las Américas (ICA), "Net Impact 2005 Latin America", 2005.

Nota: Se considera un total de 1.212 empresas con más de 25 empleados en Brasil (401 empresas), México (405) y Argentina, Chile, Colombia y Costa Rica (406). El 25% de las empresas tiene entre 25 y 99 empleados, 25% emplea entre 100 y 249 empleados, 25% entre 250 y 499, 14% entre 500 y 999 y 11% más de 1.000 empleados. Las empresas pertenecen a los sectores manufacturero, de distribución minorista, servicios financieros y al sector público (gobierno y salud).

En este contexto se pueden identificar dos aspectos de los negocios electrónicos. Uno de ellos es la digitalización de la relación entre cliente y vendedor o comercio electrónico, en el que las actividades se

basan en la apertura de datos al ámbito externo (*front office*) mediante una página web que sirve como ventanilla de venta. Sin embargo, la posibilidad de realizar transacciones sofisticadas de manera virtual se ve limitada cuando los procesos de organización interna (*back office*) no están digitalizados. Estos procesos incluyen la administración interna, las gerencias financiera y de recursos humanos y la gestión de los procesos de producción y de información sobre proveedores y clientes. Los negocios electrónicos solamente pueden ofrecer todo su potencial cuando se ponen en práctica ambos procesos.

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, lo que predomina es 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 evaluar sus características y precios que estimulen su compra y compensen el riesgo asociado a este tipo de transacción. Ello requiere estrategias de comercialización y distribución propias de canales electrónicos. En la región existe una carencia de catálogos en línea apropiados para la comercialización de productos de uso personal, como indumentaria o calzado, lo que explicaría que sean objeto de un número menor de transacciones que los productos genéricos como libros, videojuegos y pasajes aéreos (eMarketer, 2006). Una posible explicación puede ser el breve periodo transcurrido desde la introducción de las primeras computadoras en las empresas de la región y el elevado costo de digitalizar la gestión y oferta de los productos y servicios en poco tiempo. Debido a la ausencia de catálogos la mayoría de los modelos de comercio electrónico tienen su origen en la demanda y no en la oferta, al contrario de lo que sucede en empresas de primer nivel como Amazon.com.

El potencial que tienen las técnicas de comercio electrónico en la región se pone de manifiesto cuando se analizan las estrategias desarrolladas por las empresas de transporte aéreo de pasajeros. Las aerolíneas encontraron en las TIC una herramienta que les permitió reducir los costos de casi todas sus actividades, desde la venta de pasajes al público hasta el procesamiento del equipaje, pues implican el ahorro de papel, la optimización de los procesos y el desarrollo de nuevos modelos de negocios mediante innovadores canales de venta. En pocos años, las TIC pasaron de integrar la estrategia de negocios de algunas aerolíneas a incorporarse a toda la industria. En 2004, la Asociación Internacional de

Transporte Aéreo (IATA)⁴ lanzó el programa “Simplificando el negocio”, orientado a la obtención de ganancias de productividad sobre la base de las TIC. La industria reconoce que la ventaja de estas tecnologías se centra en la reducción de los costos de operación⁵. Las aerolíneas están incorporando rápidamente el pasaje electrónico (*e-ticket*); en 2006 el 59% de los pasajes se emitió de forma electrónica (Airline Business/SITA, 2006), aumentando asimismo el número de pasajes vendidos por Internet. En 2005 este medio tuvo una participación del 20% en el número total de pasajes, que aumentó a 30% en 2006. En ese lapso el uso de un sitio web propio como canal de comercialización aumentó 31%, equivalente al 22% del total de pasajes vendidos.

Estos datos reflejan la importancia de las aplicaciones TIC en la reducción de costos en el transporte aéreo. En América Latina las aerolíneas son una parte importante del sector servicios de la economía: en 2006, transportaron 92 millones de pasajeros y generaron ingresos por más de 16 mil millones de dólares⁶. Las repercusiones de la utilización de las TIC se pone de manifiesto cuando se consideran, por ejemplo, los resultados de LAN Airlines, cuya estrategia incluye el uso de esas tecnologías como forma de generar valor⁷.

⁴ La IATA representa a unas 250 aerolíneas responsables por el 94% del tráfico aéreo programado; véase: <http://www.iata.org/index.htm>.

⁵ Se estima que el costo de procesamiento de un pasaje electrónico (*e-ticket*) es un dólar, comparado con 10 dólares por cada pasaje emitido en papel; el uso de la tarjeta de embarque codificada (*coded boarding pass*) genera un ahorro promedio de 3,58 dólares por cada *check-in* desde el hogar y de 5,34 dólares por el mismo procedimiento sin equipaje, y la utilización del sistema de identificación por radio frecuencia (RFID) permite una mejor gestión del equipaje con la consecuente reducción de los costos asociados a su manejo y recuperación en caso de extravío. El pasaje electrónico ofrece ventajas adicionales, pues permite el uso de nuevos canales de venta (Internet), facilita la gestión de pasajes permitiendo cambios y reembolsos en línea y hace posible el *check-in* en línea, vía telefónica o en los puntos de autoservicio, agilizando el flujo de pasajeros en el aeropuerto y eliminando los trámites en los mostradores de las aerolíneas en el caso de los pasajeros sin equipaje. Ello se traduce en ahorros adicionales de aproximadamente 2,50 dólares por cada *check-in* realizado en los puntos de autoservicio.

⁶ Asociación Latinoamericana de Transporte Aéreo (ALTA), boletín de prensa del 9 de febrero de 2007, www.alta.aero. La organización está integrada por 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.

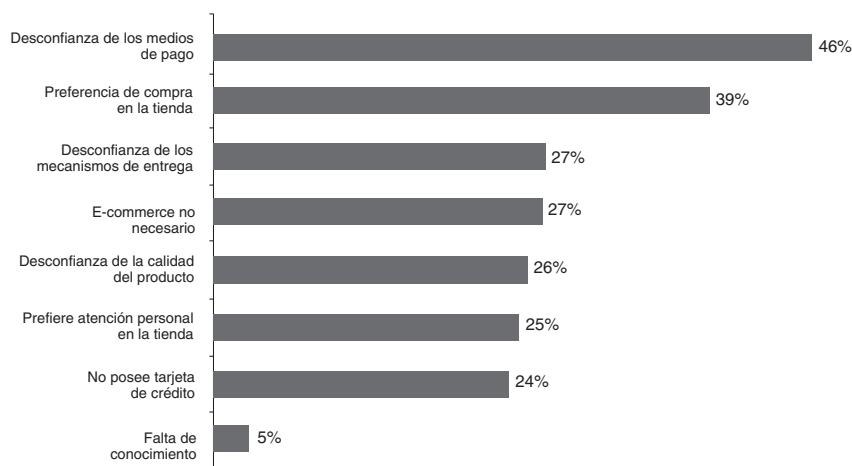
⁷ LAN Airlines S.A. (LAN Chile, LAN Perú, LAN Ecuador, y LAN Argentina) está entre las 20 aerolíneas con mayores ingresos en el mundo, que en 2006 ascendieron a 3.300 millones de dólares (2% del PIB de Chile), con utilidades netas de 241 millones de dólares. Es una de las compañías pioneras en la región en la incorporación de las TIC a su modelo de negocios mediante las aplicaciones de pasaje 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).

En 2000 esa empresa incluyó en su portal de Internet un motor específico para compras. solo 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 eran electrónicos. El uso de este instrumento implicó un ahorro de 54% con respecto a las oficinas de la aerolínea en aeropuertos y de 63% en el caso de oficinas propias. En relación a las agencias de viajes, los costos se redujeron 70% al disminuir los pagos de comisiones y los gastos por el uso de los sistemas mundiales de gestión de viajes. En el caso de los pasajes internacionales, la reducción de costos llega al 52% con respecto a las oficinas de la aerolínea en aeropuertos, 60% a sus oficinas propias y 80% a las agencias de viaje.

Para promover sus ventas mediante Internet y la frecuencia del *check in* realizado por el propio pasajero, LAN Airlines anuncia en su página web que cobrará un cargo por servicio en aquellos puntos de venta donde el cliente reciba una atención personalizada, como sus oficinas o los *call centres*. Ello representaría para el usuario un ahorro de 15 dólares por pasaje dentro de Chile, 25 para viajar en América del Sur y 40 para viajes al resto del mundo.

Si bien el caso descrito ilustra el potencial del comercio electrónico como herramienta de ahorro de costos, existen varios factores que obstaculizan la aplicación generalizada de las transacciones comerciales digitales. La comercialización en red requiere el respaldo de una infraestructura que facilite la distribución de los productos y de herramientas que brinden información sobre los procesos de compra. Por ejemplo, para las transacciones electrónicas los clientes deben contar con medios de pago adecuados. Pese a que en América Latina, el 63% de estas transacciones se realizan con tarjetas de crédito, medio preferido para el comercio en línea (eMarketer, 2006), la penetración de este mecanismo en la población aún es baja en comparación con los países desarrollados. En el gráfico X.3, se presentan los principales obstáculos al desarrollo del comercio electrónico en la región, destacándose la falta de confianza en los procesos electrónicos y factores culturales que conducen a comprar en locales y recibir atención personalizada.

Gráfico X.3
 OBSTÁCULOS AL COMERCIO ELECTRÓNICO EN AMÉRICA LATINA,
 NOVIEMBRE 2005 – ENERO 2006



Fuente: eMarketer, *Latin America Online*, agosto de 2006.

Nota: La muestra incluye a Argentina, Chile, Colombia, Perú y República Bolivariana de Venezuela.

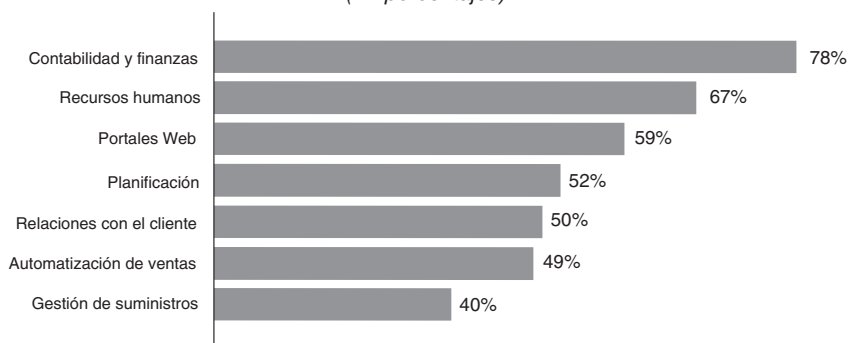
2. Digitalización de los procesos internos (*back office*): negocios electrónicos

La digitalización de las transacciones comerciales entre clientes y vendedores es solo un aspecto de la economía digital; la incorporación de los sistemas digitales a los procesos productivos de las empresas implica la reorganización completa de su organización interna. La creación de una página web no es más que la “punta del iceberg” digital, pero los procesos internos exigen mayores esfuerzos. El grado de automatización y por ende la calidad de los servicios que pueden ofrecerse en una página Web, están limitados por el tipo de aplicaciones que se utilicen en los procesos internos. Por ello, el 62% de las inversiones en tecnología empresarial que se realizan en América Latina se orienta a la automatización de tales procesos (Cisco Systems/ICA, 2005).

En América Latina, las empresas se han concentrado hasta el momento en la digitalización de procesos sencillos, más de tipo administrativo que productivo, como contabilidad, finanzas y gestión de recursos humanos. Como se describe en el gráfico X.4, debido al proceso de aprendizaje que exige la reorganización de sus procesos internos, solamente menos de la mitad de las empresas que utilizan aplicaciones digitales comenzaron a incorporar instrumentos de gestión de la cadena de suministros (*Supply Chain Management, SCM*) o de administración de la relación con el cliente

(*Customer Relationship Management, CRM*). Aproximadamente el 44% de las empresas medianas y grandes encuestadas por Cisco Systems/ICA, (2005) consideran que su mayor obstáculo es la falta de capacitación de su personal en el uso de las nuevas tecnologías, mientras que el 25% sostiene que la principal dificultad es la falta de interoperabilidad entre los sistemas que ofrece el mercado; esto contrasta con que solamente el 18% tiene una conectividad inadecuada por no haber abordado la transición hacia un modelo digital de negocios.

Gráfico X.4
ORGANIZACIONES CON APLICACIONES EN RED SEGÚN ÁREA, 2005
(En porcentajes)

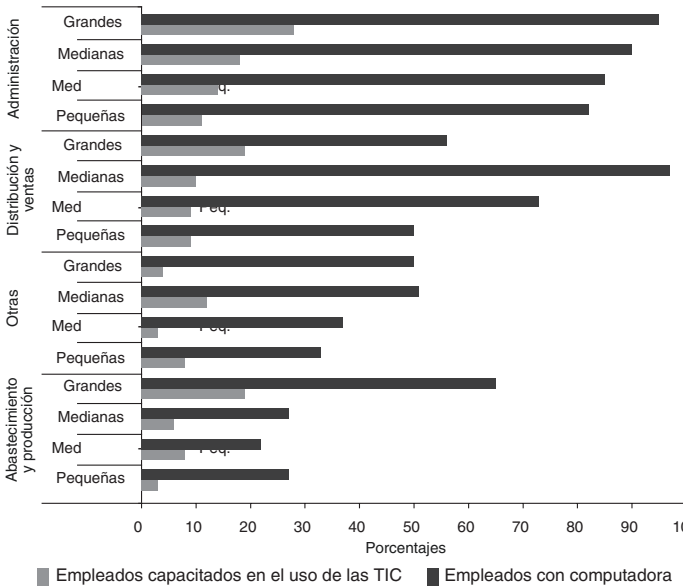


Fuente: Cisco Systems e Instituto para la Conectividad de las Américas (ICA), "Net Impact 2005 Latin America", 2005.

Nota: Se toman en consideración organizaciones de los sectores privado y público con más de 25 empleados.

La información recabada en Chile revela que la mayoría de los empleados se está capacitando en el uso de las nuevas tecnologías; independientemente del tamaño de la empresa y de la tarea del trabajador, solamente entre el 5% y el 20% de los empleados nunca recibió formación o capacitación sistemática (véase el gráfico X.5). A ese respecto no existen diferencias significativas entre empresas grandes y pequeñas en el acceso a las TIC y en las capacidades para su aplicación, si bien las primeras registran un mayor progreso en ámbitos como abastecimiento y producción. Una vez que más de la mitad de los empleados acceden a una computadora, los factores externos que implica el trabajo en red impulsan al resto a conectarse rápidamente. Los sectores administrativos ya superaron ese punto, mientras que los de distribución y ventas están cercanos al punto crítico de acceso, registrándose un nivel de penetración notable en las empresas medianas.

Gráfico X.5
 EMPLEADOS CON COMPUTADORA Y CAPACITADOS EN TIC EN EMPRESAS CHILENAS,
 POR ÁREA FUNCIONAL Y TAMAÑOS, 2006



Fuente: Subsecretaría de Economía, "Encuesta acceso y uso TICs en empresas", 2006.

Notas: El porcentaje de empleados capacitados se calcula sobre el total de empleados con computadora; el tamaño de las empresas se define sobre la base del 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 y grandes, más de 3.501.000 dólares.

C. Conclusiones

A diferencia del patrón de digitalización observado en los procesos de negocios de los países desarrollados, en América Latina y el Caribe las empresas enfrentan la digitalización de los procesos inter e intraempresariales de forma prácticamente simultánea. En los países desarrollados, una gran parte de los procesos internos ya estaba digitalizada cuando la aparición de la web hizo posible la interconexión de las transacciones comerciales entre los diversos participantes. En la región hay varias empresas que todavía no disponen de un software de gestión interna y recién comienzan a explorar las oportunidades que ofrecen los canales digitales de comunicación. Si bien los beneficios de la reducción en los costos de compra y venta a través de canales electrónicos son muy significativos, especialmente en sectores de servicios como las aerolíneas, las empresas de la región solo podrán aprovechar plenamente el potencial de los negocios electrónicos si

logran incorporar su gestión interna a la era digital. Ello no solo aumenta las tareas de las empresas usuarias, sino también de las productoras de software que deben brindar soluciones ERP, SCM y CRM adecuadas a la cultura y las necesidades de la región y a precios razonables. La digitalización de los procesos, la reorganización de la gestión y la capacitación de los recursos humanos exigen tiempo y recursos, para lo cual las pequeñas y medianas empresas requieren sistemas de financiamiento que les permitan superar el proceso de transición.

Las empresas de la región no solo deben incorporar el cambio tecnológico, importando soluciones y prácticas de negocios desarrolladas en economías más avanzadas, sino también estar en condiciones de operar en el nuevo contexto con herramientas que respondan a sus respectivas realidades. Para los países de América Latina y el Caribe el reto consiste en comprender el potencial competitivo del negocio electrónico. No es posible mantenerse al margen de esta tendencia mundial y su tratamiento depende de que el sector productivo tome conciencia de la necesidad de incorporar estos cambios tecnológicos. Las estrategias nacionales de TIC son herramientas para impulsar la conectividad, que es la base de esta transformación, aunque se las debe complementar con otras condiciones necesarias para su desarrollo como la formulación de marcos normativos que generen confianza y seguridad en las transacciones electrónicas.

Capítulo XI

Salud y gestión de desastres

Los sectores de la salud y de la gestión de desastres son dos áreas de servicios extremadamente dependientes de los procesos de información y comunicación. En ambos casos, unos pocos segundos pueden representar una diferencia decisiva entre la vida o la muerte, por lo que el uso de tecnologías que permitan la interacción en tiempo real resulta indispensable. Ambos sectores dependen también del análisis de grandes volúmenes de información, y la calidad de los servicios está sujeta a la inteligencia que puede obtenerse de los datos almacenados. Las TIC facilitarán el desarrollo de estos sectores críticos para el desarrollo, contribuyendo a poner en práctica nuevos modelos de gestión y asistencia, respaldando la oferta de servicios avanzados centrados en el paciente y el ciudadano y, en general, proporcionando los medios para agilizar la comunicación y la colaboración entre los profesionales y los operadores del sistema.

A. 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” (Naciones Unidas, 2005b). Son varios los Objetivos de Desarrollo del Milenio que se relacionan con la salud, como la mejora de la salud materna, la reducción de la mortalidad infantil y el combate contra enfermedades como el VIH/SIDA, el paludismo y la tuberculosis. En los países de América Latina y

el Caribe el gasto en salud representa entre el 6 % y el 9 % de su PIB, lo que lo convierte en un factor significativo de la economía regional.

Existen evidencias de que las TIC ejercen una fuerte influencia sobre casi todos los procesos relacionados con la salud y representan un apoyo a su efectividad y eficiencia (Fundación Telefónica, 2006). Este sector está en el momento adecuado para aprovechar los avances logrados en las TIC pues genera importantes volúmenes de información de diferente naturaleza (clínica, administrativa, etc.) que es necesario procesar. Como en el resto de los sectores de la sociedad de la información, la salud electrónica se orienta a gestionar la información para aumentar la eficiencia de los procesos y para poder acceder a ella de forma segura desde cualquier lugar. Por otra parte, el análisis de esa información tiene importancia para el desarrollo de la profesión médica y la toma de las decisiones más adecuadas en términos de gestión (Fundación Telefónica, 2006).

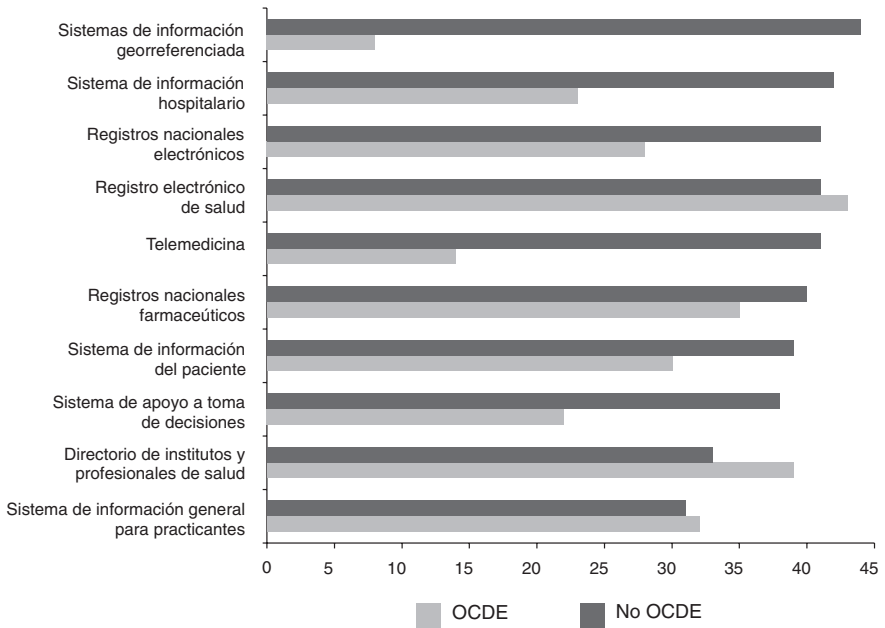
En este contexto, la aplicación de las TIC no implica que la salud electrónica sea una modalidad alternativa o adicional de atención sanitaria, sino que refleja diferentes formas de prestar servicios convencionales; en muchos casos es la forma más eficiente y efectiva, y en otros la más equitativa, debido a su potencial para mejorar el acceso, la rapidez en la atención, la reducción de tiempos de respuesta, la generación de alertas, el ahorro de costos, la rapidez de diagnóstico, la mayor efectividad de los diagnósticos y terapias y la mejor calidad del servicio (Jadad y Gómez, 2006).

En los países en desarrollo se destaca el uso potencial de las TIC para mejorar los servicios en este sector; como se refleja en el gráfico XI.1, las herramientas digitales se perciben como más útiles en los países en desarrollo que en los países miembros de la OCDE (OMS, 2006). En los países en desarrollo, la demanda de instrumentos que apoyen las funciones clínicas y administrativas de los sistemas de salud tiene repercusiones sobre casi todas las actividades de la cadena de valor del sector. Esto subraya la necesidad de avanzar con mayor rapidez en la transición del sector de la salud hacia la sociedad de la información como un aspecto importante en los programas de desarrollo.

En la década de los noventa, el concepto de salud electrónica se asoció a las aplicaciones de telemedicina o medicina a distancia. El modelo de asistencia sanitaria que se traslada de la institución sanitaria al hogar comenzará a tener sentido cuando los hogares puedan acceder a las comunicaciones por banda ancha y se disponga de contenidos sobre aspectos de la salud en formato digital y en cantidad y calidad adecuadas (*front office*). En algunos países desarrollados, son los propios ciudadanos quienes actualmente llevan a cabo un gran número de actividades que anteriormente se desarrollaban en los hospitales, incluso de manera remota mediante las redes de comunicaciones (Norris, 2002). Se comienzan a reconocer los

beneficios que los sistemas digitales pueden brindar a la gestión de los sistemas de salud (*back-office*), principalmente en los procedimientos preliminares de elaboración de fichas clínicas electrónicas y establecimiento de sistemas de información. En este contexto, el paciente no necesariamente debe tener un contacto directo con las TIC. Lo que importa es que la información correcta llegue al lugar adecuado en el momento preciso para ofrecer la solución que salve la vida del paciente, aunque este ignore lo que sucede en los canales de comunicación de los sistemas de salud. Ello incluye, entre otros, la gestión de inventarios, la maximización de la calidad y cantidad de medicamentos a los mejores precios y un sistema de consultas internas a especialistas en otros lugares. En definitiva, la posibilidad de brindar servicios en línea es el resultado de la sistematización de los procesos internos, para los cuales se dispone de soluciones informáticas adaptadas a las necesidades del sector de la salud. También se pueden registrar los últimos avances de importancia en términos de equipos y software de diagnóstico, como los de ultrasonido y las imágenes por resonancia magnética.

Gráfico XI.1
HERRAMIENTAS DE MAYOR UTILIDAD EN EL SECTOR DE LA SALUD, 2005
(En porcentaje de países)



Fuente: *Global Observatory for eHealth, "eHealth, Tools & Services, Needs of the Member States"*, 2006.

Nota: Se toman en consideración 78 países no miembros de la OCDE y 30 países miembros.

1. Marco general

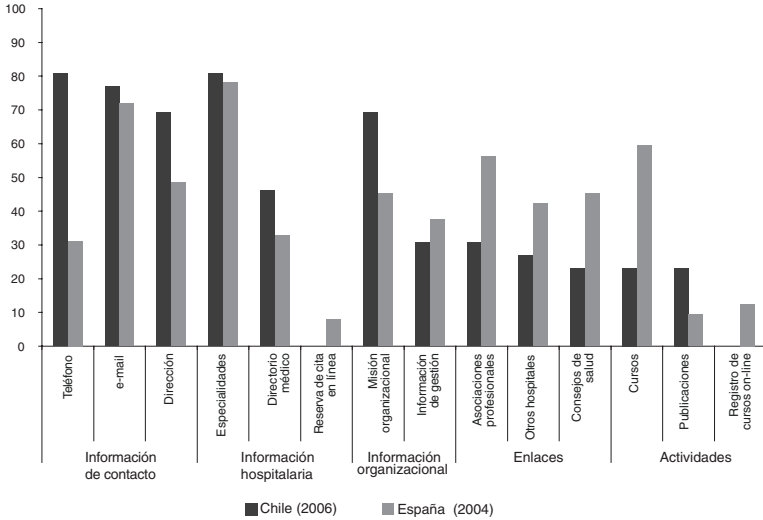
Teniendo en cuenta las oportunidades que ofrecen las nuevas tecnologías es oportuno examinar los progresos logrados en términos de conectividad y contenidos en el sector de la salud, que en América Latina y el Caribe se caracteriza por una lenta incorporación de las TIC en comparación con otros sectores, como la educación o la administración pública.

Las estadísticas sobre acceso y uso de las TIC en el sector de salud son las más escasas entre todos los sectores de la sociedad de la información. En la región más del 90% de los hospitales y consultorios pueden contactarse por teléfono, pero la conectividad a las redes de comunicación más avanzadas es aún incipiente. En lo que respecta a la presencia en línea y el acceso al correo electrónico de los hospitales. La información disponible muestra que el 45% de los establecimientos chilenos cuenta con correo electrónico y el 43% tiene su propio sitio web, mientras que en Cuba los indicadores respectivos son 16% y 1%. En ambos países, la presencia en Internet se logra mediante sitios propios o como vínculos (*links*) en sitios de terceros, modalidad de aplicación mayoritaria en Chile (OSILAC, 2006).

En cuanto a las aplicaciones TIC, si se compara el contenido de los sitios web de las instituciones de salud de Chile y España se observa que en el primero se brinda principalmente información sobre la entidad y los servicios que ofrece, mientras que en el segundo se ofrecen contenidos interactivos como cursos o reservas de consultas en línea (véase el gráfico XI.2).

Los sitios web de las autoridades de salud de los países de la región se centran en la divulgación de información sobre los respectivos ministerios y no tanto en aspectos de salud propiamente dichos. En 2006, el 38% de los ministerios de los países de la región no contaba con un sitio web, lo cual demuestra que, en comparación con otros sectores como la administración pública y la educación, el sector de la salud aún no se ha incorporado a la sociedad de la información. De los dos tercios restantes, el 35% informa sobre aspectos de salud materno-infantil, al tiempo que el 65% brinda información sobre SIDA, 30% sobre tuberculosis y 15% sobre paludismo (véase el gráfico XI.3). Estos bajos porcentajes revisten particular gravedad si se tiene en cuenta que la salud materna y las tres enfermedades antes mencionadas son objeto de especial consideración en los Objetivos de Desarrollo de Milenio (metas 5 y 6), situación que no es congruente con el potencial que tienen las TIC para mejorar el desempeño de los servicios de salud.

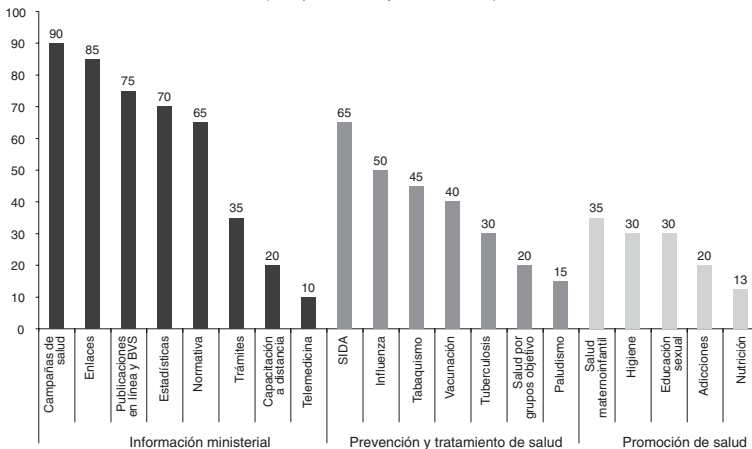
Gráfico XI.2
CONTENIDO DE LOS SITIOS WEB DE HOSPITALES EN CHILE Y ESPAÑA
(En porcentaje de sitios)



Fuente: OSILAC. Chile: sobre la base de información de los sitios web de las instituciones; España: sobre la base de información de "eEspaña 2005, la eSalud", Fundación Auna.

Nota: En el caso de Chile se toma en consideración el número total de hospitales con sitio web, sobre la base del listado del Sistema Nacional de Servicios de Salud; en el caso de España se aplica el porcentaje de las que tienen sitio web sobre un total de 171 instituciones registradas en el Ministerio de Sanidad y Consumo.

Gráfico XI.3
CONTENIDO DE LOS SITIOS WEB DE LOS MINISTERIOS DE SALUD DE PAÍSES DE AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE, DICIEMBRE DE 2006
(En porcentaje de sitios)



Fuente: OSILAC, sobre la base de información de 20 sitios web de los ministerios de salud de países de la región.

El contenido de los sitios web de las autoridades de salud de la región se centra en información sobre sus campañas sanitarias, sus enlaces con otros organismos públicos, estadísticas y normativa del sector. Entre 2004 y 2006, los ministerios de salud reforzaron significativamente el carácter administrativo de la información que contienen sus sitios web, lo que contrasta con su estancamiento o incluso la disminución de sus contenidos interactivos sobre educación y capacitación (OSILAC, 2006).

2. Avances

Si bien a nivel regional se registran experiencias positivas, la mayoría de ellas aún deja mucho que desear. El proyecto @LIS (Alianza para la Sociedad de la Información) de la Comisión Europea ha desarrollado algunos proyectos pilotos interesantes (@LIS, 2007), como el proyecto T@lemed,¹ centrado en el tratamiento de enfermedades típicas de las regiones pobres de Brasil y Colombia, como la malaria, y en el uso de aplicaciones de ultrasonido para el control de embarazos, enfermedades urológicas y diagnóstico cardiovascular. Las redes de salud electrónica facilitan la comunicación entre las instituciones de salud de las grandes ciudades y las de las regiones con mayores necesidades, beneficiando a miles de pacientes y reduciendo significativamente los costos de atención.

En el ámbito de la telemedicina, el proyecto Enlace Hispano Americano de Salud (EHAS) demostró que el uso de las TIC puede mejorar el sistema público de atención primaria de la salud en las zonas rurales. El proyecto contempla la instalación de una red de comunicación en cada país donde actúa, como sucede en Perú (Cuzco), Colombia (Costa del Pacífico) y Cuba (Guantánamo), mediante un sistema integrado por 36 establecimientos rurales de salud (12 por país) que utilizan programas combinados de voz y datos a través de ondas de radio en zonas donde no llega el servicio telefónico. La infraestructura instalada soporta servicios de información remota, consulta de dudas, vigilancia epidemiológica, reservas de citas y acceso a información médica. Asimismo, la comunicación de voz y datos promueve la capacitación a distancia del personal de la 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 emergencia y distribución de medicamentos.²

En otros países la situación es muy variada y difícil de sistematizar. En Brasil se desarrollaron aplicaciones en el entorno universitario que aún no forman parte de una estrategia nacional. En México, el objetivo

¹ Véase [en línea] <http://www.alis-telemed.net>.

² Véase [en línea] <http://ehasalis.ehas.org/>.

del Programa de Acción e-Salud es mejorar la cobertura y la atención sanitaria, principalmente en los sectores marginales, en cierta medida similar a lo que se pretende con el portal Infosalud en Perú. En 2005 se preparó en Chile un plan denominado Libro Azul que posteriormente no se puso en práctica. En general, las escasas aplicaciones existentes no se refieren específicamente a la salud y se orientan a la gestión de las instituciones. Existen iniciativas privadas o mixtas interesantes, pero todavía tienen poco alcance y no se las ha integrado en las estrategias nacionales. Entre ellas se 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 procesos operativos y una plataforma de capacitación a distancia; clínicas privadas en Chile, que publican en Internet portales con información nutricional, de cuidado de la salud y ofrecen la posibilidad de concertar citas médicas a través de Internet, y 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, se registra un aumento considerable en el uso de las TIC en las farmacias, cuyas inversiones en contenido digital responden a una lógica económica. Sus portales ofrecen información sobre enfermedades, medicamentos y medidas de prevención. En vista de su importancia para la salud pública, se hace necesario estudiar la calidad de esa información.

Finalmente, la difusión de la telefonía móvil ha favorecido la oferta de nuevos servicios que mejoran la comunicación con los pacientes y entre los profesionales, creándose así nuevos servicios de salud que mejoran la calidad de vida de los pacientes al eliminar las barreras de distancia y acceso y responder a la creciente demanda de movilidad de los pacientes y profesionales. Ello también permite mejorar los procedimientos de gestión sanitaria mediante una movilidad más eficiente que en los procedimientos actuales.

B. Gestión electrónica de desastres

Los desastres ocurridos en los últimos años pusieron una vez más en evidencia sus repercusiones a nivel mundial y la necesidad de disponer de medidas de contingencia, alerta y preparación frente a amenazas y eventos extremos con prolongados períodos de recuperación (Zapata, 2006), pero sobre todo quedó claro que la intervención sobre el medio ambiente natural puede acarrear consecuencias desastrosas si no se toma adecuadamente en cuenta su vulnerabilidad, y reveló asimismo la

necesidad de plasmar la mitigación del riesgo como una política nacional explícita en los programas de desarrollo.

1. Marco general

Por sus repercusiones, los desastres son motivo de preocupación para las organizaciones humanitarias, los círculos financieros y de aseguradores y la comunidad académica. En el pasado reciente, el desarrollo de algunos países de América Latina y el Caribe se ha visto afectado por fenómenos como los huracanes Emily, Stan y Wilma en México, Ivan en Granada y Barbados, y Stan en Guatemala y El Salvador, simultáneamente a la erupción del volcán Ilamatepec, así como el terremoto ocurrido en Perú en 2007, provocando daños y pérdidas estimadas en más de ocho mil millones de dólares (Zapata, 2006). Las consecuencias negativas del aumento de la actividad hidroclimática obligan a tomar en cuenta la necesidad de que los países se adapten a este cambio, lo que implica buscar instrumentos de mitigación y transferencia del riesgo.

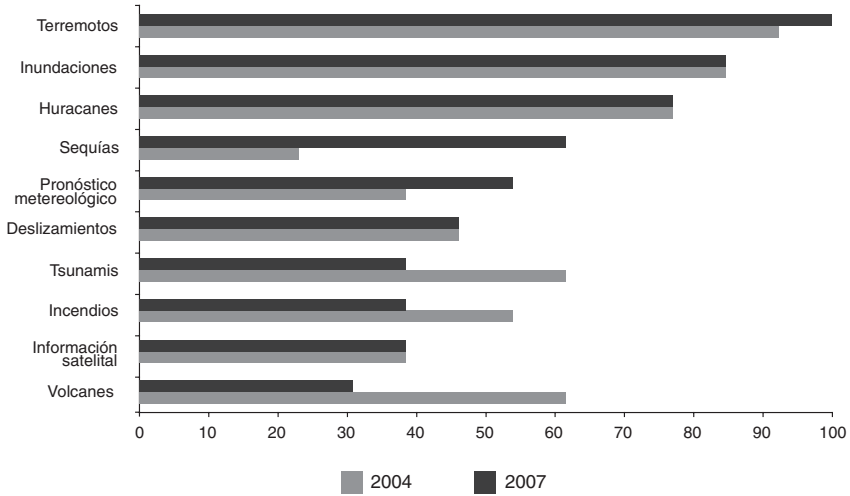
Las experiencias recientes demostraron la utilidad, a pesar de sus deficiencias, de los instrumentos digitales en el apoyo a las iniciativas de rescate y a la mitigación regional y mundial de los desastres naturales. Uno de los casos de mayor trascendencia fue el tsunami registrado en el Océano Índico en diciembre de 2004 (UIT, 2005a), donde por una parte se reveló el uso inadecuado de la información disponible para generar una alerta temprana y una respuesta inmediata, y por otra demostró que, una vez finalizado el evento, las TIC permitían la sustitución y mejora de los canales tradicionales de comunicación. La devastación causada por el tsunami reflejó un fracaso en la adecuada comunicación de información científica a los responsables por la toma de decisiones o a la comunidad. Los sismólogos de Australia y Estados Unidos identificaron instantáneamente un terremoto en la costa de Indonesia y, con base en experiencias anteriores, pronosticaron un fuerte tsunami. Al carecer de canales directos de comunicación con los encargados de la toma de decisiones, la información no pudo llegar a decenas de miles de personas que podrían haberse salvado en caso contrario (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 los voluntarios. Internet permitió que las personas contactaran a sus familiares y las fotos digitales contribuyeron a identificar personas perdidas y a reunir familias. Los donativos se solicitaron por conducto de los sitios web de agencias de

ayuda humanitaria y las contribuciones individuales se recolectaron mediante transferencias electrónicas en tiempo real.

En América Latina y el Caribe existe una serie de organismos regionales que desempeñan un papel importante en la gestión de desastres, en particular mediante la promoción de la gestión y coordinación regional de la asistencia. Entre ellos se 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 (CEPREDENAC), 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), la Organización Panamericana de la Salud (OPS) y la CEPAL en la evaluación de las repercusiones de los desastres. Estos centros prestan asistencia en la búsqueda y localización de información y permiten un creciente acceso electrónico a documentos y otras fuentes de datos (OSILAC, 2007b), incluida la distribución de información técnica sobre desastres, la articulación con otras instituciones, la gestión de proyectos para la aplicación, el fortalecimiento y la gestión de la información, y el intercambio de documentos y fuentes de información.

También se dispone de centros nacionales de gestión de desastres a nivel nacional. Como indica el gráfico XI.4, los 13 centros nacionales de gestión de desastres que cuentan con sitios web en América Latina y el Caribe divulgan información digital sobre inundaciones, terremotos, huracanes y, en menor medida, erupciones volcánicas, sequías y maremotos. Por lo general, el contenido se centra en el tipo de desastres que más afecta al país al que pertenece el centro. Pese al aumento de la intensidad y el número de desastres naturales ocurridos en la región entre 2004 y 2007, ese contenido no ha registrado cambios significativos. La divulgación de información sobre sequías y los pronósticos meteorológicos canalizados por este medio, en muchos casos en tiempo real, ha experimentado un aumento. Sin embargo, no ha sucedido lo mismo con la disponibilidad de información digital sobre amenazas de inundaciones y huracanes y, sorprendentemente, ha disminuido en lo que concierne a tsunamis, incendios y volcanes.

Gráfico XI.4
CONTENIDO DE LOS SITIOS WEB DE LOS CENTROS DE GESTIÓN DE DESASTRES
EN AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE, 2004 Y ENERO DE 2007
(En porcentaje de sitios)



Fuente: OSILAC, sobre la base de información de los sitios web de los centros oficiales de gestión de desastres de los países.

Nota: Se incluye a Argentina, Belice, Chile, Colombia, Costa Rica, Ecuador, El Salvador, Guatemala, Jamaica, México, Panamá, República Dominicana y República Bolivariana de Venezuela.

2. Avances

Los países de América Latina y el Caribe enfrentan retos comunes en la gestión de desastres, como resultado de su exposición a una variada gama de amenazas y de su alta vulnerabilidad social, reflejada en los índices de pobreza, intensa urbanización, infraestructura deficiente y degradación ambiental (CEPAL, 2005b). Todo ello, y en particular la naturaleza transfronteriza de muchos desastres, exige el desarrollo de la cooperación regional en todo el ciclo de su gestión, incluida la mitigación, preparación, respuesta y recuperación. Las TIC pueden desempeñar un papel importante en cada una de esas fases (Stolzenburg, 2007).

Como las redes digitales tampoco están limitadas por fronteras nacionales, son un instrumento idóneo para la integración de los diferentes niveles geográficos (nacionales, regionales o mundiales) en la gestión de desastres. Para ello, no solamente se debe adecuar el marco institucional, sino también la tecnología. Esto implica trabajar sobre los acuerdos internacionales sobre estándares; la interoperabilidad entre los sistemas

nacionales y locales, lo que frecuentemente representa un obstáculo para la compilación de datos, la divulgación de información y la efectiva aplicación de las TIC; la fortaleza y fiabilidad de la infraestructura TIC, incluida la instalación de soportes sólidos para antenas de radiobases y repetidoras de los canales más importantes de comunicación terrestre, y la identificación e incorporación de las tecnologías más adecuadas, incluidos teléfonos móviles, satelitales y comunicación inalámbrica fija (Stolzenburg, 2007).

Todo lo anterior forma parte de un programa de trabajo aún incipiente, donde se 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 indica que se dispone de las condiciones necesarias para mejorar los sistemas actuales mediante la integración y colaboración entre las capacidades y redes ya existentes (EWCII, 2003), incluida la ya mencionada puesta en práctica de estándares y requisitos de interoperabilidad internacional. Las plataformas regionales y subregionales deben ser complementarias de las iniciativas nacionales y mundiales (EIRD, 2005). En numerosas ocasiones el ámbito regional es el adecuado para la mitigación, preparación y respuesta ante desastres. Los acuerdos internacionales, como la Convención de Tampere (Finlandia), y la colaboración entre organizaciones gubernamentales y el sector privado también son importantes para incorporar las nuevas tecnologías a la gestión nacional y regional de desastres (UIT, 2005b). El ajuste de ese sistema a los requisitos y necesidades de la región no se limita a la reorganización de los procedimientos administrativos sino que implica un cambio en la percepción de toda la sociedad sobre este tipo de acontecimientos (CEPAL, 2005b). Algunas de las TIC, como los teléfonos móviles, que la mayoría de los habitantes de la región usan de forma cotidiana, ofrecen una oportunidad para familiarizar a los ciudadanos con estos problemas, creando enlaces, comunicaciones frecuentes y despertando la conciencia sobre estos aspectos de la seguridad pública (Stolzenburg, 2007).

C. Conclusiones

La salud electrónica y la gestión electrónica de desastres naturales están en un estado de desarrollo similar al de los negocios electrónicos y el gobierno electrónico hace algunos años. Mientras que en estos ámbitos el potencial de las TIC es importante e intuitivamente lógico, en las iniciativas de salud electrónica el mayor problema ha sido la existencia de otras prioridades más tangibles y tradicionales. En este caso, es difícil sostener que las bases de datos son más importantes y urgentes que el aumento del número de camas o las mejoras en la atención primaria

mediante la instalación de nuevos consultorios. A ello se suma la falta de información estadística sobre el acceso y uso de las TIC en el sector, lo que dificulta el análisis de sus progresos y repercusiones. Los indicadores de conectividad de las instituciones de salud no están incorporados a las estadísticas sectoriales y, lo que es más importante, los programas adolecen de falta de liderazgo y continuidad.

Al igual que en 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 agrava por la falta de coordinación entre organismos públicos, organizaciones no gubernamentales y comunidades, así como entre las instituciones de auxilio a las víctimas y las entidades de investigación y capacitación (CEPAL, 2005b).

Cuarta parte

Políticas TIC para el desarrollo

Capítulo XII

Estrategias nacionales y regionales

A. Introducción

La revolución digital y el surgimiento de la sociedad de la información llevaron a los gobiernos de los países de América Latina y el Caribe a desarrollar iniciativas y formular instrumentos de política para acceder a los beneficios sociales y productivos asociados a las TIC. Este proceso, que en varios países de la región comenzó en la década de los noventa, buscaba aumentar los efectos de esas tecnologías en el desarrollo económico y social mediante iniciativas tales como los programas de acceso universal, la incorporación de computadoras en escuelas y su posterior conexión a Internet, las políticas sobre emisión de radio y televisión, el fomento de la industria del software y con frecuencia la del hardware, y la digitalización de los procesos administrativos, financieros y contables en la administración pública central.

Desde entonces, a medida que la presencia transversal y complementaria de las TIC en los diferentes ámbitos de la economía y la sociedad se hizo notoria, y considerando que estas tecnologías son una condición para la participación en una economía globalizada, se desarrollaron iniciativas para la formulación de políticas públicas con el propósito de coordinar entre los diversos operadores y autoridades actividades e ideas sobre las TIC que hasta ese momento se mantenían aisladas. En consecuencia, en los últimos años la mayoría de los países definieron estrategias, planes, políticas o programas digitales tendientes a poner en práctica políticas públicas sobre las TIC como medios para

construir sociedades de la información¹. En el ámbito regional, numerosas declaraciones regionales y mundiales finalmente se plasmaron en una estrategia sobre la sociedad de la información para América Latina y el Caribe que implica una secuencia de planes de acción regionales conocidos como eLAC.

En este capítulo se presentan las estrategias de política para la creación de sociedades de la información, tanto en el ámbito nacional como regional, haciendo hincapié en la necesidad de contar con políticas públicas en este ámbito y describiendo sus particularidades, para luego examinar cómo se desarrolló este proceso en los países de América Latina y el Caribe, y en la región en su conjunto.

B. La necesidad de políticas TIC

Las políticas públicas son el conjunto de objetivos, decisiones y acciones que desarrolla un gobierno para solucionar problemas que en un determinado momento se consideran prioritarios, tanto por parte del propio gobierno como de los ciudadanos (Tamayo, 1997). Las políticas públicas o estrategias nacionales surgen de ideas con repercusiones sociales. Si algún grupo las adopta, pasan a formar parte de un programa social o sistémico que incluye un conjunto de aspectos que preocupan a la sociedad y que son objeto de debate en foros específicos. Que esos elementos lleguen a conformar un programa público o institucional dependerá en gran medida de un choque de fuerzas cuyos principales protagonistas son grupos con mayor o menor influencia, generándose un “sesgo en la accesibilidad a la agenda institucional” debido a la presión de grupos de interés, características culturales, la incidencia de la tradición, y las actitudes y valores de quienes toman decisiones a nivel público. La inclusión de un determinado problema en un programa institucional no garantiza que se traducirá en una política pública, debido a una posible “disipación o incubación de temas”, es decir, a su permanencia en el programa sin ser objeto de atención por parte de los actores institucionales, debido a la ausencia de líderes que lo movilicen, a la pérdida de interés o a la incorporación de nuevos problemas más importantes o urgentes. Como las políticas sobre digitalización comparten esas características comunes a toda política pública, es necesario comprender cómo los gobiernos de los países de la región las incorporaron a sus agendas de política.

¹ En este capítulo se usan indistintamente los términos políticas, estrategias, agendas o programas TIC o digitales para referirse a las políticas públicas para el desarrollo de la sociedad de la información.

Según lo analizado en el capítulo I, la digitalización de datos por medio de las TIC tuvo profundas repercusiones en la generación, almacenamiento, procesamiento, intercambio y difusión de la información, transformándola en un recurso esencial en toda actividad económica y social. De allí surge el concepto de sociedad de la información, como 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. Teniendo en cuenta esta oportunidad y su rezago en el acceso y uso de estas tecnologías (la denominada “brecha digital”), los países de América Latina y el Caribe desarrollaron iniciativas para formular políticas públicas tendientes a reducir la brecha y promover la creación de sociedades de la información. La necesidad de hacerlo se basa en el impacto de crecimiento que implica la adopción y utilización de esas tecnologías, mientras que permanecer al margen de esa dinámica mundial conllevaría un retraso aun mayor.

Como sucede en los sectores de la educación o la salud, la brecha digital no solamente se observa entre países sino también dentro de ellos, lo cual refleja y profundiza los problemas de desigualdad distributiva ya existentes en la región y que podrían agravarse aun más si los procesos de transformación que implica la creación de sociedades de la información se basaran únicamente en las fuerzas del mercado. Por ello es necesario contar con políticas públicas de TIC que no solamente apunten a reducir la brecha digital internacional, sino también a promover una mayor integración social en la que nadie quede excluido de los beneficios de estas tecnologías. En consecuencia, el acceso al conocimiento y utilización de las TIC como herramienta cotidiana no debería depender de la capacidad económica individual. Ello se relaciona directamente con el papel distributivo que desempeña el Estado, que en este caso debe orientarse a un tratamiento *ex ante* de la brecha digital para así evitar una ampliación de la brecha social.

Las TIC son tecnologías de propósito general, que pueden utilizarse en todas las actividades que impliquen el manejo de información, desde las productivas a las de carácter social, centradas en la mejora de la calidad de vida de la población y la formación de capital humano, como los servicios públicos, la administración de justicia, la educación o la salud. Por lo tanto, desde un punto de vista social es conveniente que, además de poder aplicar las TIC, sus usuarios comprendan sus alcances y su potencial para las actividades cotidianas. La expansión de estas tecnologías de uso general tiene efectos similares a las externalidades positivas que genera la educación; en condiciones de libre mercado, eso da origen a una oferta inferior a lo deseable desde una perspectiva social (Stiglitz, 2002).

Las TIC son herramientas destinadas a optimizar los procesos que sustentan las actividades cotidianas de la sociedad actual; por eso, la creación de las sociedades de la información exige adoptarlas en todos los sectores de la organización económica y social, lo cual, además de implicar la aplicación de políticas transversales de alcance multisectorial, significa que deben promoverse mediante políticas específicas para cada sector donde estén presentes. Puesto que los beneficios de las TIC son el resultado de su capacidad de optimizar los procesos entre diversos agentes intervinientes, no basta con que cada sector las adopte, sino que deben desarrollarse simultáneamente para generar procesos complementarios que faciliten la integración de los procesos productivos y las diversas formas en que se organiza la sociedad. De poco sirve el gobierno electrónico si los ciudadanos no pueden acceder a Internet para utilizarlos, o si las empresas no crean sitios web para su oferta de bienes y servicios, y no se generan medios seguros de pago para las transacciones en línea. En ambos casos, cuando la tecnología no tiene una presencia transversal, sus beneficios se diluyen o no se aprovecha todo su potencial. Por ello es necesario formular acciones de política que permitan coordinar las diferentes iniciativas pues, a medida que los sectores económicos y sociales incorporan las TIC de forma asincrónica y diferente, se generan focos de ineficiencia debidos a la duplicación de tareas o la incompatibilidad de los sistemas.

Al fortalecer la productividad y la eficiencia, las TIC permiten aumentar la competitividad, pese a lo cual su apropiación y utilización por parte de personas físicas y empresas es más lenta que el ritmo del progreso técnico, debido a la incertidumbre que este genera, a la que se suman otros factores de riesgo que condicionan la inversión. Sus repercusiones sobre el crecimiento económico la transforman en un foco de atención de las políticas públicas.

Asimismo, también hay varios sectores, considerados “motores” de la sociedad de la información, que registran fallas de mercado, como algunos segmentos del sector de las telecomunicaciones que se desarrollan en mercados monopólicos o de oligopolio concentrado, con los consiguientes problemas de ineficiencia, altos precios y una inversión en infraestructura de acceso reducida. Las condiciones citadas ofrecen fundamentos para poner en práctica políticas públicas, fundamentalmente mediante mecanismos de regulación y defensa de la competencia, como se analizó en el capítulo VI.

Los conceptos en que se basa 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. El objetivo es aprovechar las sinergias que surgen

del conocimiento y de las capacidades de cada autoridad y operador en el ámbito digital para multiplicar los beneficios de las TIC en cada ámbito afectado, propagándolos hasta que tengan repercusiones sobre la sociedad en su conjunto. Ese beneficio colectivo será mayor si quienes intervienen lo hacen de manera conjunta, dando lugar a mayores efectos multiplicadores de las TIC. En países como los de la región, la escasez de determinados recursos y el alto costo del proceso de transición hacia las sociedades de la información hacen imprescindible una colaboración articulada para la formulación de estrategias nacionales.

La identificación de objetivos por consenso y la formulación de un plan de acción común permiten aumentar la congruencia de las acciones que llevan a cabo las autoridades del sector público y de las empresas privadas, fortaleciendo alianzas estratégicas sin las cuales sería difícil avanzar rápida y sostenidamente. La finalidad es potenciar iniciativas, aprovechando efectos de escala, sinergias y visibilidad para ahorrar recursos. Puesto que la revolución digital incide sobre todos los aspectos del desarrollo económico y social, la formulación de un programa digital implica un significativo esfuerzo de coordinación, incluidos la comprensión de estos aspectos, el convencimiento de que los esfuerzos colectivos lograrán mejores resultados que las iniciativas aisladas, y la voluntad y el compromiso a nivel político.

C. Características de las políticas TIC

En la formulación y puesta en práctica de las estrategias digitales deben tomarse en cuenta sus características, derivadas tanto del ámbito político como de su aplicación. Al formular una estrategia 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 la aplicación, es importante recordar la naturaleza exógena del cambio tecnológico que experimentan los países de la región, así como la heterogeneidad que los caracteriza.

La creación de sociedades de la información conlleva la transformación de varios aspectos de una sociedad y es incompatible con la toma centralizada de decisiones. La naturaleza transversal de esas transformaciones no responde a la organización tradicional sectorial de las instituciones públicas, como los ministerios de educación, transporte, salud, industria o comercio, por lo cual es necesario crear nuevas formas de organización y coordinación en la administración pública que permitan conjugar intereses y coordinar las acciones de todos los interesados.

Pese a que en algunos ámbitos (telecomunicaciones y medios de comunicación masiva) ya existen antecedentes al respecto, la incorporación de las TIC y la creación de la sociedad de la información como objetos de políticas públicas son aspectos novedosos, motivo por el cual no se dispone de patrones preestablecidos para la formulación y ejecución de tales políticas sino que se atraviesa por un proceso de constante aprendizaje en el que se intenta encontrar una forma adecuada de organización, que varía de acuerdo con los objetivos de la política y las necesidades de cada país. En consecuencia no puede pretenderse que este tipo de políticas alcance en el corto plazo resultados similares a otras que han tenido más tiempo de maduración, como las de salud o educación, que además tienen una institucionalidad propia que no se cuestiona. Por lo tanto, encarar con continuidad políticas que no generan resultados inmediatos y cuya forma de ejecución es aún tema de análisis y debate, también da origen a nuevos desafíos.

Asimismo, la incertidumbre es un factor determinante en un ámbito en el que la tecnología ha experimentado un crecimiento exponencial en las últimas décadas. Desde su mismo origen, las TIC siguieron una trayectoria de rápido crecimiento y no existen razones para prever que ese proceso se interrumpa o se aminore. Como ya se analizó en el capítulo I, la capacidad de un microprocesador se duplica cada dos años y así ha por más de 40 años (ley de Moore), por lo cual podría suponerse que durante el próximo bienio se produjera un avance en términos absolutos equivalente al que se registró desde el comienzo del paradigma digital. Esta hipótesis da lugar a un grado de incertidumbre difícil de manejar por los responsables de formular las políticas². Ello permite esperar que los programas de digitalización se desarrollarán con horizontes relativamente breves y con planes de acción que no superen los cinco años, lo que implicaría la necesidad de un seguimiento continuo para ajustarlos a las nuevas necesidades.

En cuanto a las características de este proceso en América Latina y el Caribe, se observa que la dinámica del progreso tecnológico 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 sobre la incorporación

² Como señala Kurzweil (2001), cuando se piensa en el futuro se supone que se mantendrá el ritmo actual del cambio. Debido a que es inherente a la naturaleza humana buscar adaptarse a ritmos cambiantes, se espera que la velocidad de cambio será igual a la que hoy se experimenta. Incluso quienes han vivido lo suficiente como para saber por experiencia que la velocidad del cambio aumenta con el transcurso del tiempo, la intuición genera la impresión de que el progreso mantendrá el mismo ritmo.

de los sistemas tecnológicos a la estructura de la sociedad son endógenas y están dentro del ámbito de quienes tienen a su cargo la formulación de políticas. Es necesario entonces que las políticas públicas desempeñen un papel activo de orientación con respecto a acontecimientos futuros, contribuyendo a reducir la incertidumbre y generando la información necesaria para la toma de decisiones.

Por último, las iniciativas para crear una agenda de políticas públicas se contraponen a la heterogeneidad económica y social en y entre los países de América Latina y el Caribe. Estas desigualdades implican que los programas de digitalización deben ser objeto de enfoques diferentes y tomar en consideración diversos niveles de abstracción. Al formular las políticas nacionales se deben tomar en cuenta las necesidades y capacidades individuales de los países para el logro de cada uno de los objetivos de su política. A nivel regional, una agenda dirigida a América Latina y el Caribe debe ser más específica que una agenda mundial como el Plan de Acción de Ginebra aprobado en 2003 durante la primera Cumbre Mundial de la Sociedad de Información (CMSI), en el que participaron desde los países miembros del Grupo de los Ocho hasta algunos de los más pobres del mundo. Por ende, una agenda mundial no puede sustituir a los programas de nivel regional y subregional y, menos aún, a las agendas nacionales, pues ello exigiría un alto grado de complementación entre agendas concebidas con diferentes niveles de abstracción.

En resumen, las decisiones sobre el desarrollo de la sociedad de la información en América Latina y el Caribe no dependen solo de las características de la región, como la heterogeneidad y el progreso tecnológico exógeno, sino también de aquellas que son propias de la revolución digital, como la incertidumbre que genera el ritmo del cambio tecnológico, la naturaleza transversal de sus aplicaciones y su carácter novedoso.

D. Las agendas nacionales

Por más de un quinquenio los países de América Latina y el Caribe han intentado definir políticas de TIC con diferentes ritmos y grados de avance, lo que ha implicado que el tema presente distintos grados de maduración política. Transcurridos varios años de consenso sobre los beneficios de esas tecnologías, la mayoría de los países ya superó la etapa inicial de su identificación como objeto de políticas públicas y enfrenta

hoy las fases siguientes de formulación, ejecución o evaluación³. Incluso algunos de ellos ya han puesto en marcha una segunda generación de políticas TIC. Puesto que ese esfuerzo ha madurado, es necesario evaluar el nivel de avance de los países en el desarrollo y la puesta en práctica de esas políticas⁴.

1. Situación de las estrategias nacionales

El proceso de adopción y puesta en práctica de políticas digitales incluye factores exógenos o endógenos que afectan sus etapas y generan en los países distintos ritmos de avance (Hilbert, Bustos y Ferraz, 2005). Entre los factores exógenos a la formulación de las políticas se destacan el nivel de desarrollo del país, su estabilidad y orientación política y el nivel de toma de conciencia sobre la importancia de la sociedad de la información. Por su parte, entre los factores endógenos, sujetos a decisiones políticas y a las resoluciones del poder ejecutivo, se destacan el grado de participación y consenso que se pretenda lograr, el nivel jerárquico de las decisiones políticas y del organismo 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, que no solamente incluye los elementos socioeconómicos tradicionales (ingreso per cápita y componentes del

³ En las políticas públicas existen cuatro etapas analíticas que no necesariamente son consecutivas: la identificación del problema, la formulación, la ejecución y la evaluación o control. Origen o identificación: es el proceso en el que determinados problemas llaman la atención del gobierno de forma seria y permanente como posibles objetos de política pública. Diseño o formulación: son actividades más o menos relacionadas dentro de un proceso que se compone de muchas y diversas decisiones adoptadas por los distintos actores gubernamentales y no gubernamentales que interactúan en la elaboración y especificación de la decisión básica. La formulación de políticas incluye la identificación de las metas y objetivos a alcanzar, las alternativas de acción para lograrlos, la evaluación de las repercusiones de esas alternativas y la selección de una combinación de ellas. Ejecución: es la puesta en práctica de lo planificado. Evaluación o control: es un proceso mediante el cual el gobierno y la sociedad civil pueden juzgar los méritos reales de los procesos establecidos (Campero, 2000; Aguilar, 1996).

⁴ En el análisis que sigue se entienden como políticas de sociedad de la información solamente aquellas iniciativas que desarrollen ese concepto de manera integral, es decir que se orienten al acceso masivo a las TIC, la capacitación de recursos humanos y la generación de contenidos y aplicaciones electrónicas en los diversos sectores de la sociedad. Aunque un país cuente con estrategias de gobierno electrónico, políticas TIC para la educación o iniciativas de desarrollo de software, si ellas se ejecutan de forma aislada y no están concebidas como parte de una política integral, se considera que el país no dispone de políticas de la sociedad de la información. Por el contrario, se estima que un país tiene una agenda digital cuando su formulación es explícita y se refleja en un documento específico, o cuando está implícita en un documento de mayor jerarquía y alcance, como un plan nacional de desarrollo (Lahera, 2002).

desarrollo humano), sino también el grado de avance y preparación para la creación de la sociedad de la información⁵. La toma de conciencia por la clase política es fundamental, no solo en la etapa de definición sino en todo el proceso, pues de ella depende la puesta en marcha de las acciones necesarias para ejecutar lo decidido. Otros factores exógenos a las políticas, como las tendencias de crecimiento, la coyuntura macroeconómica y la estabilidad y orientación política general, también inciden sobre la continuidad del proceso, las prioridades del gobierno y la importancia que este le asigna al tema en cada una de las etapas de la estrategia nacional.

Entre los factores endógenos, el nivel de participación de los actores, que refuerza la legitimidad del consenso alcanzado en la etapa de definición, incide directamente en la continuidad del proceso. El nivel jerárquico y el grado de desarrollo institucional del organismo al que se asigna la conducción, 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 también es importante y su definición en un instrumento jurídico le otorgará un mayor poder vinculante. De igual forma, la disponibilidad y gestión de los recursos asignados al cumplimiento de la estrategia nacional, los métodos de trabajo y el establecimiento de procedimientos claros de coordinación entre los participantes condicionan las distintas etapas de una estrategia.

En este contexto, en el cuadro XII.1 se presenta la situación del proceso de definición y ejecución de las políticas públicas para la creación de sociedades de la información en 25 países de la región a enero de 2008, detallándose su grado de progreso, las características del documento actual de política de cada país, los documentos previos y el marco institucional concebido para la puesta en práctica de la estrategia.

El hecho de que 21 de los 25 países estudiados estén en la primera generación de su estrategia nacional de digitalización revela lo incipiente de su tratamiento como objeto de políticas públicas. También se observa que, a comienzos de 2008, prácticamente una cuarta parte de ellos no cuentan siquiera con un documento preliminar que permita definir un programa de digitalización, mientras que un tercio lo definió por primera vez durante el año previo. Once países están desde hace varios años en las primeras etapas de concepción y formulación de políticas de primera

⁵ Por ejemplo, la Cumbre Mundial sobre la Sociedad de la Información 2003-2005 (CMSI), al agilizar el debate en la etapa de identificación del problema, contribuyó a una mayor toma de conciencia por parte de los gobiernos sobre la importancia del paradigma digital para sus países, reflejando así el consenso mundial sobre las TIC como objetos de políticas públicas.

generación, es decir que no han comenzado a ponerlas en práctica. Otros diez países están en la fase de ejecución de la primera generación de agendas digitales: Bahamas, Colombia, Cuba, El Salvador, Guatemala, Perú, República Bolivariana de Venezuela, República Dominicana, Trinidad y Tabago y Uruguay. Finalmente, otros cuatro (Chile, Granada, Jamaica y México) están en la etapa correspondiente a políticas de segunda generación, luego de haber completado la puesta en práctica de la primera generación de estrategias TIC⁶.

La explicación de la disparidad en el ritmo de avance de los países en términos de políticas TIC son los factores exógenos y endógenos anteriormente mencionados, así como sus repercusiones sobre las distintas fases del proceso de formulación y puesta en práctica de las políticas. A continuación se analiza en detalle los efectos de esos factores sobre las etapas de identificación, formulación y ejecución de los programas.

Cuadro XII.1
ESTRATEGIAS NACIONALES DE DIGITALIZACIÓN EN PAÍSES SELECCIONADOS
DE AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE, ENERO DE 2008

País	Característica del documento actual			Antecedentes y situación del proceso		Marco institucional de la estrategia actual		
	Nombre del documento	Periodo de vigencia	Tipo de Documento	Documento anterior y año de elaboración	Etapas de la política TIC	Coordinador principal	Conducción estratégica	Conducción operativa
Argentina	No existe			Programa Nacional para la Sociedad de la Información, 2000	1ra. generación - Formulación			
Bahamas	<i>Policy Statement on Electronic Commerce and the Bahamian Digital Agenda</i>	2003-Indefinido	Definitivo	Sin documento anterior	1ra. generación - Ejecución	Ministerio de Finanzas (<i>e-business Development Office</i>)	Comisión Interagencial	Ministerio de Finanzas
Barbados	<i>Barbados National ICT Strategic Plan</i>	...	Borrador para iniciar la política	Sin documento anterior	1ra. generación - Formulación	<i>National Advisory Committee on ICT</i>	Comisión Interagencial	Ministerio de Comercio, Asuntos del Consumidor y Desarrollo productivo

(Continúa)

⁶ Entre los países de la región que disponen de programas de digitalización prevalecen las políticas explícitas, con la única excepción de México. En el presente análisis se considera el sistema e-México como una estrategia de digitalización implícita en el marco de una política de estado definida en el Plan Nacional de Desarrollo 2001-2006.

Cuadro XII.1 (continuación)

País	Característica del documento actual			Antecedentes y situación del proceso		Marco institucional de la estrategia actual		
	Nombre del documento	Periodo de vigencia	Tipo de Documento	Documento anterior y año de elaboración	Etapas de la política TIC	Coordinador principal	Conducción estratégica	Conducción operativa
Bolivia	Plan Nacional de Inclusión Digital 2007-2010	2007-2010	Borrador para dar continuidad a la política	Estrategia Boliviana de Tecnologías de la Información y la Comunicación para el Desarrollo (ETIC), 2005	1ra. 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	No existe			Libro Verde de la Sociedad de la Información 2001	1ra. generación - Formulación			
Chile	Estrategia Digital 2007 - 2012	2007-2012	Definitivo	Agenda Digital 2004 - 2006	2da. generación - Ejecución	Comité de Ministros para el Desarrollo Digital	Comisión interagencial	Secretaría ejecutiva residente en el Ministerio de Economía (interagencial)
Colombia	Agenda de Conectividad	2000 - In-definido	Definitivo	Sin documento anterior	1ra. generación - Ejecución	Institución denominada Agenda de Conectividad	Presidencia	Directorio presidido por el Ministerio de Comunicaciones
Costa Rica	No existe			Plan Nacional de Ciencia y Tecnología 2002-2006	1ra. generación - Origen			
Cuba	Programa Rector de la Informatización de la Sociedad Cubana	...	Definitivo	Política para la Informatización de la Sociedad	1ra. Generación - Implementación	Oficina para la Informatización del Ministerio de Informática y Comunicaciones	Consejo de Ministros	Oficina para la Informatización del Ministerio de Informática y Comunicaciones
Ecuador	Agenda Nacional de Conectividad (Plan de Acción 2005-2010)	2005-2010	Definitivo	No existe	1ra. 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	No existe	1ra. generación - Ejecución	Comisión Nacional para la Sociedad de la Información	Presidencia de la República	Organización ePaís
Granada	<i>ICT Strategy and Action Plan 2006-2010</i>	2006-2010	Definitivo	<i>ICT Strategy and Action Plan 2001-2005</i>	2da. generación - Ejecución	<i>Central Information Management Agency</i>	<i>Central Information Management Agency</i>	Office of the Prime Minister
Guatemala	Agenda Nacional de la Sociedad de la Información y el Conocimiento	2007-2015	Definitivo	No existe	1ra. generación - Ejecución	No establecido	No establecido	No establecido

(Continúa)

Cuadro XII.1 (continuación)

País	Característica del documento actual			Antecedentes y situación del proceso		Marco institucional de la estrategia actual		
	Nombre del documento	Periodo de vigencia	Tipo de Documento	Documento anterior y año de elaboración	Etapas de la política TIC	Coordinador principal	Conducción estratégica	Conducción operativa
Guyana	<i>ICT4D Guyana, National Strategy, Final Draft</i>	...	Borrador	<i>National Development Strategy 2001-2010</i>	1ra. generación - Ejecución	Presidencia	Comisión interagencial	Presidencia
Honduras	No existe				1ra. generación - Origen			
Jamaica	E-Powering Jamaica 2007-2012	2007-2012	Definitivo	<i>NICT Strategy 2002-2006</i>	2da. generación - Ejecución	Oficina Central de Tecnologías de la Información	<i>Interministerial (Strategy Steering Committee)</i>	Independiente, vinculado al Ministerio de Comercio, Ciencia y Tecnología
México	Plan Nacional de Desarrollo 2007-2012, Sistema Nacional e-Mexico	2007-2012	Definitivo	Plan Nacional de Desarrollo 2001-2006	2da. generación - Ejecución	Sistema Nacional e-México	Secretaría de Comunicaciones y Transportes	Secretaría de Comunicaciones y Transportes
Nicaragua	No existe			Estrategia Nacional de Desarrollo TIC, 2005	1ra. generación - Origen			
Panamá	No existe			Agenda Nacional para la Innovación y la Conectividad 2005	1ra. generación - Origen			
Paraguay	No existe			Plan Nacional de Desarrollo de la Sociedad de la Información 2002 - 2005	1ra. generación - Origen			
Perú	Agenda Digital Peruana	2005-2014	Definitivo	No existe	1ra. generación - Ejecución	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	No existe	1ra. generación - Ejecución	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	No existe	1ra. generación - Ejecución	Grupo Directivo del Plan Nacional de Información y Comunicaciones	Ministerio de Administración Pública e Información, en coordinación interministerial	Grupo Directivo

(Continúa)

Cuadro XII.1 (conclusión)

País	Característica del documento actual			Antecedentes y situación del proceso		Marco institucional de la estrategia actual		
	Nombre del documento	Período de vigencia	Tipo de Documento	Documento anterior y año de elaboración	Etapas de la política TIC	Coordinador principal	Conducción estratégica	Conducción operativa
Uruguay	Agenda Digital Uruguay (ADU'0708)	2007-2008	Definitivo	Sin documento anterior	1ra. generación - Ejecución	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	Definitivo	Plan Nacional de Tecnologías de Información, 2001	1ra. generación - Ejecución	Centro Nacional de Tecnología de Información	Ministerio de Ciencia y Tecnología	Ministerio de Ciencia y Tecnología

Fuente: Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), sobre la base de información del Observatorio para la Sociedad de la Información en América Latina y el Caribe (OSILAC), de sitios web oficiales y de C. Miranda, *Information Society and Public ICT policies in the Caribbean: a review of advances and challenges, policy instruments and country experiences*, Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), 2007, inédito, y Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo/Centro Internacional de Investigaciones para el Desarrollo/Diálogo Regional sobre la Sociedad de la Información (PNUD/CIID/DIRSI), *Digital Review of Latin America and the Caribbean*, 2008, inédito.

a. Origen o identificación del problema

En esta etapa las autoridades públicas deben estar plenamente convencidas de que las TIC son realmente un objeto de políticas públicas para el país, pues de lo contrario no se pasará a las etapas siguientes. El nivel de toma de conciencia de las autoridades políticas es un factor exógeno de gran importancia en el desarrollo de las políticas de digitalización. La presión de algunos sectores estrechamente vinculados a las TIC, y por ende ampliamente convencidos de sus beneficios, como los organismos reguladores de las telecomunicaciones, las autoridades de las áreas de ciencia y tecnología y los promotores del gobierno-electrónico, condujo en ocasiones a definir políticas de digitalización carentes del sustento político necesario para impulsarlas, sin que el tema hubiera madurado aún en el entorno de la clase política ni en otros sectores donde pudieran incorporarse estas. Así sucedió en Paraguay, donde se realizaron varios intentos por definir una estrategia digital que finalmente quedó estancada en su etapa de proyecto al no contar con la aceptación de las autoridades responsables por la toma de decisiones en los diversos sectores que debían participar en la creación de la sociedad de la información, como los de educación y salud o el sector productivo.

b. Formulación

La etapa de formulación es muy compleja pues en ella se intenta alcanzar un consenso con respecto a los objetivos de política y acciones a ser definidas, cuya legitimidad guarda relación directa con el grado de participación de los interesados. Asimismo, la duración de esta etapa se determinará en función de la cobertura de esa participación. La naturaleza multisectorial de las TIC puede extender este proceso por largo tiempo, aun más teniendo en cuenta la participación de actores con distintas prioridades. Perú es un ejemplo en este sentido, pues inició el proceso de formulación de su programa de digitalización en 2003, logró definirlo recién en el 2005 y comenzó a ponerlo en práctica en 2006. La complejidad en la coordinación y el logro de un consenso, asociados a la multiplicidad de actores y autoridades participantes, no solamente puede generar demoras sino incluso estancar la totalidad del proceso. En Brasil y Argentina, la presencia de un gran número de entidades que compiten por liderazgos parciales y la intervención de los gobiernos subnacionales son factores adicionales que obstaculizan el logro de consensos para la adopción de un programa nacional.

Sin embargo, pese a lo complejo que puede resultar un proceso participativo, la falta de intervención de todos los actores competentes para alcanzar consensos que doten de legitimidad a la estrategia proyectada impediría su pasaje a la etapa siguiente. Para que las estrategias mantengan su continuidad en el tiempo es indispensable aplicar un criterio basado en la responsabilidad compartida, utilizando la inteligencia descentralizada del grupo con un enfoque de abajo arriba (*bottom up*), combinado con el respaldo de las autoridades de más alto nivel del sector público, es decir, con un enfoque de arriba abajo (*top down*).

Esto último es de particular importancia si se considera que sobre la fase de formulación pueden tener fuertes repercusiones factores externos tales como la estabilidad política y económica de los países. En Argentina, la crisis experimentada a comienzos de la década de 2000 alteró el orden de las prioridades políticas, relegando a las TIC a un segundo plano, a pesar de tratarse de un país pionero en la adopción de medidas en este ámbito. El progreso de los países en la definición de sus políticas de digitalización también se ha visto condicionado por factores exógenos vinculados a cambios de gobierno que a su vez traen aparejados cambios en las autoridades encargadas de llevar adelante el proceso. Bolivia y Ecuador definieron sus primeras estrategias en 2005, pero aún continúan en la fase de formulación debido a las revisiones y reformulaciones sobre los planteos iniciales realizados por gobiernos anteriores. En Chile, la falta de continuidad en el liderazgo del equipo

que impulsó el Programa de digitalización 2004-2006 retrasó la definición de programa de segunda generación⁷.

El caso de Bolivia demuestra cómo la legitimidad de un modelo de abajo arriba puede perdurar, incluso ante un cambio de gobierno. La estrategia TIC de Bolivia (ETIC, 2005) fue el resultado de una de las mejores prácticas en términos de formulación participativa, proceso que abarcó 14 meses de consultas y recopilación de necesidades, las contribuciones de 3.176 personas de más de 700 organizaciones y la participación activa de todos los sectores del país. Aunque el concepto de abajo arriba condujo a una dispersión excesiva de los objetivos y ámbitos de acción, dotó a la estrategia de un grado de legitimidad que la mantiene aún vigente. Sin embargo, la toma de conciencia colectiva no fue suficiente para su puesta en práctica debido a la ausencia de una fuerza de arriba abajo que la impulsara.

Por ello, el nivel jerárquico y el grado de institucionalidad del organismo a cargo de gestionar la política es un elemento determinante del éxito o fracaso del proceso. En el cuadro XII.1 se presentan las estrategias TIC nacionales y se identifica a las autoridades a cargo de la coordinación y de la 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 siguen distintos patrones de organización y coordinación, desde modelos descentralizados en los que participan autoridades de diversos sectores con una interdependencia institucional que promueve su cooperación y coordinación, a modelos centralizados, donde prevalece una autoridad específica⁸.

c. Ejecución

El hecho de contar con un programa de políticas públicas TIC no garantiza su ejecución efectiva. De hecho, entre los 18 países de la región que cuentan con una política de digitalización, solo 14 están en esta fase. La puesta en práctica de una política da lugar a numerosas oportunidades y expectativas, a poderes e intereses en juego, a mayores

⁷ La Agenda Digital 2004-2006 contaba con el fuerte liderazgo de un grupo de promotores del sector público (Grupo Acción Digital, 2004). El resultado fue un programa coherente, con acciones específicas, centrado en prioridades y sujeto a un seguimiento mediante la evaluación de sus progresos. Si bien nunca se cuestionó la viabilidad de este programa, recién en el segundo semestre del 2007 se promovió el debate sobre una nueva estrategia que finalmente se adoptó en enero del 2008.

⁸ En Hilbert, Bustos y Ferraz (2005) se plantea la importancia de disponer de instancias de planificación estratégica y ejecución operativa; las primeras están por lo general a cargo de las máximas autoridades sectoriales, y las segundas son de competencia de organismos de carácter más técnico.

cargas de trabajo y responsabilidades, operaciones y decisiones, que tornan la ejecución en un proceso complejo y conflictivo. En ese contexto es difícil crear y poner en marcha un mecanismo de coordinación que concilie las diferencias y genere una acción colectiva armónica y efectiva (Campero, 2000). El éxito o el fracaso de esta etapa serán consecuencia de factores tales como el grado de compromiso de los actores intervinientes, el marco institucional que coordine a los múltiples responsables por la toma de decisiones consensuadas y la disponibilidad de recursos.

El grado de compromiso es consecuencia de la jerarquía política de quien lo asume. En tal sentido, en los países de la región las TIC cobraron mayor importancia debido a que las políticas digitales frecuentemente integran las directrices de los planes nacionales de desarrollo, lo cual las dota de mayor jerarquía. Las políticas de digitalización de México, Chile, Bolivia, Colombia, Jamaica, República Bolivariana de Venezuela, Trinidad y Tabago y Guyana se encuadran en sus planes nacionales de desarrollo, mientras que en Uruguay, Perú, Ecuador, República Dominicana y El Salvador tienen un carácter específico y no se incluyen necesariamente en planes más amplios a nivel nacional.

La jerarquía del documento conceptual de la política también es importante para llegar a ponerla en práctica. Es difícil aplicar políticas que no cuentan con 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 solamente Colombia, Ecuador y El Salvador disponen de documentos donde se le asigna rango jurídico a una estrategia contenida en un documento administrativo. Sin embargo, esos documentos por sí solos no garantizan la continuidad del proceso desde la etapa de definición a la de ejecución. En Ecuador, una decisión centralizada y vertical condujo en noviembre de 2002 a la formulación de una Agenda Nacional de Conectividad. Sin embargo, la ausencia en esa etapa de una participación suficientemente amplia impidió que tuviera la legitimidad necesaria para estimular las acciones de aquellos actores que no habían sido incluidos en su formulación. Por lo tanto, la disponibilidad de un instrumento jurídico es importante solamente si sirve para validar un consenso que refleje el interés de un amplio sector de la ciudadanía.

Por otro lado, pese a los avances logrados en términos de coordinación, se han observado dificultades de ejecución asociadas a debilidades institucionales y a la carencia del respaldo político necesario para llevar a cabo acciones de carácter transversal. La forma de liderazgo más común es de tipo colegiado, organizado en comités de diversa índole. En varias ocasiones se ha determinado una conducción individual por parte de un coordinador que cuenta con respaldo político y cooperación interministerial. Las experiencias más exitosas son aquellas cuya

conducción tiene el respaldo de las máximas autoridades políticas de cada país; si ellas no se identifican con las TIC, el éxito de la estrategia no será posible.

A las dificultades inherentes a estas iniciativas se suman los problemas de coordinación de los recursos necesarios, que generalmente dependen de los escasos presupuestos de las autoridades a cargo. Por ello, en algunos países, como Colombia y Ecuador, los proyectos TIC ejecutados por las distintas autoridades han sido objeto de inventarios donde se incluyen, entre otros, los gastos por suministro de computadoras a las escuelas, las inversiones en bases de datos para el sector de la salud y los salarios del personal de informática de las oficinas públicas, aunque sería conveniente que también se registraran los gastos correspondientes a los grandes proyectos sociales y las iniciativas privadas. El Ministerio de Hacienda de Chile es el único organismo en la región que ha incorporado los gastos en TIC en el presupuesto público, obligando de esta forma a las autoridades a especificarlos en sus presupuestos anuales (DIPRES, 2005)⁹. En algunos países se conoce el presupuesto del organismo que coordina la formulación o la ejecución, incluida la asistencia externa, como sucede en Paraguay, Perú y Bolivia. Sin embargo, la mayor parte de los recursos públicos destinados a políticas de digitalización se incluyen, sin identificarlos, entre las partidas presupuestarias de los diferentes actores institucionales. Puesto que todos los organismos públicos asignan parte de su presupuesto a las TIC, la coordinación de estos recursos debería ser uno de los ejes centrales 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 fortaleza institucional de los organismos a cargo y la disponibilidad de recursos no solamente determinan si se inicia la etapa de ejecución, sino también su efectividad. La mayoría de los países de la región no registra avances en todos los ámbitos de sus programas. Por ejemplo, en Colombia el proceso de ejecución se centró en el ámbito del gobierno electrónico, prioritario entre las actividades que plantea su política, mientras que en Perú algunas actividades asociadas a enmiendas normativas quedaron rezagadas ante la prioridad asignada a aspectos de infraestructura y conectividad.

⁹ Chile destina a las TIC alrededor del 2,3% del gasto público. Sin incluir a gobiernos regionales y locales, en el 2004 el gasto del gobierno por este concepto ascendió a unos 205 millones dólares.

2. La calidad de las agendas

La formulación de una política pública de calidad no solamente debe contemplar consideraciones de tipo ejecutivo y económico, sino también sus fundamentos políticos y sociales, su orientación institucional y asignación de responsabilidades, objetivos y planes de acción claramente definidos, previsiones sobre sus resultados y mecanismos para su control y seguimiento. A continuación se examinan algunos de estos elementos en los países analizados que cuentan con un programa o política pública para el desarrollo de la sociedad de la información.

a. Fundamentos

Es de esperar que en la formulación de una política pública se plantee su concepto central, así como una visión de sus objetivos. 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 aquellos casos en que la política se formula de forma explícita, se incorporan aspectos como la naturaleza transversal de las TIC y la visión de sus objetivos, entendiendo como tales el desarrollo “con” esas tecnologías y no el mero desarrollo “de” ellas. Este es un concepto realista de las posibles opciones para el desarrollo de estas tecnologías en los países de la región, en el cual también se aprecia un enfoque social y humano que contempla aspectos vinculados a la rectificación de determinadas situaciones de pobreza y desigualdad y a la promoción de los derechos sociales. Por ejemplo, en la República Dominicana estos aspectos se establecen claramente al incluir el tema del desarrollo humano y las TIC como uno de los fundamentos de su Plan Estratégico 2007-2010.

Como se señaló anteriormente, los documentos de políticas TIC solamente gozan de respaldo jurídico en solo tres de los 18 países que cuentan con ellos. El resto de las agendas corresponde a planteos de tipo administrativo, lo que debilita su condición de política pública.

b. Tipos de objetivos y claridad de los planes de acción

En la mayoría de los países de la región, las agendas y sus objetivos son de naturaleza operativa, tienen cierto grado de especificidad y se asocian a planes de acción¹⁰. Naturalmente, los programas de este tipo incluyen una fase estratégica, es decir, planteos generales que responden

¹⁰ Las políticas de Bahamas, Colombia, Ecuador, El Salvador, Jamaica, Perú, República Dominicana, Trinidad y Tabago y Uruguay incluyen objetivos tanto estratégicos como operativos, mientras que las de Barbados, Bolivia, Chile, Guayana, México y República Bolivariana de Venezuela se centran solamente en objetivos estratégicos.

más a la visión y las expectativas de la política pública que a los planes que deben ejecutarse. Basarse exclusivamente en una política estratégica que no se traduzca en planes de acción concretos puede resultar riesgoso, pues en la práctica no representa más que una expresión de deseo.

En lo que concierne a la necesidad de contar con una secuencia claramente definida de medidas a adoptar, de forma tal que sea posible identificar los acontecimientos que pueden condicionar las acciones futuras, los planes de acción vigentes no alcanzan ese nivel de profundidad. En la mayoría de los casos las directrices hacen mayor referencia a la asignación de responsabilidades y a los organismos coordinadores que al detalle de las tareas y las formas de llevarlas a cabo. En la política de Jamaica se destaca la definición de las actividades prioritarias en cada ámbito de acción, lo que dota de claridad a la secuencia de las medidas previstas. En República Dominicana se ha planteado la necesidad de crear mecanismos de coordinación y se ha determinado el papel que se supone deben desempeñar los principales actores, sin que ello implique un grado de especificidad que sirva como catalizador y garante de acciones futuras.

c. Estimación de costos y alternativas de financiamiento

Este es uno de los ámbitos que reviste mayor debilidad, llegando incluso a ser inexistente, en los programas de los países de la región. Con la excepción de Ecuador, en su etapa de formulación los países no toman en consideración estimaciones de costos o aspectos presupuestarios. Sorprendentemente, la estimación de costos y la definición de formas de financiamiento no se consideran como una parte fundamental en la formulación de una agenda.

En aquellos casos en que se menciona el financiamiento, los planteos son difusos y se centran mayormente en su fuente. Por ejemplo, en el programa de Colombia se señala que “combinará fondos estatales, fondos de telecomunicaciones y cooperación internacional”, sin mayores precisiones o estimaciones de montos. Algo similar ocurre en Bolivia, donde a las fuentes del financiamiento se suman los “créditos internacionales, fondos del Banco de Desarrollo Tecnológico, Fondo Nacional de Desarrollo Regional y Fondos de Solidaridad Digital de Ginebra”. En Perú y la República Dominicana se registra el mismo tipo de estilo alusivo, mientras que en Jamaica y Chile se introducen algunas especificaciones adicionales al señalar que cada organismo a cargo de ámbitos de la política pública TIC deberá rendir cuentas por la parte que le corresponda.

d. Factores para la evaluación de las repercusiones y la gestión

En las políticas TIC, como en toda política pública, se debe tomar en cuenta la etapa de evaluación desde el momento mismo de su concepción y formulación. Más aun, en algunos casos la propia formulación puede ser consecuencia de las características de la evaluación de las acciones que se pretende llevar a cabo. Sin embargo, en la región solamente Ecuador, Perú, República Dominicana, Trinidad y Tabago y Uruguay han incluido indicadores de desempeño en sus programas. Incluso los países que ya están en una segunda generación de política no muestran un desarrollo significativo en este sentido. En Chile, la formulación actual prevé algunos indicadores de desempeño, señalándose que la mayor parte de sus metas se orientan a promover determinadas acciones específicas y que las acciones de seguimiento que tuvieron lugar en el pasado fueron solo sondeos mediante el uso de indicadores internacionales¹¹. Tampoco se observan en los programas de la región indicadores sobre la efectividad o la eficiencia en la gestión de las políticas, como el análisis de la relación costo-beneficio, los costos unitarios promedio o el cumplimiento de normas o estándares.

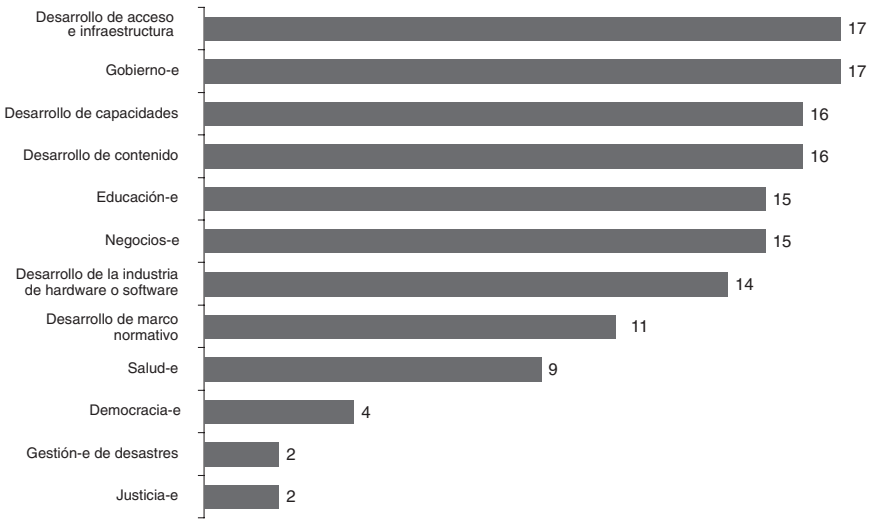
3. El contenido de las agendas

Pese a lo novedoso del tema y a las complejidades de su tratamiento, las iniciativas que se observan en la región para el desarrollo de las políticas TIC están en proceso de maduración y de continuo aprendizaje. En un primer momento las estrategias se caracterizaron por un enfoque de tipo tecnológico orientado al desarrollo de las TIC, cuyo objetivo era desarrollar la infraestructura de telecomunicaciones, las industrias de hardware y software o fortalecer el acceso a las TIC en las escuelas, oficinas públicas, etc. En numerosas ocasiones estos objetivos distaban de ser realistas, lo cual, sumado al predominio en este periodo de los discursos sobre el diseño y la formulación de políticas, condujo a iniciativas que resultaron insuficientes para promover y poner en práctica acciones y proyectos. Es por ello que varias estrategias se estancaron en la etapa de definición y actualmente están siendo reformuladas de acuerdo con un enfoque orientado a impulsar el desarrollo de diversos sectores mediante el uso de las TIC, tal como se observa en las políticas de segunda generación. El objetivo en este caso no son las TIC en sí mismas, sino su incorporación a los procesos productivos y sociales como herramientas de eficiencia y transparencia que permitan una mejor gestión de la información y la generación de conocimiento.

¹¹ La agenda de primera generación de Chile contenía metas cuantificables, a las que se daba seguimiento periódicamente.

En lo que respecta a los temas incluidos en las agendas, se observa una mayor inclinación de los países de la región a utilizar las TIC como un medio de integración y desarrollo social, más que un factor de fomento del desarrollo económico. Si bien en todos los programas están presentes ambos criterios, al analizar los temas que en ellos se incluyen se observa una mayor incidencia de los contenidos orientados a la inclusión social y a la mejora de la calidad de vida de la población. En efecto, en los 17 países con políticas TIC sobre los que se disponía de información, los temas recurrentes son el desarrollo del acceso y la infraestructura y el gobierno electrónico, seguidos por la formación de capital humano y la generación de contenido. Los temas asociados con el sector productivo, como los negocios electrónicos y el desarrollo de industrias de software y hardware, tienen menor presencia (véase el gráfico XII.1).

Gráfico XII.1
 TEMAS INCLUIDOS EN LAS AGENDAS NACIONALES PARA LA SOCIEDAD DE LA INFORMACIÓN, ENERO DE 2008
 (En número de agendas)



Fuente: OSILAC, 2007.

Nota: Incluye a Bahamas, Barbados, Bolivia, Chile, Colombia, Cuba, Ecuador, El Salvador, Guatemala, Guyana, Jamaica, México, Perú, Rep. Dominicana, Trinidad y Tabago, Uruguay y República Bolivariana de Venezuela. No se pudo acceder a información sobre Granada.

La educación es uno de los ámbitos donde se percibe con mayor claridad el potencial de las TIC. Las iniciativas en este sector son de larga data y es uno de los primeros en que se discrepó con el predominio de un enfoque puramente tecnológico (Jara, 2007). Por el contrario, en los sectores de la salud y la administración de justicia las directrices en

términos de políticas muestran un desarrollo menor, como reflejo de una percepción igualmente menor de los beneficios de las TIC, pese a ser sectores intensivos en términos de información. Los países del Caribe se centran mayormente en aspectos de desarrollo económico y en sus programas hacen hincapié en las acciones que se orienten a promover el comercio electrónico y los negocios digitales, lo cual es congruente con sus patrones de desarrollo.

Los objetivos específicos que se plantean en los programas de digitalización atraviesan por un proceso de transformación. En términos de acceso, las estrategias se orientaron a fortalecerlo mediante el desarrollo de centros de acceso compartido (telecentros), en algunos casos acompañados por programas de infoalfabetización. Recién en una segunda etapa, cuando ese objetivo ya se haya alcanzado, se evolucionará hacia el contenido y la calidad del acceso, incrementando la variedad y calidad de los servicios, principalmente en términos de acceso a la banda ancha.

El desarrollo del gobierno electrónico, uno de los temas que ha registrado mayores progresos en la región, se centró inicialmente en su presencia en Internet; las iniciativas se concentraron en la creación de sitios web de los organismos públicos, evolucionando posteriormente de sitios informativos a páginas interactivas que ofrecen información y permiten cierto grado de participación como, por ejemplo, la descarga de formularios y la realización de trámites en línea. La convicción de la necesidad de actuar a nivel de procesos para que el uso de las TIC permitiera incorporar valor llevó a introducir mejoras en la gestión del Estado y en la eficiencia de los servicios públicos. En estos casos, las acciones se centraron en la administración central, en aquellos procesos en los que se pueden reducir costos operativos y aumentar la transparencia, como los sistemas de recaudación de impuestos, emisión de facturas y boletas, aduanas, contabilidad fiscal y adquisiciones públicas, al tiempo que se avanza en la interoperabilidad entre los distintos sectores del gobierno.

En el sector de la educación, todos los países de la región pusieron en práctica iniciativas públicas para reforzar la conexión a Internet en las escuelas, en algunos casos por banda ancha, y en menor grado desarrollaron acciones tendientes a reformar los procesos educativos y mejorar la gestión docente. El principal objetivo fue aumentar la igualdad de oportunidades de los alumnos; para ello, las acciones se centraron en el acceso, en algunos casos como complemento de programas de acceso universal. También se destacan iniciativas como la Red Latinoamérica de Portales Educativos (RELPE) que promueve el desarrollo de contenidos educativos y facilita su intercambio.

En la década de los noventa, el concepto de salud electrónica se asoció a las aplicaciones de telemedicina; los proyectos actuales se orientan a la gestión de los sistemas de salud, principalmente en el ámbito de las historias clínicas electrónicas y los sistemas de información. Los dos mayores problemas para el desarrollo de las iniciativas de salud electrónica fueron la existencia de otras prioridades que exigían resultados inmediatos, como el aumento del número de camas o las mejoras en la atención primaria mediante la instalación de nuevos consultorios, y la ausencia de una conducción efectiva que sensibilice sobre el potencial de las TIC en el sector.

4. Avances en áreas críticas y estado de las políticas

Una vez analizado el estado actual de las políticas digitales, es importante examinar la situación de los países de la región en algunos sectores básicos de la sociedad de la información, a los efectos de 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 las TIC y del gobierno electrónico, por ser los ámbitos en que se concentran las iniciativas más numerosas y que han sido objeto de políticas públicas por un mayor período de tiempo.

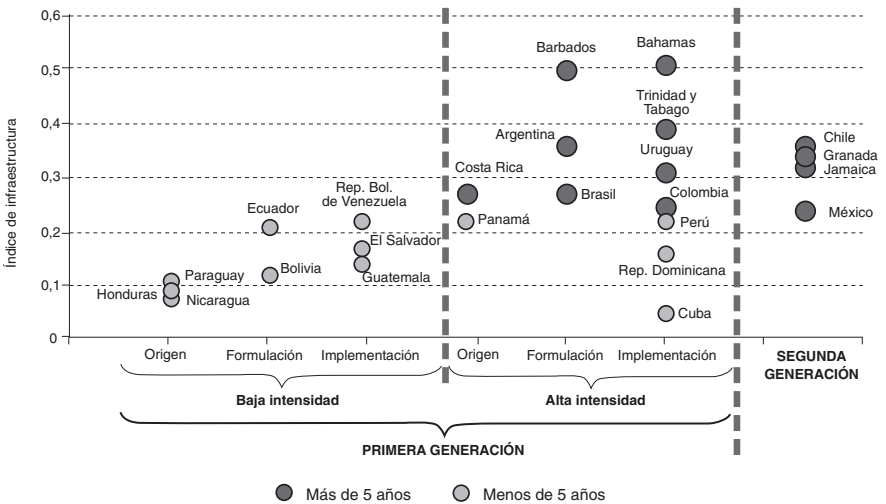
Para analizar el grado de desarrollo de la infraestructura se utiliza el índice de infraestructura del Índice de Oportunidad Digital (*Digital Opportunity Index*) de la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT)¹². El índice de infraestructura se compone de indicadores de penetración de servicios TIC y permite evaluar el grado de acceso de la población a estas tecnologías. Los indicadores utilizados son la penetración de la telefonía fija, las computadoras y el acceso a Internet en los hogares, así como la penetración, a nivel individual, de la telefonía móvil y el acceso móvil a Internet. Cuanto mayor es el valor del índice, mayores son el desarrollo de la infraestructura y el acceso a las TIC.

En el gráfico XII.2 se presenta el nivel de acceso a la infraestructura TIC y el estado de desarrollo de las políticas digitales en países de la región, ordenadas de acuerdo con diferentes criterios. Allí se establece una distinción entre los países en una primera generación de políticas TIC y los que ya están en una segunda etapa. Además, los países

¹² El *Digital Opportunity Index* es un índice compuesto que comprende once indicadores agrupados en tres categorías: oportunidad, infraestructura y utilización. Los indicadores de oportunidad incorporan datos sobre la relación entre las tarifas de telefonía móvil y acceso a Internet, y el ingreso nacional, con el fin de reflejar la capacidad de pago de los consumidores. Los de infraestructura se basan en datos de penetración de las TIC para evaluar la capacidad de acceso. Para reflejar la utilización se mide el uso de Internet y el acceso a la banda ancha.

con estrategias de primera generación se clasifican de acuerdo con la etapa del proceso de formulación y ejecución de políticas en que estén actualmente (origen, formulación o ejecución), y con la intensidad del contenido TIC de sus actividades. A estos efectos se entiende por contenido TIC la ejecución de programas, proyectos o iniciativas con un fuerte componente TIC, que pueden obedecer o no a políticas de digitalización sectoriales. Los países también se diferencian de acuerdo con el tiempo de maduración de las acciones, es decir la continuidad de su ejecución a través del tiempo; para simplificar el análisis, esta clasificación se resume en dos categorías: acciones con una madurez de más o menos de cinco años.

Gráfico XII.2
 GRADO DE DESARROLLO DE LA INFRAESTRUCTURA EN 2005-2006, Y ESTADO DE LAS POLÍTICAS DIGITALES E INTENSIDAD Y TIEMPO DE MADURACIÓN DE ACTIVIDADES TIC A ENERO DE 2008



Fuente: Observatorio para la Sociedad de la Información en Latinoamérica y el Caribe, sobre la base del Índice de Oportunidad Digital de la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT).

De acuerdo con el gráfico, cuanto mayor sea el número y la duración de las acciones de impulso a las TIC, mejor será la situación de un país en términos de acceso e infraestructura. Si bien estos avances se interrelacionan con el nivel de desarrollo económico, algunos países con ingresos per cápita similares, como Chile y República Bolivariana de Venezuela o Colombia y El Salvador, presentan distintos grados de evolución, registrándose los más avanzados donde las acciones son más intensivas y donde las políticas de digitalización tienen mayor madurez.

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 a su vez es un componente de su índice mundial de preparación para el gobierno electrónico¹³. En el índice de presencia web se ordenan los sitios de la administración pública según su grado de sofisticación, desde una presencia reciente hasta aquellas que ya tienen un carácter consolidado, interactivo y transaccional. También en ese caso, cuanto mayor es el valor del índice, mayor es la presencia en línea de la administración pública.

En el gráfico XII.3 se presenta el grado de desarrollo del gobierno electrónico y las políticas de digitalización en los países de la región. Los criterios de clasificación siguen el mismo criterio del gráfico XII.2. Al igual que el desarrollo de infraestructura, el desarrollo del gobierno electrónico aumenta con la intensidad de las acciones relativas a las TIC en el transcurso del tiempo¹⁴. Como ejemplos pueden citarse las experiencias de Chile, México, Brasil y Argentina. En estos dos últimos países, al no haber una estrategia digital definida o encontrarse en proceso de formulación, los resultados se derivan de la existencia de muchas iniciativas en ejecución. Por su parte, el hecho de que Chile y México ya adoptaron su segunda generación de políticas fortalece la hipótesis de que los resultados son mejores cuando se actúa de acuerdo con directrices consensuadas y coordinadas, integradas en políticas o agendas digitales.

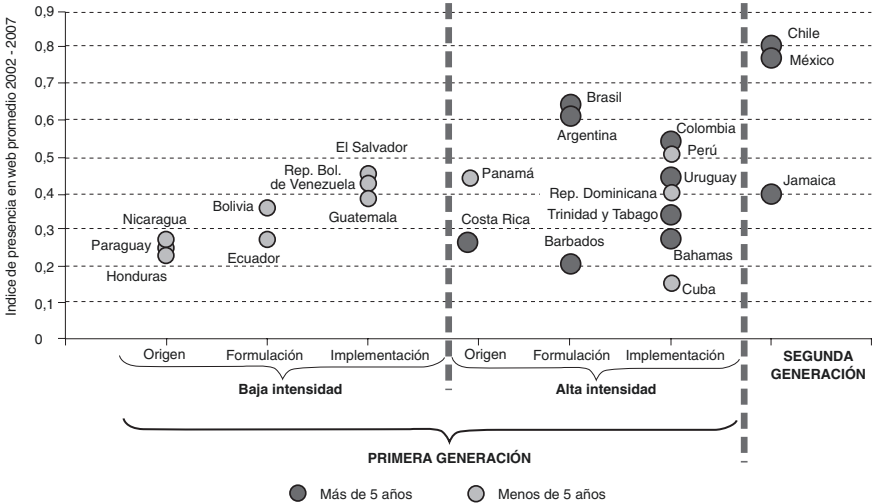
Finalmente, se destaca la importancia de la ejecución para poder avanzar en sectores básicos del desarrollo digital. Cuando no se logra definir una política, es indispensable impulsar acciones. Sin embargo, los países que están en mejores condiciones para crear la sociedad de la información son aquellos en los que se ha registrado un mayor número de iniciativas TIC coordinadas y con continuidad en el tiempo. Más aun, los países que han desarrollado una estrategia nacional por más de cuatro años son los que presentan mejores resultados¹⁵.

¹³ El índice mundial de preparación para el gobierno electrónico presenta el estado de desarrollo que registran en ese ámbito los países miembros de las Naciones Unidas. Es una medida formada por la capacidad y disposición de los países para el uso de herramientas TIC en el suministro de servicios públicos y se elabora sobre la base de los índices de presencia en la web (evalúa el nivel de sofisticación de los sitios web de la administración pública), de la infraestructura de telecomunicaciones y del capital humano.

¹⁴ Los países del Caribe presentan un mayor desarrollo en infraestructura que en gobierno electrónico; a ninguno de ellos se le asigna un índice superior a 0,5, con la excepción de Jamaica que puso en práctica una estrategia de segunda generación (Miranda, 2007).

¹⁵ Ese lapso comprende el período que media entre la presentación de iniciativas formales y la definición y puesta en práctica de la agenda.

Gráfico XII.3
 ÍNDICE DE PRESENCIA EN LÍNEA DEL GOBIERNO ELECTRÓNICO Y ESTADO DE DESARROLLO DE LAS POLÍTICAS DIGITALES, E INTENSIDAD Y TIEMPO DE MADURACIÓN DE ACTIVIDADES RELATIVAS A LAS TIC A ENERO DE 2008



Fuente: Observatorio para la Sociedad de la Información en Latinoamérica y el Caribe (OSILAC), sobre la base de información en la red en línea de las Naciones Unidas sobre administración y finanzas públicas.

El resultado mostraría un círculo virtuoso entre la consolidación de una estrategia nacional coherente y los avances alcanzados, aunque no puede descartarse una causalidad inversa, desde los avances hacia la existencia de una estrategia.

5. Lecciones de las experiencias nacionales

El desarrollo de las políticas públicas de TIC en América Latina muestra disparidades. Las iniciativas para la puesta en práctica de esas políticas se han visto afectadas por diversos factores, tanto inherentes al proceso como exógenos. Entre los primeros se destaca la debilidad institucional de los organismos responsables que, combinada con determinadas fallas de coordinación, obstaculiza el éxito del proceso. La carencia de presupuestos asignados específicamente a este aspecto o la frecuente utilización de los presupuestos corrientes de cada ministerio, da lugar a la insuficiencia y fragmentación de los recursos, que en consecuencia no responden a las actividades previstas. En algunos casos, la ausencia de participación y compromiso de los principales actores ha restado legitimidad al proceso, modificando sus prioridades y generando una grave falta de continuidad en el tiempo, a las que se han sumado factores exógenos como cambios

de gobierno o de los responsables por la ejecución de esas políticas. En el mismo sentido, algunos países se embarcaron en políticas impulsadas por sectores vinculados a las TIC, sin tomar en cuenta que este proceso aún no había madurado lo suficiente a nivel político como para generar una política de Estado.

Tras años de intentos fallidos, en la actualidad se observa una consolidación incipiente y una mayor madurez de las estrategias nacionales en la región, que se acercan a los planes nacionales de desarrollo y se centran en la incorporación de las TIC como herramienta de crecimiento y no ya en su propio desarrollo como objetivo de políticas. Las estrategias o agendas nacionales que surgieron de estas iniciativas hacen hincapié en aspectos como el gobierno electrónico y la educación, sin descuidar la ampliación del acceso y el fortalecimiento de las capacidades. Debido al carácter innovador de este tema, estas políticas fueron con frecuencia el resultado de liderazgos individuales, lo cual genera dudas sobre su continuidad, pese a contar con el respaldo de las máximas autoridades del país. La funcionalidad y operabilidad de las iniciativas TIC no pueden separarse de la sostenibilidad y solidez de la estrategia nacional, y por ende la formulación de una agenda de políticas transversales debe tomarlas en consideración de manera simultánea.

La tarea de poner en práctica estrategias nacionales coherentes, efectivas y operativas todavía dista mucho de estar cumplida. El avance más importante consiste en la integración y participación de los actores públicos pertinentes en la formulación de las estrategias nacionales. Los países que están en mejores condiciones para crear la sociedad de la información son aquellos en los que se registra el mayor número de acciones coordinadas y con continuidad en el tiempo, aunque las iniciativas de algunos países todavía no se reflejan en su desempeño. La abundancia de iniciativas también es un factor positivo, pero la calidad y rapidez de sus resultados serían mayores si estuvieran coordinadas por una estrategia nacional.

Después de examinar los diferentes sectores, políticas y estrategias TIC en los países de la región, resulta claro que la combinación adecuada de las variables analizadas es una tarea que compete a 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. A pesar de ello, se pueden plantear tres recomendaciones de política general con repercusiones sobre el éxito o fracaso de una agenda digital a nivel nacional.

a. Aprovechar la inteligencia colectiva

La comunidad desempeña un papel indispensable para avanzar hacia la sociedad de la información en un intento por incorporar las TIC a las actividades de carácter económico y social. En algunos países, hay determinados sectores que perciben el tema como propio y exclusivo y consideran que la incorporación de nuevos actores y opiniones al debate no hace más que complicar el proceso. Esto puede conducir a situaciones donde, por ejemplo, la autoridad de telecomunicaciones y la industria del software determinen la estrategia de modernización del Estado o el contenido y los métodos pedagógicos para la educación digital en las instituciones de enseñanza. Las experiencias de los expertos en TIC son decisivas, pero también lo son los conocimientos de quienes trabajan en sectores donde las TIC podrían tener fuertes repercusiones.

En segundo lugar, el paradigma digital es nuevo y no siempre forma parte de la agenda pública. Incluso en los casos de mayor éxito, un cambio de gobierno puede interrumpir el avance de la coordinación nacional. En este sentido, la búsqueda del consenso y la integración de todos los sectores se orienta a transformar a la agenda nacional en una estrategia de Estado y no solamente de un gobierno en particular. Las propias TIC son un instrumento efectivo para lograr esa participación y la coordinación de las diversas iniciativas. En tercer lugar, el carácter dinámico de las TIC hace imposible identificar un camino óptimo, pues el entorno tecnológico puede avanzar con mayor rapidez que las acciones destinadas a desarrollar políticas. La inteligencia colectiva, sumada al acceso a la información y la continua formación de quienes toman las decisiones, contribuiría a enfrentar esa situación de incertidumbre.

b. Fomentar los “propagadores”

La integración de las autoridades competentes en la agenda digital es esencial para su éxito. La toma de conciencia sobre el tema es fundamental para lograr el nivel de compromiso y cohesión en torno a este objetivo. Para ello es necesario contar con líderes de opinión que divulguen la importancia de las TIC para el desarrollo económico y social y tengan la capacidad de explicar y traducir algo que parece muy técnico en mensajes claros, comprensibles y convincentes destinados a diversos segmentos políticos y sociales. Estos “propagadores” pueden provenir indistintamente de la sociedad civil, el mundo empresarial, la comunidad académica o la función pública, y su tarea redundará en beneficio de todos los interesados en el desarrollo digital, empresas de telecomunicaciones u otras industrias, funcionarios del gobierno electrónico, del sector de la educación, del poder legislativo o la propia ciudadanía. Su presencia es importante en un aspecto tan nuevo como este; sin embargo, debe

evitarse que una eventual lucha por el liderazgo impida que el mensaje básico llegue a formar parte de la agenda de desarrollo.

c. Coordinación de recursos

El gasto nacional en las TIC puede considerarse desde dos perspectivas: el gasto en proyectos TIC a nivel nacional, y el gasto de cada organismo público en bienes y aplicaciones TIC. En el primer caso, se debe comenzar por identificar los recursos que el país invierte en estas tecnologías. Si bien en las cuentas nacionales este aspecto todavía no es objeto de una adecuada consideración, lo que resulta más preocupante es el desconocimiento del presupuesto público que se destina al desarrollo digital. Ese desconocimiento del gasto efectivo que se realiza en las TIC conduce a una subestimación de su peso relativo a nivel presupuestario.

En el mismo sentido, mientras las empresas de software o telecomunicaciones saben exactamente qué y cuánto venden a los organismos públicos, por su parte el sector público a menudo no registra esa información, con la consiguiente falta de coordinación para su adopción de estas tecnologías. Esta situación se traduce con frecuencia en la utilización de normas incompatibles que dificultan la interoperabilidad entre los organismos, obligando así a introducir ajustes posteriores que conllevan el desperdicio de los recursos disponibles. También puede ser consecuencia de la pérdida de poder de negociación que deriva de fragmentación en las contrataciones de servicios o la adquisición de bienes.

La identificación y difusión de información presupuestaria apoya la coordinación de actividades, al tiempo que la transparencia de la contabilidad pública puede dejar al descubierto la duplicación de iniciativas y permitir una mejor negociación con los proveedores de TIC. Por ello, las autoridades sectoriales deben disponer de información adecuada sobre los proyectos que les permita coordinar sus acciones, priorizar la asignación de recursos y evitar duplicaciones. Sin embargo, la centralización de la información no debe llevar a la centralización de la gestión de los recursos destinados a las TIC. Si bien, por ejemplo, el ministerio de educación debe continuar siendo el organismo que decide cómo incorporar las TIC al currículo nacional o la autoridad de telecomunicaciones debe continuar evaluando y decidiendo la tecnología idónea para la conexión de zonas remotas, para evitar duplicaciones y aprovechar las sinergias existentes, cada organismo debe saber qué hacen los demás y cuántos son los recursos que asignan a ello. La entidad a cargo de coordinar y ejecutar la agenda nacional debe contar con esa información para plantear recomendaciones sobre inversiones en proyectos TIC.

En resumen, el éxito o fracaso de una estrategia de sociedad de la información depende de su arquitectura de organización y sus

mecanismos de información y comunicación. La estrategia debe establecer y operar canales de comunicación con todos los sectores y al mismo tiempo asegurar que se tomen en cuenta las opiniones de quienes promueven la estrategia a nivel nacional. La información sobre los recursos asignados es una condición imprescindible para la coordinación durante la etapa operativa de la estrategia.

E. La dimensión regional

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 concertada a nivel regional que, tomando 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 las mejores prácticas para su desarrollo. El programa se gestó en la Cumbre Mundial sobre la Sociedad de la Información (CMSI, 2003-2005), en la que 175 países asumieron un compromiso político contenido en una Declaración que definió 67 principios rectores y un Plan de Acción en el que se plantearon 167 metas para 2015. Considerando que gran parte de esas metas no se referían necesariamente 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 prolongados esfuerzos de las autoridades nacionales, se formuló el eLAC, que representa la mayor iniciativa conjunta en términos de políticas en la región y una herramienta operativa para poner en práctica el logro de las metas de la CMSI, así como los Objetivos de Desarrollo del Milenio (ODM).

El Plan de Acción Regional se orienta a crear un contexto que permita la puesta en práctica de políticas tendientes a coordinar y encaminar los esfuerzos e iniciativas existentes e incorporar el uso de las TIC a los diferentes ámbitos de actividad que conforman las sociedades, aprovechando las economías de escala y la reducción de costos que su adopción implica. La idea básica del eLAC consistió en identificar aquello que es urgente e importante para la región, para lo cual se definieron los planes de acción eLAC2007, que incluye 30 metas y 70 actividades a desarrollar en el trienio 2005-2007¹⁶ y posteriormente el eLAC2010, que contempla 83 metas a lograr en el período 2008-2010. La finalidad es adaptar las características regionales a las metas de la comunidad

¹⁶ Véase <http://www.cepal.org/SocInfo/eLAC>.

mundial, cumpliendo una función articuladora entre las necesidades de los países de la región y el ritmo de desarrollo mundial.

2. Objetivos y características del eLAC

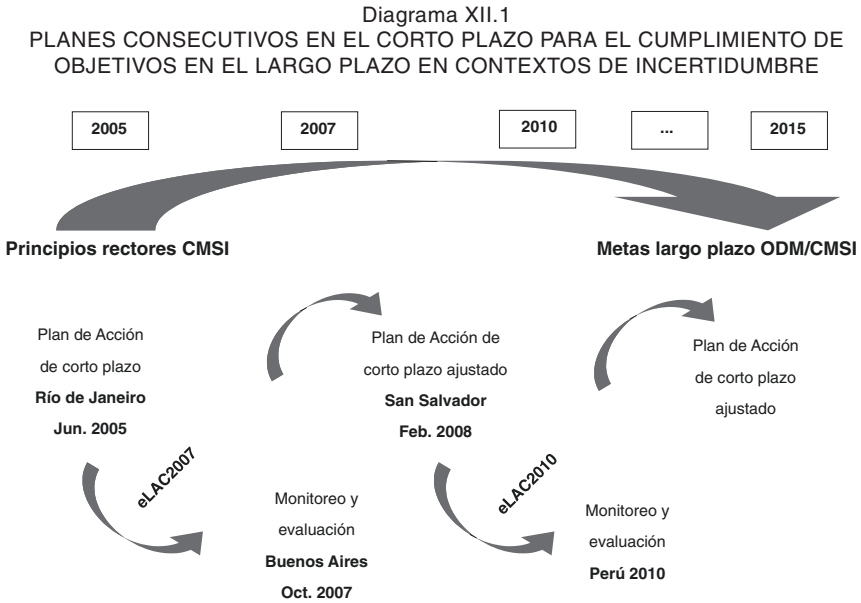
Para cumplir con su función articuladora entre las exigencias a nivel mundial y las realidades regionales, el eLAC se basa en directrices tendientes a lograr tres tipos de objetivos que a su vez nutran su evolución futura:

- Potenciar proyectos regionales. El propósito es reforzar las iniciativas y proyectos de cooperación regional para que el trabajo conjunto y coordinado produzca la sinergia necesaria. Para ello se recurrirá a organismos regionales especializados en aspectos específicos o, en su defecto, se promoverá la creación de foros de integración y cooperación regional.
- Impulsar estrategias. Se procurará 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 en temas críticos. Se busca aumentar el conocimiento y la comprensión de aspectos críticos para apoyar la definición, diseño, implementación y evaluación de políticas. La elaboración de estudios por parte de grupos de trabajo vinculados a organismos competentes en cada sector tiende a lograr una mejor comprensión de temas nuevos y complejos.

Las metas del plan pueden clasificarse en función de las orientaciones mencionadas. Tanto en el eLAC2007 como en el eLAC2010, la mayoría de ellas se orienta a la acción y se asocia con el fortalecimiento de proyectos regionales y la profundización del conocimiento sobre aspectos críticos. Para la promoción de estrategias se recurre tanto a actividades orientadas a la acción, como a resultados concretos que puedan cuantificarse. Aparentemente, la región avanza en un proceso de aprendizaje sobre la formulación de objetivos que puedan medirse. Mientras que en el eLAC2007 solamente el 10% de las metas cumplían ese propósito, en el eLAC2010 el 22% de las metas fueron definidas de forma tal que pueda realizarse un seguimiento con resultados cuantitativamente verificables.

Teniendo en cuenta el carácter eminentemente dinámico de las TIC, el eLAC se caracteriza por su visión en el largo plazo (2015), que se integra con acciones en el corto plazo asociadas a un plan de acción específico.

Esta concepción innovadora permite revisar el cumplimiento de las metas y reformular los objetivos de acuerdo con las nuevas necesidades (véase el diagrama XII.1). Para ello, la CEPAL evaluó el grado de avance en el cumplimiento de las metas del eLAC2007 (véase OSILAC, 2007).



Fuente: Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), sobre la base del Mecanismo Regional de Seguimiento del eLAC2007, *Boletín* N° 2, eLAC2007.

Asimismo, entre abril de 2006 y septiembre de 2007, la CEPAL realizó un ejercicio de consulta multisectorial (Delphi) sobre las prioridades en términos de políticas para poder evaluar la importancia asignada a las metas del eLAC2007 y definir así un nuevo programa regional para el período 2007–2010. El ejercicio recibió 1.454 contribuciones de personas en los sectores público, privado y académico y en la sociedad civil (Hilbert y Othmer, 2007)¹⁷. El documento en que se presentan los resultados del proceso sirvió como aporte para las negociaciones que culminaron en febrero de 2008 en la II Conferencia Ministerial sobre la Sociedad de la Información celebrada en San Salvador, con la adopción de un nuevo plan de acción, el eLAC2010. El 60% de las 83 metas aprobadas en el eLAC2010 surgen de consultas multisectoriales.

¹⁷ Según la información disponible, el ejercicio Delphi sería el procedimiento de formulación participativa de políticas en línea más amplio en la historia de los procesos intergubernamentales en América Latina y el Caribe

Comparando las metas del eLAC2007 con las del eLAC2010, solamente se observan similitudes en un 20% de ellas; si bien el 50% guarda relación con las anteriores, fueron ajustadas a los contextos cambiantes y al avance de la sociedad de la información, mientras que el 30% identifica nuevos retos para el periodo 2008-2010. El ejercicio indica que tres años es un período razonable para revisar las metas de una agenda regional de políticas ya que, transcurrido ese lapso, fue necesario ajustar más de la mitad de ellas, mientras que casi un tercio del nuevo plan se orienta a aspectos que tres años antes no figuraban en las propuestas de política regional.

Otra innovación en el eLAC es el hincapié que hace en la coordinación de las acciones públicas y privadas. Para la creación de sociedades de la información inclusivas y eficientes se requieren políticas públicas en las que colaboren todos los sectores interesados. La complejidad de la tarea y la característica transnacional de las redes digitales exigen la formulación de estrategias multilaterales de acción para impulsar y gestionar la integración de los países como sociedades de la información.

La mayoría de las iniciativas previstas en el eLAC2007 ya se había puesto en marcha hace algunos años y contaba con recursos públicos y privados. El Plan de Acción logró consolidarlas y transformarlas en un parámetro de referencia para las acciones públicas y privadas que facilitan la coordinación de iniciativas y la generación de sinergias, evitando la duplicación de esfuerzos y liberando recursos que pueden utilizarse para promover nuevos proyectos. Gran parte de las actividades contempladas en el eLAC2007 ha sido llevada a cabo por sectores privados y entidades de la sociedad civil en cooperación con los gobiernos, que son quienes deciden sobre las acciones y la coordinación del Plan. El Plan de Acción refuerza la funcionalidad del sistema multilateral vigente al introducir ciertas características propias de una democracia directa. De esta forma se perfila 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).

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 grado de desarrollo de las sociedades de la información en América Latina y el Caribe, abarcando en su investigación 27 de las 30 áreas temáticas prioritarias en la región, tal como se establece en el eLAC2007. El seguimiento del Plan de Acción reveló que la región ha progresado

en el desarrollo de las sociedades de la información: 15 de las 27 áreas temáticas evaluadas registran avances e incluso marcados progresos; por el contrario, las 12 restantes muestran un desempeño insuficiente o solo moderado (cuadro XII.2); a este respecto es importante señalar que cada área se compone de diversas actividades y que el desempeño de los países no es homogéneo¹⁸.

Cuadro XII.2
AVANCES SEGÚN ÁREA TEMÁTICA DEL eLAC2007

Ámbito	Meta	Grado de avance
A. Acceso e inclusión digital	1 Infraestructura regional	Avances
	2 Centros comunitarios	Fuerte progreso
	3 Escuelas y bibliotecas en línea	Avances
	4 Centros de salud en línea	Sin avances
	5 Trabajo	Avance moderado
	6 Gobiernos locales	Fuerte progreso
	7 Tecnologías alternativas	Avance moderado
B. Creación de capacidades y conocimientos	8 Software	Avance moderado
	9 Capacitación	Avances
	10 Redes de investigación y educación	Fuerte progreso
	11 Ciencia y tecnología	Sin avances
	12 Empresas	Avances
	13 Industrias creativas y de contenidos	Avances
C. Transparencia y eficiencia públicas	14 Gobernanza de Internet	Avances
	15 Gobierno electrónico	Avances
	16 Educación electrónica	Fuerte progreso
	17 Salud electrónica	Sin avances
	18 Desastres	Sin avances
	19 Justicia electrónica	Avance moderado
D. Instrumentos de política	20 Protección ambiental	Avance moderado
	21 Información pública y patrimonio cultural	Avances
	22 Estrategias nacionales	Avances
	23 Financiamiento	Sin avances
	24 Políticas de acceso universal	Sin avances
	25 Marco legislativo	Sin avances
E. Entorno que habilita el proceso	26 Indicadores y medición	Fuerte progreso
	27 Seguimiento de la Cumbre Mundial y la ejecución del eLAC 2007	Fuerte progreso

Fuente: OSILAC (2007).

¹⁸ Cuando se indica que en un ámbito determinado se produjo un avance, ello no significa que sea uniforme en los 33 países de la región y en todas las actividades que lo integran. Por otra parte, cuando se indica la ausencia de progresos no se descarta que se hayan registrado en aspectos específicos y casos particulares.

En lo que concierne al desarrollo de aplicaciones electrónicas y de instrumentos de política, las metas relativas al fortalecimiento de las capacidades y del conocimiento, así como al acceso y la inclusión digital, registran un progreso mayor que los ámbitos de transparencia y eficiencia pública. Cinco de las siete metas donde no se produjeron avances corresponden al segundo grupo, mientras que nueve de las 15 metas que mostraron avances o fuertes progresos corresponden al primero. Esta situación se explica por el hecho de que los países centran sus acciones en aquellas actividades con mayor posibilidad de avance, que a su vez corresponden a los temas que tienen una presencia más significativa en las agendas.

Se destacan los avances en conectividad, como la instalación 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. En el ámbito de las aplicaciones electrónicas, se señala el estancamiento en el sector de la salud y en el uso de herramientas digitales para la gestión de desastres naturales. Como se indica en el capítulo XI de este libro, la era digital todavía no ha llegado a estas áreas críticas para el desarrollo. A este respecto, en los países de la región todavía existen muchas posibilidades tecnológicas no explotadas. En lo que concierne a instrumentos de política, debe notarse la paralización en los ámbitos del financiamiento y de las políticas de acceso universal, así como en la implementación y funcionamiento del marco legislativo. El dilema de los fondos de acceso universal, analizado en el capítulo VI, revela que el reto que enfrentan las políticas TIC a menudo no consiste en la adopción de legislaciones y marcos normativos, sino en su cumplimiento efectivo.

Desde el punto de vista de la formulación de políticas, la institucionalización de una estrategia transversal es un proceso de gran complejidad. Las políticas públicas sobre una tecnología de propósito general tendrán efectos sobre los ámbitos de competencia de un gran número de responsables por la toma de decisiones. Los países de América Latina y el Caribe han optado por diferentes modelos para enfrentar el reto de coordinar una política transversal, obteniendo resultados dispares que son fuente de diversas lecciones.

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 puesta en práctica de ese Plan¹⁹. La evaluación es particularmente importante para la formulación de planes futuros en el corto plazo, cuyos avances deben ser objeto de un seguimiento que permita introducir los ajustes necesarios. Por conducto de OSILAC, la CEPAL realizó una segunda evaluación del eLAC a mediados de 2007 (OSILAC, 2007), de cuyos resultados surgen cinco conclusiones que permiten realimentar el proceso futuro, especialmente en lo que respecta a la renovación o extensión temporal de la iniciativa de coordinación regional y a su contenido.

a. 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 resulta de una visión tecnológica que ha demostrado su utilidad 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. Si bien los beneficios analíticos de ese modelo son indiscutibles, el seguimiento del eLAC2007 pone en evidencia que el uso de un marco conceptual de esas características para la formulación de políticas puede conducir a un desarrollo digital no integral, pues existe el riesgo que el acceso y las capacidades puedan considerarse como fines y no como medios.

Lo anterior indica que en un planteamiento con fines de política sea conveniente aplicar una perspectiva basada en los beneficiarios y destinatarios del desarrollo digital. En cada sector, el desarrollo de elementos tales como el acceso, las capacidades, las aplicaciones y las políticas debe promoverse con una visión holística. Este criterio adquiere aun mayor validez cuando se considera que entre los diversos sectores debe generarse un círculo virtuoso, en el que el acceso promueve el uso, para el cual es necesario contar con capacidades, que a su vez aumentan las necesidades de acceso. Por lo tanto, es necesario abordar simultáneamente cada uno de estos ámbitos con políticas integrales que apunten a las necesidades específicas de cada sector de la economía y la sociedad. El desarrollo de las TIC debe adaptarse a la organización actual de las sociedades y no a la inversa. La conclusión es que un plan de acción digital se debe estructurar de acuerdo con sus beneficiarios y destinatarios, promoviendo el desarrollo integral en materia de acceso, capacidades, aplicaciones electrónicas y políticas.

¹⁹ Resolución 629 (XXXI), [en línea] <http://www.cepal.org/pses31/>.

b. Hay grandes beneficios de usar un plan de acción regional como metaplataforma público-privada de cooperación regional

El eLAC2007 fue una plataforma de actividades públicas y privadas en la que gran parte de las acciones eran ejecutadas por entidades y redes privadas con el apoyo de sus gobiernos. Las características del desarrollo digital, como la naturaleza transversal y genérica de las TIC y la velocidad del ciclo de innovación, hacen imprescindible una estrecha cooperación pública-privada. Ello permite observar avances significativos en las actividades que impulsan entidades privadas tales como las organizaciones de la sociedad civil, redes académicas, fundaciones o empresas. Teniendo en cuenta las interrelaciones y la similitud de aspectos del desarrollo digital en los sectores público y privado, la cooperación puede tener efectos positivos, incluso en ámbitos de exclusivo dominio público. La conclusión es que un plan de acción regional para el desarrollo digital puede ser una eficiente plataforma de cooperación público-privada.

c. La fuerte heterogeneidad entre países del desarrollo digital en áreas del sector público puede ser una base para la cooperación regional

El grado de avance en las actividades del sector público que son objeto de seguimiento por parte de OSILAC (2007) presenta una mayor heterogeneidad entre los países que las que dependen de la iniciativa privada. Es por ello que la conectividad de los gobiernos locales y las escuelas públicas registra tantas o más desigualdades que la conectividad entre empresas o escuelas privadas. El hecho de que algunos países hayan avanzado más rápido que otros con un nivel de desarrollo económico similar, revela que el nivel de ingreso es una variable determinante, pero no una barrera insuperable. La identificación de las mejores prácticas y el intercambio de experiencias entre organismos públicos ha sido uno de los beneficios importantes del eLAC2007. En tal sentido, la heterogeneidad entre los países puede utilizarse como un elemento para promover avances, razón por la cual OSILAC recomienda intensificar el seguimiento de las actividades como un medio para identificar las mejores prácticas y facilitar el intercambio de experiencias entre las autoridades del sector público en la región.

d. Las actividades orientadas a resultados cuantificables son menos útiles si los indicadores son imprecisos o se miden en términos relativos

No son muchos los países de la región en los que haya análisis sólidos del avance de las TIC, pues no se dispone de procesos sistemáticos para la generación de indicadores cuantitativos que sirvan para la

evaluación. Por lo tanto, en el proceso de elaboración del eLAC2007 se utilizaron necesariamente indicadores imprecisos, como “aumentar considerablemente...”, o indicadores relativos, como “duplicar el número de...”. Una de las lecciones aprendidas consiste en la importancia de tener metas cuantificables para poder avanzar en el diálogo sobre políticas. Pese a que en 2005 algunas metas cuantitativas del Plan de Acción se establecieron con total desconocimiento del grado de avance en la región, el mero establecimiento de objetivos cuantificables fomentó la evaluación de los fenómenos relacionados y profundizó el 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 establecer diferencias entre centros públicos o privados. Una vez realizado un inventario no exhaustivo se determinó que en 2005 el promedio regional ascendía a 2.345 usuarios potenciales por cada centro público de acceso (Maeso y Hilbert, 2006). Ello significa que cuando se aprobó esta meta, la región ya la había superado ampliamente. A partir de entonces, algunos países como Brasil, Chile, República Dominicana y Guatemala, establecieron observatorios nacionales para el seguimiento de este aspecto y obtuvieron así resultados más precisos. La lección aprendida a este respecto es que, aunque la meta se determinó con escaso fundamento, fue más importante atreverse a enunciarla que el valor numérico que se le asignó, pues así se originó un círculo virtuoso entre el seguimiento y la formulación de políticas que fortaleció el conocimiento sobre el tema.

Desde la perspectiva regional del eLAC, el centro de atención no es la heterogeneidad entre los países. Las metas expresadas en valores absolutos no deben interpretarse como el “mínimo” para los 33 países de la región sino como un promedio regional (Hilbert y Othmer, 2007). El criterio del “mínimo” carecería de utilidad porque se determinaría sobre la base del país menos desarrollado y en consecuencia los objetivos cuantificables para la región se definirían de acuerdo con las condiciones de su país más débil²⁰. Por el contrario, la interpretación de las metas como un promedio regional y su consiguiente dispersión pueden ofrecer una oportunidad para el intercambio regional de experiencias, lo que permitiría a las autoridades identificar las mejores prácticas y conocer las soluciones a retos similares, sentando así las bases para la cooperación técnica. La recomendación en este caso es que, en lo que respecta a las actividades cuantificables, las metas se definan en términos absolutos que apunten a un promedio para la región.

²⁰ Esta sería la única manera de asegurar que todos los países puedan llegar al nivel de referencia.

e. 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 registraron mayores avances son aquellas que intentaban fortalecer proyectos regionales y profundizar el conocimiento, lo cual se desarrolló con mayor facilidad cuando se disponía de un mecanismo preciso de ejecución. Los avances más significativos tuvieron lugar cuando en el Plan se indicaba quién estaría a cargo de la acción: un grupo de trabajo o un organismo o una red regional especializada que actuaba como socio y contaba con recursos, contactos y un sólido desarrollo institucional. Las actividades que tuvieron mayor éxito en la profundización del conocimiento fueron las que aprovecharon las sinergias generadas por la colaboración de una institución establecida que facilitaba la canalización de las iniciativas. El Mecanismo Regional del Seguimiento eLAC2007 (2007) destaca que esta cooperación formal con los mecanismos regionales existentes no se opone al deseo de las autoridades de un país determinado de encabezar la discusión sobre un tema en particular. Por el contrario, una alianza entre los organismos públicos y las instituciones privadas que operan en la región permite generar sinergias, a las que se suman las ventajas de la continuidad y de compartir recursos.

Estas fueron las lecciones recogidas por los países de la región en su nuevo Plan de Acción Regional eLAC2010, que funciona como una metaplataforma de la actividad público-privada que busca integrar las iniciativas de diferentes actores especializados en los diversos aspectos de la sociedad de la información con el fin de aprovechar las sinergias que se generen. De hecho, este espíritu se acentuó en el nuevo Plan, en cuyo Anexo 2 se incluye un listado de 88 organismos regionales de diferentes sectores que operan en los ámbitos a los que se refieren las metas establecidas. Su enfoque sectorial, centrado en la educación, la infraestructura, la salud, la gestión pública, el sector productivo y los instrumentos de políticas, facilita la identificación de las acciones que deben llevarse a cabo en ellos para desarrollar el acceso a las TIC, fortalecer las capacidades y crear contenido electrónico, promoviendo así un desarrollo integral que permita la efectiva creación de sociedades de la información en la región.

Capítulo XIII

Recomendaciones de la CEPAL

El nuevo paradigma tecnológico subyacente en la sociedad de la información implica una capacidad masiva de captación, comunicación, almacenamiento y procesamiento veloz de la información y conduce a una profunda reorganización económica y social. Es una “onda larga” de transformación tecnológica que da origen a nuevas posibilidades de crecimiento económico e integración social, y que ofrece oportunidades y plantea riesgos, sobre todo para los países en desarrollo. En este contexto, en sus cumbres mundiales la comunidad internacional definió elementos estratégicos para avanzar hacia las sociedades de la información; la principal iniciativa en este sentido fue la Cumbre Mundial sobre la Sociedad de la Información, celebrada en Ginebra en 2003 y en Túnez en 2005.

En América Latina y el Caribe, las condiciones económicas, sociales y culturales predominantes ejercen una marcada influencia sobre las posibilidades de aprovechamiento de la sociedad de la información y las formas de incorporarse a ella. Por lo tanto, en algunos de esos países estas condiciones deberán guiar las opciones estratégicas que se adopten para aumentar el desarrollo y la producción de las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) y ampliar el acceso, uso y apropiación de un amplio espectro de aplicaciones. Las iniciativas tendientes a lograr los objetivos definidos por la comunidad internacional de acuerdo con la realidad regional tuvieron diversos hitos, entre los que destacan la Declaración de Bávaro de 2003 y la Conferencia Ministerial Regional de América Latina y el Caribe, preparatoria de la segunda fase de la Cumbre Mundial sobre la Sociedad de la Información celebrada 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, ocasión en que se confirmaron o replantearon las prioridades establecidas. El paso siguiente consistió en someter el Plan a la consideración de los países de la región durante la segunda Conferencia Ministerial Regional sobre la Sociedad de la Información que se llevó a cabo en San Salvador (El Salvador) en febrero de 2008, en la que se decidió extender tres años su duración, hasta 2010.

En ese contexto, este libro contribuye al análisis de las opciones de política y ofrece información para profundizar el conocimiento y la comprensión de la dinámica actual en dos ámbitos 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 que se detallan a continuación se presta especial atención a los aspectos de política pública que tienen importancia debido a las características de esas tecnologías, al tipo de infraestructura que requieren y a la organización de mercados y empresas que implican.

Las TIC y sus efectos

El carácter transversal de las TIC y el hecho de ser tecnologías con un propósito y un uso general determinan muchas de las conclusiones de este libro. Estas tecnologías han contribuido al crecimiento económico, a la modernización del Estado y al logro de la equidad. Su naturaleza transversal permite utilizarlas como herramientas del desarrollo en diferentes ámbitos de la actividad económica y social.

La experiencia muestra que la digitalización de los flujos de información y comunicación tiene efectos positivos sobre los procesos productivos y, en consecuencia, sobre el crecimiento económico. Desde el punto de vista de la inclusión social, la telefonía móvil tuvo la difusión más rápida y masiva de la historia de América Latina y el Caribe, y contribuyó a mejorar la calidad de vida de los segmentos pobres de la población. Al mismo tiempo, en la región existe un gran número de centros que permiten el acceso de distintos estratos sociales a los servicios basados en Internet. En lo que concierne a la modernización del Estado, en unos pocos años se redujeron considerablemente los costos de los servicios públicos y aumentó la transparencia de la administración pública.

Tanto la magnitud de su impacto económico como el efecto de las distintas aplicaciones de las TIC dependen de la capacidad, eficiencia y efectividad de su uso y de la oferta de bienes y servicios complementarios. El impacto económico de esas tecnologías ha registrado grandes diferencias entre países, incluso entre aquellos que tienen acceso a la misma tecnología; para reforzarlo es necesario desarrollar iniciativas complementarias de las TIC en sectores tales 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 una mejora significativa de la productividad a menos que se disponga de una base mínima de complementariedades que permitan su efectiva aplicación.

En otras palabras, los efectos de la tecnología son mucho mayores cuando se la considera parte integrante de la organización social y productiva, y no solamente como un sector adicional. La diferenciación conceptual establecida entre acceso, capacidades, aplicaciones y contenido digital ha sido de utilidad en el ámbito de la investigación y el análisis de las sociedades de la información, facilitando 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 un solo ámbito, como el acceso (centros públicos) o las aplicaciones (gobierno electrónico), suele limitar su avance simultáneo en otros. Por ello, en lugar de fundarse en una diferenciación conceptual de base tecnológica, es más conveniente basarse en una orientación al usuario final y a los sectores donde se produce la digitalización (como los de la educación, la salud o el gobierno) y, con esa perspectiva, identificar los requisitos necesarios para lograr resultados positivos.

El enfoque basado en el usuario final implica que la formulación y ejecución de las políticas no es responsabilidad exclusiva de los expertos en tecnología e instituciones especializadas en telecomunicaciones y computación, sino que también incorporan a los especialistas de cada ámbito 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 forma de asimilar sus efectos positivos, como la eficiencia, la rapidez, la transparencia y el aprovechamiento de economías de escala y externalidades de red. En este libro se indica que las políticas de la región deben evolucionar del enfoque de “desarrollo de las TIC” al de “TIC para el desarrollo”.

El desarrollo de las TIC: hardware

Los países de América Latina y el Caribe participan de forma marginal en la producción de los bienes en los que se basa el paradigma digital, pese a que varios gobiernos han puesto en práctica políticas destinadas a apoyar y acelerar su desarrollo. En algunos países se lograron buenos resultados en la atracción de inversión extranjera directa, el aumento de exportaciones, la generación de empleo e incluso la investigación y el desarrollo, pero el sector no ha mostrado en la región un dinamismo similar al de países de Asia que aprovecharon el crecimiento de estas industrias en los años ochenta y noventa para transformarse en productores de bienes relacionados con las TIC destinados al mercado mundial.

Solo unos pocos países de la región, entre los que se destacan Brasil y México, lograron ingresar en algunos segmentos del mercado mundial de producción de hardware, partiendo desde puntos distintos. México es un importante exportador de productos ensamblados destinados al mercado norteamericano; por su parte, Brasil se centra en su mercado interno, al tiempo que también crecen sus exportaciones. En otros países, las actividades de producción de hardware son de menor envergadura y se basan casi exclusivamente en el montaje de partes y componentes importados. El desarrollo de actividades con mayor valor agregado y uso más intensivo de tecnología, como la fabricación de semiconductores, exige una competitividad exportadora que con frecuencia se apoya en políticas sectoriales de largo plazo que resultan imprescindibles siempre que surge un nuevo paradigma tecnológico.

Uno de los aspectos importantes en términos de política sectorial consiste en brindar apoyo a la producción local de componentes sin deteriorar la competitividad del sector que elabora productos finales. También debe considerarse si es viable atraer y mantener, mediante políticas públicas sectoriales, la participación de industrias productoras de componentes electrónicos de forma tal que sean rentables, lo que implica una considerable inversión de recursos públicos, con el consiguiente costo de oportunidad. Si no se mejoran los factores estructurales que obstaculizan 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 permitiría alcanzar una escala capaz de modificar 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 las 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 comerciables en el mercado mundial.

El desarrollo de las TIC: software y servicios relacionados

Si bien en la mayoría de los países de la región la aplicación de un modelo basado en la importación de equipos para las TIC no ha provocado inconvenientes, la realidad es otra en la industria del software y los servicios relacionados. 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 que se orienta a empresas o sectores específicos, representa 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 la información y la comunicación determinan el sistema de organización y los mecanismos de coordinación entre las redes internas y externas, las prioridades y la cultura locales deben ser objeto de especial atención.

El hecho de que la transferencia y adopción de sistemas de software impliquen a su vez la transferencia y aplicación de procesos y formas de organización, hace surgir dudas sobre la efectividad de adoptar indiscriminadamente herramientas destinadas a usuarios que viven y trabajan en realidades distintas. No está claro que los sistemas informáticos que son adecuados para las realidades de los países desarrollados tomen en consideración todas las características y prioridades de la realidad de América Latina y el Caribe, donde se opera sobre la base de procesos, culturas y hábitos diferentes.

En la región, el desarrollo de la industria del software y los servicios relacionados se produjo de forma esencialmente espontánea, pues solo recientemente se pusieron en práctica políticas públicas de estímulo al sector. En los últimos años, la evolución de las ventas de software con relación al PIB se mantuvo relativamente estable en la región, y las empresas del sector aumentaron gradualmente sus exportaciones, especialmente hacia 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 contribuye automáticamente a crear sociedades de la información en los países.

La importancia relativa de la industria del software no solamente depende 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 sus interfaces.

Sobre la base de las nuevas posibilidades de descentralizar la producción de software, las principales empresas transnacionales del sector están multiplicando sus centros de operación para reducir costos y acceder a recursos humanos calificados fuera de sus países de origen. En consecuencia, algunos países de la región se han transformado en 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 conlleva una tarea inmensa para los profesionales que trabajan en el sector del software y servicios relacionados en América Latina y el Caribe (apenas el 0,2% de la población ocupada), a fin de avanzar en la informatización, adaptación e innovación que los usuarios necesitan¹. Más aún, la difusión de las TIC aumentó la demanda de profesionales calificados, fundamentales para avanzar hacia la creación 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 varios países conformen una masa crítica que permita obtener resultados positivos.

Para dar impulso a este sector es necesario que los programas de educación relacionados se integren con las estrategias nacionales para el desarrollo de las TIC. Si bien es necesario mejorar el nivel de educación en asignaturas tales como matemáticas, informática e inglés en las instituciones de enseñanza secundaria, las políticas aplicables a la educación terciaria y al desarrollo de la infraestructura técnica y científica probablemente implican un mayor potencial para el desarrollo de la industria del software en el mediano y largo plazo. Ello incluye la formación de recursos humanos de alto nivel, inversiones en actividades de investigación y la promoción de la cooperación internacional. Esta tarea es imprescindible pues, al contrario de lo que sucede en la producción de hardware, la aplicación, adopción y mantenimiento con éxito de los sistemas de software exigen el conocimiento de los procesos locales. Una verdadera sociedad de la información no puede existir sin una masa crítica de actores locales en esta industria.

¹ Esto contrasta fuertemente con la situación de países desarrollados como Canadá, donde 2% de las personas ocupadas trabaja en esas actividades (estimaciones sobre la base de OCDE, 2004).

El desarrollo de las TIC: operadores y regulación de telecomunicaciones

En los países desarrollados el motor de crecimiento de las telecomunicaciones son los servicios de comunicación de datos y acceso a Internet. En los países en desarrollo se observa un panorama similar, aunque se asigna una marcada prioridad a la telefonía móvil. En contrapartida, la telefonía fija registra una significativa desaceleración del crecimiento del número de abonados y por ende de sus ingresos. 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 eliminan las tradicionales fronteras entre distintos segmentos de la industria. En general, los consumidores pagan menos por más y mejores servicios y se benefician del dismantelamiento 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 mediante las redes. Desde el punto de vista de los operadores, el aumento del tráfico asociado a la masificación de la banda ancha es uno de los principales segmentos de crecimiento y uno de los mayores retos que enfrentan en la región, debido a la cobertura aún muy reducida en la mayoría de los países, en particular en lo que respecta a la población de menores ingresos o la que vive fuera de las principales ciudades. Inicialmente, los operadores no recibieron incentivos para ofrecer acceso mediante tecnologías que operaran sobre el protocolo de Internet (IP) pues ello aumentaba el riesgo de sustitución del tráfico telefónico conmutado por el de voz sobre IP (VoIP); 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 por banda ancha.

La creciente demanda de tráfico derivada de las nuevas opciones tecnológicas obligarán a los operadores a adoptar las redes de fibra óptica de próxima generación respecto de las cuales aún queda mucho por hacer, sobre todo en materia de conexión a las grandes redes troncales internacionales.

Es posible que sobrevivan a los cambios aquellas empresas que hayan aprovechado las sinergias y logrado 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 los diferentes sectores 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 ejecución de estrategias empresariales congruentes con los objetivos de ampliación de la penetración de los servicios que persiguen los gobiernos de la región. En un contexto en el que las fuerzas tecnológicas y de mercado implican el funcionamiento eficiente de un número limitado de operadores, las principales acciones de políticas públicas se centran en los ámbitos de la defensa de la competencia y la regulación. La fuerte concentración del mercado lleva a que las autoridades reguladoras y las de defensa de la competencia desempeñen un papel fundamental, al tiempo que la reducción y eliminación de las barreras tecnológicas obliga a los organismos reguladores a revisar la manera de regular mercados específicos de servicios cada vez más multifacéticos, convergentes e interconectados.

En varios países de la región no se cuenta con una legislación sólida en términos de regulación de aspectos relacionados con las TIC, y su cumplimiento por parte de las instituciones es aún más débil. La velocidad de los cambios tecnológicos, que incide sobre las barreras al acceso de nuevos actores al mercado, crea problemas complejos a los legisladores y los organismos reguladores cuando deben anticipar o, por lo menos, acompañar, las nuevas exigencias en términos de regulación. Como se mencionó anteriormente, la convergencia tecnológica desdibuja los ámbitos de competencia y actividad tradicionales de las empresas. Esta es una dinámica de difícil tratamiento para los organismos reguladores, aunque debido al limitado avance de los mercados con soluciones convergentes en la región, es poco probable que el debate se centre en las características de las redes, como ocurre en los países desarrollados. En la actualidad, la atención se centra en los cambios regulatorios que permitan opciones de paquetes múltiples. En algunos países, los organismos reguladores están evaluando las características de las nuevas redes y la adopción de normas que tendrán efectos decisivos sobre la instalación de infraestructura avanzada.

Estos cambios regulatorios se dificultan porque muchos de los organismos reguladores de la región son todavía incipientes y no han consolidado su posición ni formulado un programa operativo definido. Por lo general, estos organismos enfrentan 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

cual estos organismos quizá no dispongan de herramientas analíticas adecuadas para definir sus acciones con claridad. El resultado puede ser la parálisis del organismo regulador debido a la falta de claridad con respecto a las prioridades de sus intervenciones. De allí surge el interés en la separación institucional entre los organismos que se ocupan de generar las condiciones de eficiencia en el mercado y los que tienden al logro de objetivos sociales y la equidad de los servicios. Entre ambas funciones existe una amplia gama de complementariedades, pero su separación permitiría la consolidación y transparencia de las decisiones regulatorias.

En este contexto, la función de los organismos reguladores de la región debe fortalecerse en tres aspectos que son esenciales para la eficiencia de su desempeño: independencia, clara definición de sus responsabilidades sobre la eficiencia del sector y la equidad en el suministro de servicios, y fortalecimiento de su capacidad técnica. Ello es imprescindible para superar los problemas derivados de la convergencia, como la duplicación de regulaciones que afectan a un determinado sector, el pasaje de una regulación *ex ante* a medidas *ex post* de defensa de la competencia y la multiplicidad de objetivos económicos y sociales que se les puede imponer, a menudo contradictorios o difíciles de conciliar.

El debate sobre la propiedad intelectual

Los países de la región están abordando la creación de nuevos marcos que permitan lograr un equilibrio entre la posibilidad de apropiarse de los beneficios de la innovación y asegurar su acceso universal. Ello trae aparejados tres tipos de acciones: en primer lugar, la formulación de una legislación sobre derechos de propiedad intelectual que, cumpliendo con los compromisos asumidos en tratados internacionales, ofrezca toda la flexibilidad posible para facilitar la difusión del conocimiento y la información a precios razonables; en segundo término, la formulación de políticas públicas y leyes complementarias en los sectores de la innovación, la educación, la defensa de la competencia y los derechos del consumidor, incluyendo consideraciones sobre propiedad intelectual en las políticas sectoriales, y tercero, el establecimiento de marcos jurídicos e institucionales que faciliten la expresión de los intereses de los propietarios así como de los consumidores o usuarios de los bienes protegidos por esos derechos.

Puesto que una mayor protección de los derechos de propiedad intelectual no proporcionará todos los incentivos necesarios para la inversión en nuevo conocimiento, que siempre será fuente de externalidades, es necesario formular y reforzar las políticas orientadas

a fortalecer las iniciativas nacionales tendientes a la investigación y el desarrollo, la transferencia tecnológica a las pequeñas y medianas empresas, la formación de profesionales altamente calificados y el desarrollo de sistemas de aprendizaje de calidad. En particular, los países deberán continuar explorando e incentivando, sobre la base de la demanda del sector público, el uso del software de código abierto. De este modo, el conjunto de aspectos relativos a la propiedad intelectual deberá trascender los límites de las leyes e instituciones que la regulan y abarcar también instituciones y políticas en los sectores de la educación, la defensa de la competencia y la innovación.

El desarrollo con las TIC: la educación

Durante el ejercicio 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, de acuerdo con 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 se reitera en casi todos los países de la región, independientemente del género, el nivel de educación o la profesión de quienes así lo manifiesten.

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 su uso. Por ello, en la mayoría de los países de la región las políticas TIC aplicadas a la educación incluyen estrategias orientadas a estimular su uso por parte de profesores y alumnos. Con la incorporación de las TIC en las instituciones de enseñanza se intenta dotar a los alumnos de las competencias necesarias para desenvolverse adecuadamente en la sociedad de la información. No obstante, muchas escuelas todavía carecen de computadoras y, con mayor frecuencia, de conexión a Internet. Si se comparan las escuelas públicas con las privadas, se advierten grandes brechas que favorecen a estas últimas, debido a que sus alumnos suelen provenir de hogares más acomodados en los que disponen de computadoras y acceso a Internet. Los alumnos de las instituciones públicas sufren entonces los efectos de una doble brecha (en la casa y en la escuela). Hasta el momento actual, las políticas públicas no han logrado igualar las oportunidades en términos de acceso y competencias básicas en el uso de las TIC. Mientras que en los países desarrollados las políticas TIC hacen hincapié en el aumento de las capacidades digitales de los estudiantes y en la mejora de los procesos de enseñanza y aprendizaje, en los países en desarrollo la atención se centra en eliminar las brechas en el acceso y el 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 el acceso.

Además de ampliar la cobertura y la calidad de las TIC en las instituciones de enseñanza, es preciso ampliar y profundizar las estrategias de capacitación, para que los docentes adquieran las capacidades y destrezas necesarias para el uso de esas tecnologías en su práctica profesional. También se debe promover la formulación y puesta en práctica 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 capacidades y destrezas, como la generación de conocimiento, la capacidad de cambio e innovación y el aprendizaje a lo largo de la vida, exige la creación y puesta en práctica de un nuevo currículo.

Las TIC pueden mejorar el proceso educativo al modificar la manera en que los alumnos aprenden y los docentes enseñan, promoviendo prácticas de enseñanza centradas en los alumnos y caracterizadas por 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 las instituciones y en las aulas sean congruentes 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 tomar en consideración las posibilidades que ofrece la tecnología digital. Paradójicamente, aún no se dispone de estimaciones claras sobre la magnitud de los beneficios que representan las TIC en el desempeño de los alumnos, por lo cual es necesario profundizar este aspecto y desarrollar y aplicar indicadores que no solamente se refieran a la incorporación y el uso de esas tecnologías, sino también a sus repercusiones.

En cuanto al contenido, los países buscan mecanismos para ofrecer soluciones de software y aplicaciones que estén a la altura del avance tecnológico y que reflejen las necesidades educativas. Una iniciativa importante a este respecto 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 efectividad de la asignatura que imparten. Si bien todos los países de la región se comprometieron en el Plan de Acción de Ginebra (2003) a adaptar para el año 2015 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, con frecuencia el desarrollo de las TIC y de la educación parecen ser iniciativas paralelas, no convergentes. El sector educativo debe asumir la tarea de incorporar las TIC como parte integral de una reforma educativa coherente, que no solamente se centre en la optimización de los procesos de enseñanza mediante su uso, sino también en la formación de las futuras generaciones en su utilización.

El desarrollo con las TIC: 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 sencilla 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 pública no es posible disponer de ventanillas únicas que permitan la realización de todos los trámites en un solo sitio en línea. Los beneficiarios directos de esa interoperabilidad son los ciudadanos y las empresas, así como los organismos públicos que ya no deben buscar y suministrar repetidas veces la misma información. Asimismo, la interoperabilidad promueve la transparencia al permitir un control más estricto sobre potenciales fraudes. Por lo tanto, es necesario mejorar las condiciones de intercambio de información entre los organismos de la administración pública para evitar que cada uno de ellos considere exclusivamente sus necesidades particulares, creando así “islas informáticas” que generan un manejo ineficiente y desarticulado de la información y provocan graves dificultades de interacción. Todo ello requiere el fortalecimiento de la gobernanza en términos de gobierno electrónico, es decir, de las normas e instituciones necesarias para lograr acuerdos de intercambio de información, prácticas homogéneas y normas aceptadas por los distintos organismos públicos.

Varios países de América Latina y el Caribe han registrado significativos avances en asegurar la interoperabilidad de sus soluciones de gobierno electrónico. Los beneficios de la digitalización y de la interoperabilidad también se perciben en las relaciones entre los países de la región. Es por ello que los países del Mercosur, Centroamérica y la Comunidad Andina han formulado iniciativas tendientes al desarrollo de aplicaciones interoperables, por ejemplo en lo que concierne a la armonización de los sistemas aduaneros.

Las TIC son un recurso que debe utilizarse 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 el logro de objetivos comunes debido a los altos costos que ello implica. En este contexto, la interoperabilidad entre los sistemas de gobierno electrónico debe considerarse como una herramienta de los procesos de integración de políticas y normas en ámbitos tales 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 actividades que aseguren que, en un determinado 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 términos de infraestructura y conectividad. El Libro Blanco sobre la interoperabilidad del gobierno electrónico en América Latina y el Caribe, elaborado por las autoridades de los países de la región con la cooperación de 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 puesta en práctica 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. Lo contrario podría implicar un desestímulo para el uso de los medios electrónicos de comunicación con los organismos públicos, por el temor de que los datos que se suministran se manejen de forma negligente o dolosa. Por lo tanto, las iniciativas en términos de interoperabilidad y la normativa para la protección de datos deben evolucionar de forma conjunta.

El desarrollo con las TIC: los negocios electrónicos

Respecto de la transición de las empresas hacia los negocios electrónicos, los resultados del ejercicio Delphi sobre las prioridades de políticas para el eLAC 2007 indican que ya no existen mayores problemas para el acceso de las empresas a las TIC, al menos para aquellas que operan en el sector formal, requiriéndose más bien la capacitación de empresarios y trabajadores para adaptar los negocios a la era digital.

Las empresas de la región se ven 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 ya estaba digitalizada cuando Internet hizo posible la interconexión entre empresas. 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 también implica nuevas tareas para los productores de software que deben proporcionar soluciones adecuadas y a precios razonables. La digitalización de los procesos, la reorganización de la gestión y la correspondiente capacitación de los recursos humanos son actividades intensivas en tiempo y recursos. En el caso de las pequeñas y medianas empresas se requieren sistemas de financiamiento que les permitan enfrentar esa transición.

Las empresas de la región no solamente deben incorporar el cambio tecnológico, importando soluciones y prácticas de negocios de economías más avanzadas, sino también estar en condiciones de operar en el nuevo contexto con herramientas que respondan a su realidad. Para ello es indispensable contar con una masa crítica de técnicos que posean la capacidad de modernizar los procesos locales. Para las empresas de los países de la región el reto consiste en 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 potenciales aplicaciones 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 se han incorporado a la era digital. Los hospitales y centros de salud públicos aún cuentan con un reducido acervo tecnológico, la digitalización de los procesos es fragmentada y débil y el contenido es escaso. No se dispone de programas ni políticas coherentes para mitigar estas deficiencias.

La actualización tecnológica en este sector esencial para el desarrollo humano es urgente y no puede postergarse; se pueden aprovechar las experiencias en otros sectores, como la colaboración regional entre portales educativos. Son varios los países de la región que enfrentan problemas similares en el sector de la salud, por lo que la creación de redes de intercambio de contenido podría arrojar resultados positivos.

Diversos proyectos han demostrado los beneficios de la telemedicina y de la atención de pacientes a distancia en la región, particularmente en el caso de habitantes de zonas remotas donde se dispone de escasos profesionales y especialistas en salud y donde los equipos de diagnóstico son precarios o inexistentes. También es necesario digitalizar los procesos internos de las instituciones de salud. Sin embargo, la falta de un software adaptado y de interoperabilidad de los sistemas limita la digitalización de esos procesos. En este sector, la incorporación de grandes bases de datos y complejos procesos de suministro y gestión de

recursos representan retos de gran magnitud. Si desde un comienzo no existen normas o estándares comunes para crear sistemas interoperables, es difícil introducirlos después.

La protección de la privacidad es un ámbito en el que se ha avanzado poco en la región y un elemento esencial en la interoperabilidad del sector de la salud. Su desarrollo requiere los conocimientos conjuntos de especialistas en legislación, desarrollo digital y salud en un diálogo interdisciplinario difícil de lograr debido a los distintos códigos que utiliza cada profesión. Una vez más, el análisis detenido de las experiencias en otras regiones será de utilidad.

Una recomendación similar se aplica al sector de prevención y gestión de los efectos de los desastres naturales en el que, a pesar de los avances en términos de desarrollo y coordinación institucional, aún resta mucho por profundizar en el conocimiento y uso de las TIC, en particular en lo que se refiere al fortalecimiento de la cooperación regional en todo el ciclo de gestión de desastres, incluidos los procedimientos de mitigación, preparación, respuesta y recuperación.

Las políticas para el desarrollo con las TIC

Enfrentar los desafíos de las políticas TIC requiere una visión amplia de esas tecnologías, que se complemente con otros aspectos del desarrollo. Por su carácter transversal, el éxito de una política para la sociedad de la información dependerá 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 programa coherente. Los países de América Latina y el Caribe han avanzado a ritmos diferentes en la definición y puesta en práctica de políticas tendientes a la creación de 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, existiendo apenas cuatro países en la 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, provocando retrasos y falta de continuidad.

Entre los factores endógenos se destacan la debilidad institucional de los organismos responsables y la no asignación de presupuestos específicos, lo que se traduce en una gran dependencia de los presupuestos

ministeriales que no suelen adecuarse a las actividades previstas. En ocasiones, la falta de participación y compromiso de los actores competentes ha restado legitimidad al proceso, dando lugar a una falta de continuidad acentuada por factores exógenos, como los cambios de gobierno y de los encargados de poner en práctica esas políticas. En otros casos, la falta de conocimientos de la clase política sobre las TIC obstaculizó el desarrollo de iniciativas planteadas por sectores vinculados a esas tecnologías.

Sin embargo, transcurridos varios años, puede observarse una consolidación incipiente de las estrategias nacionales en la región, con un mayor grado de maduración en lo que respecta a las TIC. En esta nueva etapa, las estrategias digitales se incorporan en los planes nacionales de desarrollo de los países y adquieren así una mayor jerarquía política. Los aspectos en los que se hace mayor hincapié son aún el acceso masivo y el gobierno electrónico, sin dejar de lado el fortalecimiento de las capacidades. En las economías más pequeñas (como las del Caribe) se han observado avances importantes en términos 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 llevar a la práctica estrategias nacionales coherentes, efectivas y operativas en América Latina y el Caribe está todavía lejos de cumplirse y es fundamental asegurar mecanismos que permitan 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 en la formulación de las estrategias nacionales. Sin embargo, la naturaleza innovadora del tema hace que los esfuerzos por poner en ejecución este tipo de políticas aún dependan, en gran medida, de liderazgos individuales, lo que implica un riesgo para la continuidad del proceso.

Según la evidencia, la existencia de un número importante de iniciativas impulsa el desarrollo de ciertas áreas; además, parece más viable lograr resultados mejores y más rápidos si tales medidas se coordinan mediante una estrategia integral. En otras palabras, tener muchas iniciativas es determinante para el avance en la materia, pero su coordinación según una política pública basada en la continuidad permite el logro de sinergias y mejores resultados.

La CEPAL recomienda definir y poner en práctica estas estrategias a los efectos de facilitar la coordinación y asignación más eficiente de los recursos disponibles, y aprovechar el conocimiento colectivo que surge 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, así como identificar los recursos que cada organismo público destina a esas tecnologías, una tarea pendiente en casi todos los países de la región. El desconocimiento de quién destina cuánto al desarrollo de las TIC en el sector público, lleva a desaprovechar posibilidades de ahorro, coordinación y sinergia.

En cuanto a las políticas en el ámbito regional, el Plan de Acción Regional eLAC es una herramienta de intermediación entre las necesidades urgentes de los países de América Latina y el Caribe y 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 competentes para la creación 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. Si bien se inspira en una visión de largo plazo (2015), el Plan de Acción se concreta en acciones de corto plazo (períodos 2005-2007 y 2008-2010), lo cual crea la posibilidad de revisar periódicamente el logro de sus metas y reformular sus objetivos a medida que se cumplan y de acuerdo con las necesidades que imponga la dinámica propia de las TIC. Asimismo, debido a la interrelación y la similitud de los aspectos del desarrollo digital en los sectores público y privado, es fundamental trabajar en un marco de cooperación para acentuar los efectos positivos, incluso en ámbitos de exclusivo dominio público, por lo cual es imprescindible establecer una estrecha cooperación entre ambos sectores y que el eLAC considere a todos los actores en sus objetivos y actividades, con el fin de facilitar su identificación e interrelación.

El eLAC, como proceso político regional, ha contado con el amplio apoyo y reconocimiento de los gobiernos de los países de la región, que actualmente impulsan su segunda fase con un horizonte fijado 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

Superar la brecha digital es un blanco móvil que cambia aceleradamente; la experiencia indica que el cambio técnico y las repercusiones de las TIC en los próximos años seguramente serán mayores y tendrán mayor alcance que los avances de las décadas pasadas. Esta aceleración del progreso tecnológico obliga a desarrollar marcos institucionales adecuados para enfrentar este reto 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 logre llegar a una situación en la que todos los habitantes tengan acceso a las redes digitales, seguramente algunos tendrán acceso a un ancho de banda cada vez mayor y podrán usar servicios multimedia avanzados, mientras que otros se verán limitados a las comunicaciones de voz. En este contexto surgen dos desafíos: la eficiencia, para garantizar la calidad de los servicios al menor precio posible, y la equidad, para asegurar un adecuado proceso de difusión. En lo que respecta a la eficiencia, en el caso de la telefonía móvil que ha sido la de más rápida y mayor difusión en la historia de la región, fue necesario crear marcos regulatorios apropiados. En cuanto a la equidad, si bien en varios países se han creado fondos para financiar la expansión de la infraestructura básica de conexión, aún se requieren medidas complementarias para que las empresas y las personas puedan acceder a un uso inicial mínimo, y luego a la plena utilización del 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 efectividad política. Más aun, la viabilidad no es la misma en ambas opciones: debido a la convergencia de tecnologías en un ámbito de fuerte competencia, la reducción de los ingresos por usuario que reciben los operadores de telecomunicaciones limita el monto de los 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 debe recorrerse, desde las numerosas iniciativas aisladas 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 tales como la rápida obsolescencia de los equipos y la capacitación de los usuarios no son simples ni intuitivas.

El carácter transversal de las TIC hace indispensable la participación de las máximas autoridades de los países, de los especialistas en computación y telecomunicaciones y de los profesionales de los sectores donde se aplican (empresarios, educadores, médicos y funcionarios del sector salud y funcionarios de la administración pública, entre otros) en la gestión de las políticas de apoyo a las TIC, como forma de aprovechamiento de la inteligencia colectiva. Debido a la velocidad de un cambio tecnológico que es fundamentalmente exógeno, el nivel de incertidumbre en 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 efectiva y eficiente.

Para concluir, la CEPAL reitera que los países de América Latina y el Caribe deben redoblar sus esfuerzos para reducir la brecha digital en términos del acceso y su calidad, así como intensificar el uso de las TIC para continuar avanzando hacia las sociedades de la información. Para ello, como se anticipó en la introducción, de los capítulos de este libro surgen algunos mensajes fundamentales. En primer lugar, desarrollar capacidades y complementariedades para hacer realidad la repercusión potencial de las TIC sobre el desempeño económico y la integración social. En segundo término, aumentar la capacidad de desarrollo de software y servicios relacionados adecuados a las necesidades de digitalización de las estructuras económicas y sociales de los países de la región. En tercer término, compatibilizar los objetivos de eficiencia y universalización impuestos a los organismos reguladores, fortaleciendo asimismo su independencia y capacidad técnica. En cuarto lugar, desarrollar o fortalecer, según los casos, la coordinación de los recursos y las iniciativas que ya están en marcha en los países para alcanzar sinergias y evitar duplicaciones, asincronías e incluso incompatibilidad de objetivos. En quinto lugar, aprovechar los diferentes grados de avance de las TIC y su utilización en los países de la región para continuar, consolidar o poner en práctica nuevas iniciativas de cooperación intrarregional. En sexto lugar, incentivar a los responsables de los sectores usuarios de las TIC para que asuman progresivamente el liderazgo de las políticas correspondientes. Por último, 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 TIC reduciendo la brecha entre lo que se declara y planea y lo que efectivamente se pone en marcha.

Bibliografía

- Airline Business/SITA (2006), *IT Trends Survey* [en línea] http://www.sita.aero/NR/rdonlyres/7D4B9E97-F208-44CA-95B8-72CCF702BD33/0/AirlineIT_Booklet06.pdf.
- @LIS (2007), "Cuatro años de colaboración Europa-América Latina en la sociedad de la información" [en línea] <http://www.alis-online.org/>.
- ABINEE (Associação Brasileira da Indústria Elétrica e Eletrônica) (2007), "Panorama econômico e desempenho setorial", São Paulo.
- ABINEE (Associação Brasileira da Indústria Elétrica e Eletrônica)/SBMicro/Fundação CERTI (2006), *Hardware BR, documento básico*, São Paulo.
- Aguilar, Luis F. (1996), *El estudio de las políticas públicas*, México, D.F., Editorial Porrúa.
- Akerlof, George A., Kenneth J. Arrow y Timothy F. Bresnahan (2002), "Amicus curiae brief in the case of Eldred v Ashcroft", *Informe técnico*, N° 01-618, Boston, Harvard Law School [en línea] <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, Santiago de Chile, Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL).
- América economía* (2007), "¿Qué hacemos con Carlos Slim?", 4 de junio.
- América Economía Intelligence (2006), "e-commerce 2006 en América Latina" [en línea] http://pdf.americaeconomia.com/RepositorioAmeco/Ediciones/E_56/V_28/S_164/A_1572/325_Esp_ecommerce.pdf.
- 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, Castellanza, Università Carlo Cattaneo.
- ANSI/IEEE (American National Standards Institute/Institute of Electrical and

- Electronic Engineers) (2000), *Recommended Practice for Architectural Description of Software-Intensive Systems*, Std. 1471-2000.
- Andrews, Philip W.S. (1964), *On Competition in Economic Theory*, Londres, Macmillan.
- Aral, Sinan, Erik Brynjolfsson y D.J. Wu (2006), "Which came first, it or productivity? Virtuous cycle of investment and use in enterprise systems" [en línea] <http://ssrn.com/abstract=942291>
- Aravena, C. y otros (2007), "Growth, productivity and information and communications technologies in Latin America, 1950–2005", documento preparado para el Proyecto Sociedad de la Información, Santiago de Chile, Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL).
- Arcibugi, D. y S. Iammarino (2001), "The globalization of technology and national policies", *The Globalizing Learning Economy*, D. Arcibugi y B. Lundvall (eds.), Nueva York, Oxford University Press.
- Arensman, Russ (2007), "Electronic business' top 50 semiconductor companies: Reversal of fortune?", *Electronic Business*, mayo.
- Ariffin, N. y P. Figueiredo (2003), *Internacionalização de competências tecnológicas*, Río de Janeiro, Editora FGV.
- BASD/BID/BIRF (Banco Asiático de Desarrollo/Banco Interamericano de Desarrollo/Banco Mundial) (2004), *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*, diciembre.
- Balanskat, A., R. Blamire y S. Kefala (2006), *The ICT Impact Report: A Review of Studies of ICT Impact on Schools in Europe*, Bruselas, Comunidades Europeas.
- Bali, Vinita (2007), "Data privacy, data piracy: can India provide adequate protection for electronically transferred data?", *Temple International and Comparative Law Journal*, vol. 21, N° 1, Philadelphia, Pennsylvania, Temple University James E. Beasley School of Law.
- Banco Mundial (2000), *Manual de reglamentación de las telecomunicaciones*, Washington, D.C., infoDev.
- Banco Mundial/OMGI (Organismo Multilateral de Garantía de Inversiones) (2006), *The Impact of Intel in Costa Rica. Nine Years after the Decision to Invest*, Washington, D.C., Banco Mundial.
- Barrantes, Roxana (2007), "Convergencia tecnológica y armonización regulatoria: evolución reciente y tendencias. Estudio de caso: Perú", Lima, inédito.
- Barton, J.H. (2003), "Non-obviousness", *IDEA Journal of Law and Technology*, vol. 42, Concord, NH., Franklin Pierce Law Center.
- Bauer, Johannes M. (2005), "Bundling, differentiation, alliances and mergers: convergence strategies in U.S. communication markets", *International Journal of Digital Economics*, N° 60.
- Beca, Raimundo (2007), "Veinte años después de las primeras privatizaciones: ¿Quo vadis industria de las telecomunicaciones de América Latina?", documento preparado para el Proyecto Sociedad de la Información, Santiago de Chile, Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), mayo.
- Becker, H.J. (2000), "Who's wired and who's not: children's access to and use of computer technology", *The Future of Children*, vol. 10, N° 2, Washington, D.C., The Brookings Institution.
- 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, Santiago de Chile, Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), julio.
- BECTA (British Educational Communications and Technology Agency) (2006), *The BECTA Review 2006: Evidence on the Progress of ICT in Education*, Coventry.
- 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*, New Haven, Yale University Press.
- Bessen, J. y R. Hunt (2006), “An empirical look at software patents”, *Working Paper*, N° 03-17, Philadelphia, Federal Reserve Bank of Philadelphia.
- Berners-Lee, Tim (2005), “The world wide web: a very short personal history” [en línea] <http://www.w3.org/People/Berners-Lee/ShortHistory>.
- Brynjolfsson, Erik, Lorin M. Hitt y Shinkyu Yang (2002), “Intangible assets: computers and organizational capital”, *Brookings Papers on Economic Activity 2002: 1*, Washington, D.C., The Brookings Institution [en línea] 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” [en línea] <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.
- ____ (1995), “The death of distance. A survey of telecommunications”, *The Economist*, Londres, 30 de septiembre.
- Campero, José Carlos (2000), “Participación, políticas públicas y democracia” [en línea] <http://www.clad.org.ve/fulltext/0038105.html>.
- 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, Santiago de Chile, Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), marzo.
- ____ (2007b), “The impact of information and communication technologies on economic growth in Latin America in comparative perspective”, Proyecto Sociedad de la Información, Santiago de Chile, Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL).
- Capasso, M. y N. Correa (2007), “ICT and knowledge complementarities: a factor analysis on growth”, Proyecto Sociedad de la Información, Proyecto Sociedad de la Información, Santiago de Chile, Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL).
- CAPGEMINI (2005), “Online availability of public services: how is Europe progressing?” [en línea] http://ec.europa.eu/information_society/europe/i2010/docs/benchmarking/online_availability_2006.pdf.
- Carnoy, M. (2002), “ICT in Education: Possibilities and Challenges”, documento presentado en el seminario de la OCDE “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*, vol. 10, N° 3, Amsterdam, Elsevier.
- Castaldi, C. y G. Dosi (2007), “Technical change and economic growth: some lessons from secular patterns and some conjectures on the current impact of ICT technologies”, documento presentado en el seminario “Crecimiento, productividad y tecnologías de la información” (CEPAL, Santiago de Chile, marzo).

- CDG (CDMA Development Group) (2007), *3G World Update*, Costa Mesa, California.
- CEPAL (Comisión Económica para América Latina y el Caribe) (2007a), "Progreso técnico y cambio estructural en América Latina", *Documentos de proyectos*, N° 176 (LC/W.176), Santiago de Chile, octubre.
- ____ (2007b), *La inversión extranjera en América Latina y el Caribe 2006* (LC/G.2336-P), Santiago de Chile, Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). Publicación de las Naciones Unidas, N° de venta: S.07.II.G.32.
- ____ (2007c), "Reflexiones finales sobre eLAC2007. Un plan de acción para América Latina y el Caribe", *Newsletter*, N° 3, Santiago de Chile, octubre [en línea] <http://www.cepal.org/socinfo/noticias/noticias/6/32126/NEWS4ESP.pdf>
- ____ (2005a), "Políticas públicas para el desarrollo de sociedades de información en América Latina y el Caribe", *Documentos de proyectos*, N° 19 (LC/W.19), Santiago de Chile [en línea] <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>.
- ____ (2005b), "Elementos conceptuales para la prevención y reducción de daños originados por amenazas sicionaturales: cuatro experiencias en América Latina y el Caribe", *serie Cuadernos de la CEPAL*, N° 91 (LC/G.2272-P), Santiago de Chile.
- ____ (2004a), "Una década de desarrollo social en América Latina: 1990-1999", *serie Libros de la CEPAL*, N° 77 (LC/G.2212-P), Santiago de Chile, Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). Publicación de las Naciones Unidas, N° de venta: S.03.II.G.143.
- ____ (2004b), *La inversión extranjera en América Latina y el Caribe 2003* (LC/G.2226-P), Santiago de Chile. Publicación de las Naciones Unidas, N° de venta: S.04.II.G.54.
- ____ (2003a), "Los caminos hacia una sociedad de la información en América Latina y el Caribe", *serie Libros de la CEPAL*, N° 72 (LC/G.2195/Rev.1-P), Santiago de Chile. Publicación de las Naciones Unidas, N° de venta: S.03.II.G.9.
- ____ (2003b), "Estrategias nacionales para la sociedad de la información en América Latina y el Caribe" (LC/R.2109), Santiago de Chile, noviembre.
- ____ (2001), *La inversión extranjera en América Latina y el Caribe. Informe 2000* (LC/G.2125-P), Santiago de Chile. Publicación de las Naciones Unidas, N° de venta: S.01.II.G.12.
- ____ (2000), "América Latina y el Caribe en la transición hacia una sociedad del conocimiento. Una agenda de políticas públicas" (LC/L.1383), documento preparado para la Reunión Regional de Tecnología de Información para el Desarrollo (Florianópolis, Santa Catarina, Brasil, junio de 2000).
- Ciarli, Tommaso y Elisa Giuliani (2005), "Inversión extranjera directa y encadenamientos productivos en Costa Rica", *Heterogeneidad estructural, asimetrías tecnológicas y crecimiento en América Latina* (LC/W.35), Mario Cimoli (ed.), Santiago de Chile, Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL)/Banco Interamericano de Desarrollo (BID).
- Cifuentes, Eduardo (1997), "El hábeas data en Colombia", *Ius et praxis*, año 3, N° 1, Talca, Chile, Universidad de Talca.
- Cimoli, Mario y Nelson Correa (2007), "ICT, learning and growth: an evolutionary perspective", Proyecto Sociedad de la Información, Santiago de Chile, Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL).
- Cimoli, Mario y Giovanni Dosi (1995), "Technological paradigms, patterns of learning and development. An introductory roadmap", *Journal of Evolutionary Economics*, vol. 5, N° 3, Nueva York, Springer.

- 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-P), 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.
- 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.
- Cisco Systems/ICA (Instituto para la Conectividad de las Américas) (2005), "Net impact 2005 América Latina: de la conectividad al crecimiento" [en línea] <http://www.icamericas.net/documents/Cisco/NET%20IMPACT%202005%20single.pdf>.
- Codagnone, C., P. Bocardelli y M. Leone (2006), *eGovernment Economics, Project (eGEP): Measurement Framework Final Version.*, Bruselas, eGovernment Unit, DG Information Society and Media, Bruselas, Comisión Europea, 15 de mayo.
- Cohen, Wesley M. y otros (2003), "R&D information flows and patenting in Japan and the United States", *Economics, Law and Intellectual Property*, Ove Granstrand (ed.), Kluwer Academic Publishers.
- Comisión Europea (2006), *Study on Interoperability at Local and Regional Level, Interoperability Study*, Bruselas, eGovernment Unit, DG Information Society and Media.
- _____(2004), "List of comments on 'voice over IP'" [en línea] http://europa.eu.int/information_society/policy/ecom/voip/index_en.htm.
- _____(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.
- _____(varios años), *The European e-Business Report*, Bruselas [en línea] http://www.ebusiness-watch.org/key_reports/synthesis_reports.htm
- Cordella, A. (2001), "Does information technology always lead to lower transaction costs?", documento presentado en la 9th European Conference on Information Systems (Bled, Eslovenia, 27 al 29 de junio) [en línea] <http://csrc.lse.ac.uk/asp/aspectis/20010024.pdf>
- Cordella, A. and K.A. Simon (1997), "The impact of information technology on transaction and coordination cost", documento presentado en la Conference on Information Systems Research in Scandinavia (IRIS 20) (Oslo, Noruega, 9 al 12 de agosto).
- Cox, Robert (ed.) (1997), *The New Realism: Perspectives on Multilateralism and World Order*, Nueva York, St. Martin's Press.
- Crandall, Robert (2005), *Competition and Chaos: U.S. Telecommunications since the 1996 Telecom Act*, Washington, D.C., Brookings Institution Press.
- Cronin, F. y otros (1991), "Telecommunications infrastructure and economic growth: an analysis of causality", *Telecommunications Policy*, vol. 15, N° 6, Amsterdam, Elsevier, diciembre.
- Cuban, L. (2001), *Oversold and Underused: Computers in the Classroom*, Londres, Harvard University Press.
- 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", *Understanding the Digital Economy*, E. Brynolfsson y B. Kahin (eds.), Cambridge, Massachusetts, MIT Press.
- de Moura Castro, Claudio, Laurence Wolff y Nora García (1999), *Telesecundaria de México: Televisión educativa en zonas rurales*, Washington, D.C., Banco Interamericano de Desarrollo [en línea] www.iadb.org/sds/SCI/publication/publication_761_2690_s.htm
- de Strel, Alexandre (2004), "A new regulatory paradigm for European electronic communications: on the fallacy of the 'less regulation' rhetoric", documento presentado a EURO CPR 2004 (Barcelona, 29 y 30 de marzo).
- De Vries, Gaaitzen y otros (2007), "ICT investment in Latin America: does it matter for economic growth?", Proyecto Sociedad de la Información, Santiago de Chile, Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL).
- Dede, C. (2000), Emerging influences of information technology on school curriculum, *Journal of Curriculum Studies*, vol. 32, N° 2, Londres, Taylor & Francis.
- Dedrik, Jason y otros (2007), "Organizing global knowledge networks in the electronics industry", *Personal Computing Industry Center Paper*, N° 404, Irvine, California, Universidad de California.
- Dedrik, Jason, K.L. Kraemer y F. Ren (2004), *China IT Report: 2004*, Irvine, California, Personal Computing Industry Center, Graduate School of Management, Universidad de California.
- 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", Brasilia, Conselho Administrativo de Defesa Econômica (CADE).
- 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*, Washington, D.C., Center for Democracy and Technology.
- Departamento de Comercio de los Estados Unidos (1998), "The emerging digital economy" [en línea] <http://www.technology.gov/digeconomy/emerging.htm>
- Dickson, David (2005), "Tsunami disaster: a failure in science communication" [en línea] <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*, vol. 52, N° 2, Oxford, Blackwell Publishing.
- DIPRES (Dirección de Presupuesto) (2005), "Sistema de control de gestión y presupuestos por resultados. La experiencia chilena", Santiago de Chile, Ministerio de Hacienda, septiembre [en línea] http://www.dipres.cl/control_gestion/publicaciones/control_gestion_presupuestos_exp_chilena_sept_2005.html
- 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, Nashville, Tennessee, American Economic Association, septiembre.
- Dosi, G. (1984), *Technical Change and Industrial Transformation: The Theory and An Application to the Semiconductor Industry*, Londres, 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", *The Journal of Finance*, vol. 54, N° 4, Oxford, Blackwell Publishing.
- 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 [en línea] <http://www.techworld.com/opsys/features/index.cfm?FeatureID=1353>
- Durlauf, Steven, Paul Johnson y Jonathan Temple (2005), "Growth econometrics", *Handbook of Economic Growth*, P. Aghion y S.N. Durlauf (eds.), vol. 1A, Amsterdam, North-Holland.
- Economides, Nicholas (2004), "Telecommunications regulation: an introduction", *NYU Centre for Law and Business Research Paper*, N° 03-25, Nueva York, Universidad de Nueva York, junio.
- ____ (1996), "The economics of networks", *International Journal of Industrial Organization*, vol. 14, N° 2, Amsterdam, Elsevier, marzo.
- Edwards, John (2006), "The secret of semi success: a mix of strategies in what propels the winners to the top spots", *Electronic Business*, mayo.
- EIRD (Estrategia Internacional de Reducción de Desastres) (2005), *Review of the Yokohama Strategy and Plan of Action for a Safer World*, (A/CONF.206/L.1), World Conference on Disaster Reduction (Kobe, Japón, 18 al 22 de enero) [en línea] (<http://www.unisdr.org/wcdr>)
- eMarketer (2006), "Latin America online", agosto [en línea] <http://www.emarketer.com>
- Enlaces (2005), "Enlaces: Centro de Educación y Tecnología de Chile" [en línea] www.enlaces.cl/libro/libro.pdf
- Ernst, Dieter (2004), "Late innovation strategies in Asian electronics industries: a conceptual framework and illustrative evidence", *Economic Study Area Working Papers*, N° 66, Honolulu, Economics Study Area, East-West Center.
- ____ (2003), "Redes globales de producción, difusión de conocimientos y formación de capacidades locales. Un marco conceptual", *La industria electrónica en México: problemática, perspectivas y propuestas*, E. Dussel, J.J. Palacios y G. Woo (eds.), Guadalajara, Universidad de Guadalajara.
- ____ (2001), "From digital divides to industrial upgrading: information and communication technology and Asian economic development", *Economics Study Area Working Papers*, N° 36, Honolulu, Economics Study Area, East-West Center.
- Ernst, D. y B. Luthje (2003), "Global production networks, innovation, and work: why chip and system design in the IT industry are moving to Asia", *Working Papers, Economic Series*, N° 63, Honolulu, East-West Center.
- Eurostat (Oficina de Estadística de las Comunidades Europeas) (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>.
- EWCII (Second International Conference on Early Warning) (2003), "Second International Conference on Early Warning (EWC2)" (Bonn, 16 al 18 de octubre) [en línea] http://www.ewc2.org/upload/downloads/Policy_brief.pdf
- FCC (Federal Communications Commission) (2005), "Regulatory Treatment of Voice over IP (VoIP) and Broadband: The U.S. Experience", Washington, D.C., 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*, vol. 24, N° 4, Amsterdam, Elsevier.

- Fernandes, A. y D. Teixeira (2004), *Fábrica de software: implantação e gestão de operações*, São Paulo, Atlas.
- Ferrer, Florencia (2006), *Impactos económicos del gobierno electrónico en Brasil*, São Paulo.
- FINEP/MCT (Financiadora de Estudos e Projetos/Ministério de Ciencia y Tecnologia) (2004), "Política industrial, tecnológica e de comércio exterior: propostas do painel de semicondutores. 2a sessão – oportunidades de negócios para o país", marzo [en línea] http://www.mct.gov.br/upd_blob/0002/2385.pdf.
- FOA Consultores (2004), "Instrumentación del Programa de Competitividad de la Industria Electrónica: análisis del sector y áreas de oportunidad", México, D.F., Cámara Nacional de la Industria Electrónica, de Telecomunicaciones y Tecnologías de la Información (CANIETI), diciembre.
- Fransman, Martin (2007), "The way forward for the ICT sector in Latin America and the Caribbean", Proyecto Sociedad de la Información, Santiago de Chile, Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), marzo.
- Freeman, C. (2001), "A hard landing for the 'new economy'? Information technology and the United States national system of innovation", *Structural Change and Economic Dynamics*, vol. 12, N° 2, Amsterdam, Elsevier.
- ____ (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.), Aldershot, Edward Elgar.
- Freeman, C. y F. Louçã (2001), *As Time Goes By: From the Industrial Revolutions to the Information Revolution*, Nueva York, Oxford University Press.
- Freeman, C. y C. Pérez (1988), "Structural crisis of adjustment, business cycles and investment behaviour", *Technical Change and Economic Theory*, G. Dosi y otros (eds.), Londres, Pinter.
- Frischtak, Claudio R. (1990), "Specialization, technical change and competitiveness in the Brazilian electronics industry", *OECD Development Centre Working Papers*, N° 27, París, Centro de Desarrollo de la OCDE, octubre.
- Fujita, M. y otros (1994), "North American regional integration and multinational firms", *Regional Integration and Foreign Direct Investment: Implications for Developing Countries*, O. Koichi y O. Yumiko (eds.), Tokio, Institute of Development Economies.
- Fundación Telefónica (2006), "Las TIC en la sanidad del futuro", Colección Fundación Telefónica, Editorial Ariel [en línea] <http://www.ticensanidad.ariel.es/#>
- Fundación Telefónica/IDATE/ENTER (2007), *DigiWorld América Latina 2007*, Barcelona, Editorial Ariel.
- Galal, A. y B. Nauriyal (1995), "Regulating telecommunications in developing countries: outcome, incentives and commitment", *Policy Research Working Paper Series*, N° 1520, Washington, D.C., Banco Mundial.
- Gallini, Nancy T. (2002), "The economics of patents: lessons from recent U.S. patent reform", *Journal of Economic Perspectives*, vol. 16, N° 2, Nashville, Tennessee, American Economic Association.
- García, 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*, vol. 11, N° 2, São Carlos, Universidade Federal de São Carlos, mayo-agosto.
- García-Murillo, Martha (2007), "Las instituciones como marco de referencia en el proceso de convergencia de las TICs", Santiago de Chile, Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), inédito.

- Geradin, D. y M. Kerf (2003), *Controlling Market Power in Telecommunications: Antitrust vs. Sector-specific Regulation*, Oxford, Oxford University Press.
- González, A. (2007), *Estudio sobre la revisión de la institucionalidad regulatoria de los servicios sometidos a fijación tarifaria*, Santiago de Chile, Departamento de Economía, Universidad de Chile.
- González, I. (2007), "Oportunidades y desafíos de la industria de software en Uruguay", Proyecto Sociedad de la Información, Santiago de Chile, Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL).
- Grochowski, Edward (2003), *Emerging Trends in Data Storage on Magnetic Hard Drives*, San José, California, IBM Almaden Research Center.
- Gruber, Harlad (2005), *The Economics of Mobile Telecommunications*, Nueva York, Cambridge University Press.
- Gutierrez, R.M.V. y P.V.M. Alexandre (2004), "Complexo eletrônico: introdução ao software", *BNDES setorial*, N° 20, Río de Janeiro, Banco Nacional de Desarrollo Económico y Social (BNDES), septiembre.
- Gutierrez, R.M.V. y C.F.C. Leal (2004), "Estratégias para uma indústria de circuitos integrados no Brasil", *BNDES setorial*, N° 19, Río de Janeiro, Banco Nacional de Desarrollo Económico y Social (BNDES), marzo.
- Gutierrez, R.M.V. y otros (2006), "Complexo eletrônico: displays e nanotecnologia", *BNDES setorial*, vol. 23, Río de Janeiro, Banco Nacional de Desarrollo Económico y Social, marzo.
- Hall, Bronwyn (2006), "The private value of software patents", *NBER Working Paper Series*, N° 12195, Cambridge, Massachusetts, National Bureau of Economic Research [en línea] <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, N° 1, Talca, Chile, Universidad de Talca.
- Heine, Gunnar (1998), *GSM Networks: Protocols, Terminology and Implementation*, Boston, Artech House.
- Hepp, P. y otros (1994), "Enlaces' a multimedia based educational network", *Proceedings of the Second ACM International Conference on Multimedia*, San Francisco, California.
- Hilbert, Martin (2008), "How much does it cost to close the digital divide in Latin America and the Caribbean?", Santiago de Chile, Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), por aparecer.
- ____ (2005a), *Development Trends and Challenges For Local e-Governments: Evidence From Municipalities in Chile and Peru*, Project documents, N° 31, Programa Sociedad de la Información, Santiago de Chile, Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) [en línea] <http://www.cepal.org/socinfo/publicaciones/xml/5/23115/municipalidades.pdf>.
- ____ (2005b), "Municipios digitales: la influencia de los proveedores", *Política digital*, N° 26, México, D.F., Nexos, octubre/noviembre [en línea] <http://www.politicadigital.com.mx/IMG/pdf/PD-26-2.pdf>.
- ____ (2001), "From industrial economics to digital economics: an introduction to the transition", *serie Desarrollo productivo*, N° 100 (LC/L.1497-P), Santiago de Chile, Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). Publicación de las Naciones Unidas, N° de venta: E.01.II.G.38.
- Hilbert, Martin y Jorge Katz (2003), *Building an information society: a Latin*

- American and Caribbean perspective (LC/L.1845), Santiago de Chile, Comisión Económica para América Latina y el Caribe (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", Santiago de Chile, Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL).
- Hilbert, Martin y otros (2008a), "Quo Vadis information and communication technology: technological trajectories, state of the art and perspectives of the digital systems", Santiago de Chile, Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), por aparecer.
- (2008b), "ICT innovation avenues and the amount of digital information: deepening comprensión of the digital paradigm", Santiago de Chile, Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), por aparecer.
- Hilbert, Martin, João Carlos Ferraz y Sebastián Bustos (2005), "Estrategias nacionales para la sociedad de la información en América Latina y el Caribe" (LC/R.2109), Santiago de Chile, Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL).
- Hofstadter, D. (1979), *Gödel, Escher, Bach: An Eternal Golden Braid*, Nueva York, Basic Books.
- Huberman, M. (1992), "Critical introduction", *Successful School Improvement: the Implementation Perspective and Beyond*, Buckingham, Open University Press.
- IATA (Asociación de Transporte Aéreo Internacional) (2007), "Simplifying the business strategy" [en línea] <http://www.iata.org/stbsupportportal/index>
- IBM (2007), "The e of television as we know it", Nueva York, 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, Cambridge University Press.
- IDABC (Interoperable Delivery of European e-Government Services to public Administrations, Business and Citizens Programme) (2004), *The European Interoperability Framework for pan-European eGovernment Services*, Bruselas.
- IDATE (Institut de l'Audiovisuel et des Télécommunications en Europe) (2007), *The World Telecom Services Market, General Analysis*, Montpellier, Francia, IDATE Consulting & Research.
- IFAI (Instituto Federal de Acceso a la Información Pública) [en línea] http://www.ifai.org.mx/test/new_portal/acceder.htm
- ITEMS International/Moreno Escobar, H. (2007), *e-Government architectures, technical and political situation in Latin America, Project documents*, N° 129 (LC/W.129), Santiago de Chile, Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL).
- Jadad, Alejandro y Julio Lorca Gómez (2006), "La salud: una fuerza que debe multiplicar recursos, no dividirlos", *Revista eSalud*, vol. 2, N° 7, Málaga.
- Jara, I. (2007), *Las políticas de tecnología para escuelas en América Latina y el mundo: visiones y lecciones*, Santiago de Chile, Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL).
- JEITA (Japan Electronics and Information Technology Industries Association) (2007), *Worldwide Electronics and Information Technology Production Trends*, 22 de marzo.
- Jin, Jianmin (2006), "China's growing electronic information companies", inédito.

- Jorgenson, Dale (2001), "Information technology and the U.S. economy", *The American Economic Review*, vol. 91, N° 1, Nashville, Tennessee, American Economic Association.
- Jorgenson, Dale y Khuong Vu (2007), "Latin America and the world economy", Proyecto Sociedad de la Información, Santiago de Chile, Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL).
- Jorgenson, Dale y C. Wessner (eds.) (2004), *Productivity and Cyclicity in Semiconductors: Trends, Implications and Questions*, Washington, D.C., National Academy Press.
- Kazumori, Eiichiro (2003), "Selling online versus offline: theory and evidences from Sotheby's", Proceedings of the 4th ACM Conference on Electronic Commerce (San Diego, California).
- Kelly, Kevin (2005), *New Rules for the New Economy* [en línea] http://www.wired.com/wired/archive/5.09/newrules_pr.html
- Kinelev, V., P. Kommers y B. Kotsik (2004), *Information and Communication Technologies in Secondary Education: Position Paper*, Moscú, UNESCO Institute for Information Technologies in Education.
- Kingdon, J.W. (1995), *Agendas, Alternatives, and Public Policies*, Nueva York, HarperCollins.
- Knightson, K., N. Morita y T. Towle (2005), "NGN architecture: generic principles, functional architecture, and implementation", *Communications Magazine*, vol. 43, N° 10, Nueva York, Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE), octubre.
- Kozma, R.B. (2005), "National policies that connect ICT-based education reform to economic and social development", *Human Technology*, vol. 1, N° 2, Jyväskylä, Finlandia, Agora Center.
- ____ (ed.) (2003), *Technology, Innovation and Educational Change: A Global Perspective*, Eugene, International Association for the Evaluation of Educational Achievement.
- Krugman, Paul (1994), "The myth of Asia's miracle", *Foreign Affairs*, vol. 73, N° 6, Nueva York, Council on Foreign Relations.
- Kugemann, W.F. (2002), *ICT and Educational Resource Policy*, documento presentado en el seminario de la OCDE "The effectiveness of ICT in schools: current trends and future prospectus" (Tokio, 5 y 6 de diciembre).
- Kurzweil, Ray (2001), "The Law of accelerating returns" [en línea] <http://www.kurzweilai.net/articles/art0134.html?printable=1>
- Laffont, J.J. y J. Tirole (1993), *A Theory of Incentives in Procurement and Regulation*, Cambridge, Massachusetts, MIT Press.
- Lahera, Eugenio (2002), *Introducción a las políticas públicas*, Buenos Aires, Fondo de Cultura Económica.
- Laseter, Timothy y otros (2007), "3 critical issues in Internet retailing", *MIT Sloan Management Review*, vol. 48, N° 3, Cambridge, Massachusetts, Massachusetts Institute of Technology [en línea] <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*, vol. 11, N° 4, Londres, Taylor & Francis.
- Lemley, Mark A. y Carl Shapiro (2005), "Probabilistic patents", *Journal of Economic Perspectives*, vol. 19, N° 2, Nashville, Tennessee, American Economic Association.

- Lerner, Josh y Jean Tirole (2005), "The economics of technology sharing: open source and beyond", *Journal of Economic Perspectives*, vol. 19, N° 2, Nashville, Tennessee, American Economic Association.
- Lessig, Lawrence (2006), *Code Version 2.0*, Nueva York, Perseus Books Group.
- ____ (2001), *The Future of Ideas: The Fate of the Commons in a Connected World*, Nueva York, Random House.
- Levine, Ross y David Renelt (1992), "A sensitivity analysis of cross-country growth regressions", *American Economic Review*, vol. 82, N° 4, Nashville, Tennessee, American Economic Association, septiembre.
- Li, W., Z. Qiang y L.C. Xu (2000), "The political economy of telecommunications reform", documento de trabajo, inédito.
- Liebowitz, S. y S. Margolis (1994), "Network externality: an uncommon tragedy", *The Journal of Economic Perspectives*, vol. 8, N° 2, Nashville, Tennessee, American Economic Association.
- Lindmark, Sven y otros (2004), "Strategies and policies for a new era in telecoms: how Sweden managed the growth, boom and bust", documento presentado en la Conferencia EURO CPR 2004 (Barcelona 29 y 30 de marzo).
- 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", Proyecto Sociedad de la Información, Santiago de Chile, Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL).
- Lowe, N. y M. Kenney (1999), "Foreign investment and the global geography of production: why the Mexican electronics industry failed?", *World Development*, vol. 20, N° 2, Amsterdam, Elsevier.
- 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, octubre, Honolulu, East-West Center.
- ____ (2003), "Manufactura electrónica por contrato: producción global y la división internacional del trabajo en la era del Internet", *La industria electrónica en México: problemática, perspectivas y propuestas*, E. Dussel, J.J. Palacios y G. Woo (eds.), Guadalajara, Universidad de Guadalajara.
- Machlup, F. (1962), *The Production and Distribution of Knowledge in the United States*, Princeton, Princeton University Press.
- Maeso, Oscar y Martin Hilbert (2006), "Centros de acceso público a las tecnologías de información y comunicación en América Latina: características y desafíos", *Documentos de proyectos*, N° 88 (LC/W.88), Santiago de Chile, Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) [en línea] <http://www.cepal.org/SocInfo>.
- Mann, R. (2004), "The myth of the software patent thicket", *American Law & Economics Association Annual Meetings*, N° 1058, New Haven, Connecticut, *American Law & Economics Association*.
- Mansfield, E. (1986), "Patents and innovation: an empirical study", *Management Science*, vol. 32, N° 6, Linthicum, Maryland, INFORMS.
- Mariscal, Judith y Eugenio Rivera (2005), "Organización industrial y competencia en las telecomunicaciones en América Latina: estrategias empresariales", *serie Desarrollo productivo*, N° 169 (LC/L.2423-P), Santiago de Chile, Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). Publicación de las Naciones Unidas, N° de venta: S.05.II.G.170.

- Marques, Felipe (2007), "Oportunidades y desafíos de la industria de software en Brasil", Proyecto Sociedad de la Información, Santiago de Chile, Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL).
- Masuda, Yoneji (1981), *The Information Society as Post-industrial Society*, Bethesda, Maryland, World Future Society.
- Maurás, Marta y Mariano Ferrero (2007), "El Plan de Acción Regional eLAC2007: una "nueva" concertación regional para una Sociedad de la Información inclusiva", *Documentos de proyectos*, N° 116 /LC/W.116), Santiago de Chile, Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL).
- McDonald, H. y L. Ingvarson (1997), "Technology: a catalyst for educational change", *Journal of Curriculum Studies*, vol. 29, N° 5, Londres, Taylor & Francis.
- McMillan Culp, K., M. Honey y E. Mandinach (2003), *A Retrospective on Twenty Years of Education Technology Policy*, Washington, D.C., U.S. Department of Education, Office of Educational Technology.
- MCT (Ministerio de Ciencia y Tecnología) (2003), Resultados da Lei de Informática uma avaliação, Brasília.
- MCT/FINEP/PADCT (Ministerio de Ciencia y Tecnología/Financiadora de Estudos e Projetos/Programa de Apoio ao Desenvolvimento Científico y Tecnológico) (1993), Estudo da competitividade da indústria brasileira. Relatório final" [en línea] <http://ftp.mct.gov.br/publi/Compet/Default.htm>.
- MDIC (Ministerio para el Desarrollo, la Industria y el Comercio) (2007), *Anuário estatístico do setor industrial*, Brasília.
- Metcalfe, J.S. (1995), "Technology systems and technology policy in an evolutionary frame-work", *Cambridge Journal of Economics*, vol. 19, N° 1, Oxford, Oxford University Press.
- MINEDUC (Ministerio de Educación) (2006), *Las TIC y los desafíos de aprendizaje en la sociedad del conocimiento*, Santiago de Chile.
- Minges, Michael (2007), "Characteristics of households with ICTs in Latin America and the Caribbean", Proyecto Sociedad de la Información, Santiago de Chile, Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), junio.
- Ministerio de Economía (2006), *Acceso y uso de tecnologías de información y comunicación en empresas chilenas*, Santiago de Chile.
- Miranda, Carlos (2007), "Information society and public ICT policies in the Caribbean: country profiles", Programa Sociedad de la Información, Santiago de Chile, Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL).
- Mireles, Miguel A.R. (2007), "Oportunidades que ofrece el mercado para el desarrollo de software en el Ecuador", Proyecto Sociedad de la Información, Santiago de Chile, Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL).
- Mochi, P. y A. Hualde (2007), "Oportunidades y desafíos de la industria de software en México", Programa Sociedad de la Información, Santiago de Chile, Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL).
- 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, N° 3, Amsterdam, Elsevier.
- Moreno Escobar, Hernán (2007), "El fin del gobierno electrónico", Santiago de Chile, Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), inédito.
- Moreno Escobar, H., 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" (LC/W.140), Santiago de Chile, Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), abril.
- Moulton, Pete (2001), *The Telecommunications Survival Guide: Understanding and Applying Telecommunications Technologies to Save Money and Develop New Business*, Upper Saddle River, New Jersey, Prentice Hall.
- Naciones Unidas (2005a), "UN Millennium development goals" [en línea] <http://www.un.org/millenniumgoals/goals.html>
- ____ (2005b), *Objetivos de desarrollo del Milenio. Una mirada desde América Latina y el Caribe* (LC/G.2331-P), José Luis Machinea, Alicia Bárcena y Arturo León (coords.), Santiago de Chile, Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). Publicación de las Naciones Unidas, N° de venta: S.05.II.G.107.
- ____ (2005c), *UN Global E-Government Readiness Report 2005, From e-government to e-inclusion* (UNPAN/2005/14), Nueva York, Departamento de Asuntos Económicos y Sociales (DESA).
- ____ (2003), *World Public Sector Report 2003: e-Government at the Crossroads* (ST/ESA/PAD/SER.E/49), Nueva York, Departamento de Asuntos Económicos y Sociales. Publicación de las Naciones Unidas, N° de venta: E.03.II.H.3.
- Nassif, André (2002), "O complexo eletrônico brasileiro", *BNDES 50 Anos - Histórias Setoriais*, Rio de Janeiro, Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico y Social (BNDES), diciembre.
- National Research Council (2007), *Measuring and Sustaining the New Economy*, Washington, D.C., National Academic Press.
- ____ (2004), *A Patent System for the 21st Century*, Washington D.C.
- National Science Board (2006), "Industry, technology, and the global marketplace", *Science and Engineering Indicators 2006*, Arlington, Virginia, National Science Foundation.
- Newberry, D. (2000), *Privatization, Restructuring and Regulation of Network Utilities*, Cambridge, Massachusetts, The MIT Press.
- Nicolai, Christian (2007), "Digital review of Latin America and the Caribbean", Santiago de Chile, CEPAL/PNUD/CIID/DIRSI (Comisión Económica para América Latina y el Caribe/Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo/Centro Internacional de Investigaciones para el Desarrollo/ Dialogo Regional sobre Sociedad de la Información), inédito.
- Noll, R. (2000), "Telecommunications reforms in developing countries", *Discussion Paper*, N° 99-31, Stanford, Stanford Institute for Economic Policy Research (SIEPR).
- Noll, R. y M. Shirley (2002), "Telecommunications reform in Sub-Saharan Africa: politics, institutions and performance", inédito.
- Nordhaus, W.D. (2006), "An economic history of computing", Yale, Departamento de Economía, Universidad de Yale [en línea] http://www.econ.yale.edu/~nordhaus/homepage/computing_June2006.pdf.
- ____ (2002), "The progress of computing", Yale, Universidad de Yale [en línea] http://nordhaus.econ.yale.edu/prog_030402_all.pdf.
- ____ (1969), *Invention, Growth and Welfare: A Theoretical Treatment of Technological Change*, Cambridge, Massachusetts, The MIT Press.
- Norris, A.C. (2002), *Essentials of Telemedicine and Telecare*, West Sussex, John Wiley & Sons Ltd.
- O'Brien, R. y otros (2000), *Contesting Global Governance: Multilateral Economic Institutions and Global Social Movements*, Cambridge, Massachusetts, Cambridge University Press.

- OCDE (Organización de Cooperación y Desarrollo Económicos) (2007a), *OECD Communications Outlook 2007*, París.
- ____ (2007b), *Perspectivas económicas de América Latina 2008*, París.
- ____ (2007c), *Giving Knowledge for Free: The Emergence of Open Educational Resources the Emergence of Open Educational Resources*, París.
- ____ (2006), *OECD Information Technology Outlook 2006*, París.
- ____ (2005a), *e-Government for Better Government*, París.
- ____ (2005b), *Fighting Corruption and Promoting Integrity in Public Procurement*, París.
- ____ (2004a), *Reviews of National Policies for Education: Chile*, París.
- ____ (2004b), *Information Technology Outlook 2004*, París.
- ____ (2004c), *Report on the Global Forum on Governance – Fighting Corruption and Promoting Integrity in Public Procurement* (París, 29 y 30 de noviembre), París.
- ____ (2003a), *Seizing the Benefits of ICT in a Digital Economy*, París.
- ____ (2003b), "The e-government imperative: main findings", París.
- ____ (2001), *Learning to Change: ICT in Schools*, París.
- Okediji, Ruth L. y William L. Prosser (2006), *The International Copyright System: Limitations, Exceptions and the Public Interest*, Ginebra, Centro Internacional de Comercio y Desarrollo Sostenible (ICTSD).
- Oldale, A. y J. Padilla (2004), "From state monopoly to the investment ladder: competition policy and the NRF", *The Pros and Cons of Antitrust in Deregulated Markets*, Estocolmo, Swedish Competition Authority.
- Oliveira, Gesner (2003), "Regulação pró-concorrencial e o novo ciclo de abertura comercial no Brasil", documento presentado en el Seminario 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 compartilhadas", *Relatório de pesquisa NPP*, São Paulo EAESP/FGV (Escola de Administração de Empresas da São Paulo/Fundación Getulio Vargas), diciembre.
- Olson, J. (2000), "Trojan horse or teacher's pet? Computer and the culture of the school", *Journal of Curriculum Studies*, vol. 32, N° 1, Londres, Taylor & Francis.
- ____ (1988), *Schoolworlds/microworlds: Computers and the Culture of the Classroom*, Oxford, Pergamon Press.
- OMS (Organización Mundial de la Salud) (2006), "eHealth, tools & services, needs of the member states", Global Observatory for eHealth [en línea] http://www.who.int/kms/initiatives/tools_and_services_final.pdf.
- Ordóñez, Sergio (2005), "Empresas y cadenas de valor en la industria electrónica en México", *Economía UNAM*, vol. 2, N°5, México, D.F., Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM).
- OSILAC (Observatorio para la Sociedad de la Información en Latinoamérica y el Caribe) (2007a), "Characteristics of households with ICTs in Latin America and the Caribbean", Santiago de Chile, Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), diciembre.
- ____ (2007b), "Monitoreo del eLAC2007: avances y estado actual del desarrollo de las Sociedades de la Información en América Latina y el Caribe" (LC/W.151), Santiago de Chile, Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), septiembre.
- ____ (2005), "¿En qué situación se encuentra América Latina y el Caribe en relación con el Plan de Acción eLAC 2007?", *Documentos de proyectos*, N° 32 (LC/W.32), Santiago de Chile, Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), noviembre.

- Padilla, Ramón (2005), *La industria electrónica en México: diagnóstico, prospectiva y estrategia*, México, D.F., Instituto Tecnológico Autónomo de México.
- Pelgrum, W.J. (2001), "Obstacles to the integration of ICT in education: results from a worldwide educational assessment", *Computers and Education*, vol. 37, N° 2, Oxford, Elsevier Science Ltd.
- Perens, Bruce (2005), "The emerging economic paradigm of open source" [en línea] <http://perens.com/Articles/Economic.html>.
- Peres, Wilson (2006), "El lento retorno de las políticas industriales en América Latina y el Caribe", *Revista de la CEPAL*, N° 88 (LC/G.2289-P), Santiago de Chile, abril.
- ____ (1990), *Foreign Direct Investment and Industrial Development in Mexico*, París, Centro de Desarrollo de la OCDE.
- Pérez Luño, Antonio E. (1989), "Los derechos humanos en la sociedad tecnológica", *Libertad informática y leyes de protección de datos personales*, Madrid, Centro de Estudios Constitucionales (CEC).
- Pérez Motta, Eduardo (2007), "Competencia en telecomunicaciones: hacia una regulación efectiva", ponencia presentada en el Taller CIDE (México, D.F., 12 de junio).
- Pérez, Carlota (2002), *Technological Revolutions and Financial Capital*, Cheltenham, Edward Elgar.
- ____ (1985), "Micro-electronics, long waves and world structural change: new perspectives for developing countries", *World Development*, vol. 13, N° 3, Amsterdam, Elsevier.
- Pick, Adam (2007), "Big contract manufacturers get bigger in 2006" [en línea] www.emsnow.com.
- Porter, James N. (2005), "An historical perspective of the disk drives industry", presentación en la THIC Meeting (San José, California, 19 y 20 de abril).
- Porter, Michael (1986), *Competition in Global Industries*, Harvard, Harvard Business School Press.
- ____ (1983), *Cases in Competitive Strategy*, Nueva York, Free Press.
- Prebisch, Raúl (1950), "Crecimiento, desequilibrio y disparidades: interpretación del proceso de desarrollo", *Estudio económico de América Latina, 1949*, (E/CN.12/164/Rev.1), 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, México.
- REDAL (Redes Escolares de América Latina) (2005), *Redes escolares de América Latina: una investigación sobre las mejores prácticas*, Centro Internacional de Investigaciones para el Desarrollo (CIID).
- Redl, Siegmund M., Matthias K. Weber y Malcolm W. Oliphant (1998), *GSM and Personal Communications Handbook*, Norwood, Artech House Inc.
- Reed Electronics Research (2006), *The Yearbook of World Electronics Data 2004/2005*, Surrey, Reino Unido.
- ____ (2004), *The Yearbook of World Electronics Data 2002/2003*, Surrey, Reino Unido.
- REGULATEL (Foro Latinoamericano de Entes Reguladores de Telecomunicaciones) (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*, Bogotá, D.C., Grupo de Estudios en Internet, Comercio Electrónico, Telecomunicaciones & Informatic@ (GECTI), Universidad de los Andes.
- 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, Dirk (2007), "The economic motivation of open source software: stakeholder perspectives", *Computer*, vol. 40, N° 4, Washington, D.C., IEEE Computer Society, abril.
- Rivera, E. (2007), "Modelos de privatización y desarrollo de la competencia en las telecomunicaciones en Centroamérica y México", *serie Estudios y perspectivas*, N° 66 (LC/MEX/L.724/Rev.1), México, D.F., Sede Subregional de la CEPAL en México.
- Rodríguez, K. (2007), "La industria de software en Colombia", Proyecto Sociedad de la Información, Santiago de Chile, Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL).
- Rodrik, Dani (1995), "Trade strategy, investment and exports: another look at East Asia", *CEPR Discussion Papers*, N° 1305, Londres, Centre for Economic Policy Research.
- 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, Nashville, Tennessee, American Economic Association.
- Ross, A. (1999), "Does ownership or competition matter? The effects of telecommunications reform on network expansion and efficiency", *Journal of Regulatory Economics*, vol. 15, N° 1, Nueva York, Springer, enero.
- Roschelle, J.M. y otros (2000), "Changing how and what children learn with computer-based technologies", *Children and Computer Technology*, vol. 10, N° 2, Washington, D.C., The Brookings Institution.
- Rosotto, C. y otros (2004), "Competition in international voice communications", *World Bank Working Papers*, N° 27671, Washington, D.C., Banco Mundial.
- Rozas (2005), "Privatización, reestructuración industrial y prácticas regulatorias en el sector telecomunicaciones", *serie Recursos naturales e infraestructura*, N° 93 (LC/L.2331-P), Santiago de Chile, Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). Publicación de las Naciones Unidas, N° de venta: S.05.II.G.82.
- Rycroft, R.W. (2006), "Time and technological innovation: implications for public policy", *Technology in Society*, vol. 28, N° 3, Amsterdam, Elsevier.
- Sahal, D. (1985), "Technological guideposts and innovation avenues", *Research Policy*, vol. 14, N° 2, Amsterdam, Elsevier.
- Samuelson, Pamela (2007), "Entrepreneurs and software patents", presentación en la Conference on Software Patents [en línea] <http://www.researchoninnovation.org>
- Sappington, D. y D. Weisman (1996), *Designing Incentive Regulation for the Telecommunication Industry*, Cambridge, Massachusetts, The MIT Press.
- Saunders, R., J. Warford y B. Wellenius (1993), *Telecommunications and Economic Development*, Washington, D.C., Banco Mundial.

- Scardamalia, M. y C. Bereiter (2006), "Knowledge building: theory, pedagogy, and technology", *The Cambridge Handbook of the Learning Sciences*, K. Sawyer (ed.), 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, Nashville, Tennessee, American Economic Association, junio.
- Schipper, Irene y Esther de Haan (2005), *CSR Issues in the ICT Hardware Manufacturing Sector. SOMO ICT Sector Report*, Amsterdam, Centre for Research on Multinational Corporations (SOMO), septiembre.
- Scott, A.J. (1987), "The semiconductor industry in Southeast Asia: organization, location and the international division of labor", *Regional Studies*, vol. 21, N° 2, Londres, Taylor & Francis.
- Selwyn, Neil (2004), "Reconsidering political and popular understandings of the digital divide", *New Media & Society*, vol. 6, N° 3, Thousand Oaks, California, Sage Publications.
- Shannon, C. (1948), "A mathematical theory of communication", *Bell System Technical Journal*, vol. 27, Nueva York, American Telephone and Telegraph Co.
- Shapiro, Carl y Hal Varian (1999), *Information Rules A Strategic Guide to the Network Economy*, Boston, Harvard Business School Press.
- Sklair, Allen (1993), *Assembling for Development: The Maquila Industry in Mexico and the US*, San Diego, Centre for US-Mexican Studies.
- Solow, R. (1987), "We'd better watch out", *New York Times Book Review*, 12 de julio.
- Sperling, Ed y Ann Steffora Mutschler (2007), "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 (2002), *La economía del sector público*, Barcelona, Antoni Bosch Editorial.
- ____ (1987), "Principal and agent", *The New Palgrave: A Dictionary of Economics*, John Eatwell, Murray Milgate y Peter Newman (eds.), Londres, Macmillan.
- Stiroh, Kevin (2004), "Reassessing the impact of IT in the production function: a meta-analysis and sensitivity tests", *documento de trabajo*, Nueva York, Banco de la Reserva Federal de Nueva York.
- Stolzenburg, Kathrin (2007), "Regional perspectives on digital disaster management in Latin America and the Caribbean", *Documentos de proyectos*, N° 128 (LC/W.128), Programa Sociedad de la Información, Santiago de Chile, Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) [en línea] <http://www.cepal.org/publicaciones/xml/9/28529/W128.pdf>.
- Sturgeon, Tim J. (2002), "Modular production networks: a new American model of industrial organisation", *Industrial and Corporate Change*, vol. 11, N° 3, Oxford, Oxford University Press.
- ____ (1999), *Turn-Key Production Networks: Industry, Organization, Economic Development, and the Globalization of Electronics Contract Manufacturing*, Disertación doctoral, Berkeley, Universidad de California.
- Suárez, Gonzalo y Roberto Laguado (2007), "Manual de contratación pública electrónica para América Latina. Bases conceptuales, modelo legal, indicadores, parámetros de interoperabilidad", *Documentos de proyectos*, N° 130 (LC/W.130), Programa Sociedad de la Información, Santiago de Chile, Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL).

- Subsecretaría de Economía (2002), "Acceso y uso de las TIC en las empresas Chilenas", *Encuesta 2001*, Santiago de Chile [en línea] <http://www.economia.cl/aws00/Estatico/repositorio/M/T/R/1MzEyY2ZmYzY4N2FhMTViNGQ2NzlkNTFmOTE1OGJkMw==.pdf>
- SUFRAMA (Superintendência da Zona Franca de Manaus) (2007), *Indicadores de desempenho do pólo industrial de Manaus*, 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", *serie Políticas sociales*, N° 126 (LC/L.2638-P), Santiago de Chile, Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). Publicación de las Naciones Unidas, N° de venta: S.06.II.G.165.
- Tamayo Sáez, Manuel (1997), "El análisis de las políticas públicas", *La nueva administración pública*, Rafael Ban y Ernesto Carrillo (comps.), Madrid, Alianza Editorial.
- Tapscott, D. (1996), *The Digital Economy: Promise and Peril in the Age of Networked Intelligence*, Nueva York, McGraw-Hill.
- The Economist* (2006a), "Survey: telecoms convergence", Londres, 12 de octubre.
- ____ (2006b), "The 2006 e-readiness rankings. A white paper from the Economist Intelligence Unit" [en línea] <http://www.eiu.com>.
- Thury, Mauro (2002), "Estudo da competitividade de cadeias integradas no Brasil: impactos das zonas de livre comércio. Cadeia bens eletrônicos de consumo", Campinas, Universidade Estadual de Campinas.
- Tigre, Paulo Bastos y Felipe Marques (2007), "Latinoamérica en la industria global de software y servicios: una visión de conjunto", Proyecto Sociedad de la Información, Santiago de Chile, Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL).
- Timmer, M., M. O'Mahony y B. van Ark (2007), "EU KLEMS growth and productivity accounts: an overview", Proyecto Sociedad de la Información, Santiago de Chile, Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL).
- Turing, A. (1937), "On computable numbers, with an application to the Entscheidungsproblem", *Proceedings of the London Mathematical Society*, vol. 42, Londres, London Mathematical Society.
- 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", *Documentos de proyectos*, N° 33 (LC/W.33), Santiago de Chile, Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) [en línea] <http://www.cepal.org/socinfo/noticias/documentosdetrabajo/6/23296/Tecnologia%20de%20la%20informacion%20y%20las%20comunicaciones.pdf>
- UIT (Unión Internacional de Telecomunicaciones) (2007), *World Telecommunications Database*.
- ____ (2006a), *World Telecommunication/ICT Development Report 2006: Measuring ICT for Social and Economic Development* [en línea] <http://www.itu.int/wsis/measuring-is/index.html>.
- ____ (2006b), "What rules for universal service in an IP-enabled NGN environment?", Ginebra.
- ____ (2005a), "ITU strategy and policy unit news update", *Monthly flash*, N° 14, febrero [en línea] <http://www.itu.int/osg/spu/spunews/2005/february05.html>.

- ____ (2005b), *Handbook on Emergency Telecommunications* [en línea] <http://www.itu.int/ITU-D/emergencytelecoms/publications.html>.
- ____ (2004), *Draft ITU-T Recommendation Y.2001. General Overview of NGN*, Ginebra, diciembre.
- UIT/UNCTAD (Unión Internacional de Telecomunicaciones/CONFERencia de las Naciones Unidas sobre Comercio y Desarrollo) (2007), *World Information Society Report 2007: Beyond WSIS* [en línea] <http://www.itu.int/wsis/measuring-is/index.html>.
- UMTS Forum (2007), *Development of HSPA in Mobilkom Austria Group*, Viena.
- UNCTAD (Conferencia de las Naciones Unidas sobre Comercio y Desarrollo) (2006), *Information Economy Report 2006: The Development Perspective* (UNCTAD/SDTE/ECB/2006/1), Nueva York, Naciones Unidas. Publicación de las Naciones Unidas, N° de venta: E.06.II.D.8.
- ____ (2004), *Manual para la formulación y aplicación de las leyes de competencia*, Ginebra.
- ____ (2002), *World Investment Report 2002: Transnational Corporations and Export Competitiveness* (UNCTAD/WIR/2002), Ginebra, Naciones Unidas. Publicación de las Naciones Unidas, N° de venta: E.02.II.D.4.
- USPTO (United States Patent and Trademark Office) (2002), *The 21st Century Strategic Plan*, Washington, D.C.
- Varian, H.R. (2005), "Copying and copyright", *Journal of Economic Perspectives*, vol. 19, N° 2, Nashville, Tennessee, American Economic Association.
- Venezky, R.L. (2002), "Quo vademus? The transformation of schooling in a networked world" [en línea] <http://www.oecd.org/dataoecd/48/20/2073054.pdf>
- Vickers, J. y G. Yarrow (1988), *Privatization: An Economic Analysis*, Cambridge, Massachusetts, The MIT Press.
- Voogt, J. y W.J. Pelgrum (2005), "ICT and curriculum change", *Human Technology: An Interdisciplinary Journal on Humans in ICT Environments*, vol. 1, N° 2, Jyväskylä, Finlandia, Agora Center.
- Von Neumann, John (1945), *First Draft of a Report on the EDVAC*, Pennsylvania, Universidad de Pennsylvania, junio [en línea] <http://www.virtualtravelog.net/entries/2003-08-TheFirstDraft.pdf>.
- Walden, Ian y John Angel (eds.) (2005), *Telecommunications Law and Regulation*, segunda edición, Nueva York, Oxford University Press.
- Wallsten, S. (2004), "Privatizing monopolies in developing countries: the real effects of exclusivity periods in telecommunications", *Journal of Regulatory Economics*, vol. 26, N° 3, Nueva York, Springer.
- ____ (2001), "An econometric analysis of telecom competition, privatization and regulation in Africa and Latin America", *The Journal of Industrial Economics*, vol. 49, N° 1, Oxford, Blackwell Publishing.
- Warman, J. (1987), "La industria electrónica, la tecnología y el CETEI", *Contacto*, N°s 24, 25 y 26, México, D.F., Cámara Nacional de la Industria Electrónica y de Comunicaciones Eléctricas (CANIECE).
- Waverman, Leonard, Meloria Meschi y Melvyn Fuss (2005), "The impact of telecoms on economic growth in developing countries", *The Vodafone Policy Paper Series*, N° 2, Berkshire, Vodafone, marzo.
- Webster, Frank (1995), *Theories of the Information Society*, Nueva York, Routledge.
- WEF/INSEAD (Foro Económico Mundial/INSEAD) (2006), *The Global Information Technology Report 2005-2006. Leveraging ICT for Development*, Soumitra Dutta, Augusto Lopez-Claros e Irene Mía.

- Wellenius, B. y D. Townsend (2005), "Telecommunications and economic development", *Handbook of Telecommunications Economics*, S. Majumdar, I. Vogelsang y M. Cave (eds.), vol. 2, Amsterdam, Elsevier.
- West, Darrell M. (2005), "Global e-government", Brown University [en línea] <http://www.INSIDEPOLITICS.org/egovtdata.html>
- Wiener, Norbert (1948), *Cybernetics, or Control and Communication in the Animal and Machine*, Nueva York, John Wiley & Sons.
- Williamson, Oliver (1981), "The economics of organization: the transaction cost approach", *The American Journal of Sociology*, vol. 87, N° 3, Chicago, The University of Chicago Press.
- WITSA (World Information Technology and Services Alliance) (2006), *Digital Planet: The Global Information Economy*, Arlington, Virginia, mayo.
- Wohlers, Marcio (2007), "Convergencia tecnológica y agenda regulatoria de las telecomunicaciones en América Latina", Proyecto Sociedad de la Información, Santiago de Chile, Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), junio.
- Yelland, N. (2006), "Changing worlds and new curricula in the knowledge era", *Educational Media International*, vol. 43, N° 2, Londres, Taylor & Francis.
- Zapata, Ricardo (2006), "Los efectos de los desastres en 2004 y 2005: la necesidad de adaptación de largo plazo", *serie Estudios y perspectivas*, N° 54 (LC/MEX/L.733), México, D.F., Sede Subregional de la CEPAL en México. Publicación de las Naciones Unidas, N° de venta: S.06.II.G.123 [en línea] <http://www.eclac.cl/publicaciones/Mexico/3/LCMEXL733/L733.pdf>.



NACIONES UNIDAS
UNITED NATIONS



Publicaciones de la CEPAL *ECLAC publications*

Comisión Económica para América Latina y el Caribe
Economic Commission for Latin America and the Caribbean
Casilla 179-D, Santiago de Chile. E-mail: publications@cepal.org

Véalas en: www.cepal.org/publicaciones
Publications may be accessed at: www.eclac.org

Revista CEPAL / *CEPAL Review*

La *Revista* se inició en 1976 como parte del Programa de Publicaciones de la Comisión Económica para América Latina y el Caribe, con el propósito de contribuir al examen de los problemas del desarrollo socioeconómico de la región. Las opiniones expresadas en los artículos firmados, incluidas las colaboraciones de los funcionarios de la Secretaría, son las de los autores y, por lo tanto, no reflejan necesariamente los puntos de vista de la Organización.

La *Revista CEPAL* se publica en español e inglés tres veces por año.

Los precios de suscripción anual vigentes para 2009 son de US\$ 30 para la versión en español y de US\$ 35 para la versión en inglés. El precio por ejemplar suelto es de US\$ 15 para ambas versiones. Los precios de suscripción por dos años (2009-2010) son de US\$ 50 para la versión en español y de US\$ 60 para la versión en inglés.

CEPAL Review first appeared in 1976 as part of the Publications Programme of the Economic Commission for Latin America and the Caribbean, its aim being to make a contribution to the study of the economic and social development problems of the region. The views expressed in signed articles, including those by Secretariat staff members, are those of the authors and therefore do not necessarily reflect the point of view of the Organization.

CEPAL Review is published in Spanish and English versions three times a year.

Annual subscription costs for 2009 are US\$ 30 for the Spanish version and US\$ 35 for the English version. The price of single issues is US\$ 15 in both cases. The cost of a two-year subscription (2009-2010) is US\$ 50 for Spanish-language version and US\$ 60 for English.

Informes periódicos institucionales / *Annual reports*

Todos disponibles para años anteriores / *Issues for previous years also available*

- *Anuario estadístico de América Latina y el Caribe / Statistical Yearbook for Latin America and the Caribbean* (bilingüe/bilingual), 2008, 430 p.
- *Balance preliminar de las economías de América Latina y el Caribe*, 2008, 184 p.
Preliminary Overview of the Economies of Latin America and the Caribbean, 2008, 184 p.

- *Estudio económico de América Latina y el Caribe 2007-2008*, 152 p.
Economic Survey of Latin America and the Caribbean 2007-2008, 146 p.
- *Panorama de la inserción internacional de América Latina y el Caribe, 2007. Tendencias 2008*, 160 p.
Latin America and the Caribbean in the World Economy, 2007. 2008 Trends, 148 p.
- *Panorama social de América Latina, 2007*, 294 p.
Social Panorama of Latin America, 2007, 290 p.
- *La inversión extranjera en América Latina y el Caribe, 2007*, 228 p.
Foreign Investment of Latin America and the Caribbean, 2007, 206 p.

Libros de la CEPAL

- 101 *Claves de la innovación social en América Latina y el Caribe*, Adolfo Rodríguez y Hernán Alvarado, 2008, 227 p.
- 98 *La sociedad de la información en América Latina y el Caribe: desarrollo de las tecnologías y tecnologías para el desarrollo*, Wilson Peres y Martin Hillbert (eds.), 2009, 362 p.
- 97 *América Latina y el Caribe: migración internacional, derechos humanos y desarrollo*, Jorge Martínez (ed.), 2008, 368 p.
- 96 *Familias y políticas públicas en América Latina: una historia de desencuentros*, Irma Arriagada (coord.), 2007, 424 p.
- 95 *Centroamérica y México: políticas de competencia a principios del siglo XXI*, Eugenio Rivera y Claudia Schatan (coords.), 2008, 304 p.
- 94 *América Latina y el Caribe: La propiedad intelectual después de los tratados de libre comercio*, Álvaro Díaz, 2008, 248 p.
- 93 *Tributación en América Latina. En busca de una nueva agenda de reformas*, Oscar Cetrángolo y Juan Carlos Gómez-Sabaini (comps.), 2007, 166 p.
- 92 *Fernando Fajnzylber. Una visión renovadora del desarrollo en América Latina*, Miguel Torres Olivos (comp.), 2006, 422 p.
- 91 *Cooperación financiera regional*, José Antonio Ocampo (comp.), 2006, 274 p.
- 90 *Financiamiento para el desarrollo. América Latina desde una perspectiva comparada*, Barbara Stallings con la colaboración de Rogério Studart, 2006, 396 p.
- 89 *Políticas municipales de microcrédito. Un instrumento para la dinamización de los sistemas productivos locales. Estudios de caso en América Latina*, Paola Foschiatto y Giovanni Stumpo (comps.), 2006, 244 p.
- 88 *Aglomeraciones en torno a los recursos naturales en América Latina y el Caribe: Políticas de articulación y articulación de políticas*, 2006, 266 pp.
- 87 *Pobreza, desertificación y degradación de los recursos naturales*, César Morales y Soledad Parada (eds.), 2006, 274 p.
- 86 *Aprender de la experiencia. El capital social en la superación de la pobreza*, Irma Arriagada (ed.), 2005, 250 p.
- 85 *Política fiscal y medio ambiente. Bases para una agenda común*, Jean Acquatella y Alicia Bárcena (eds.), 2005, 272 p.
- 84 *Globalización y desarrollo: desafíos de Puerto Rico frente al siglo XXI*, Jorge Mario Martínez, Jorge Máttar y Pedro Rivera (coords.), 2005, 342 p.
- 83 *El medio ambiente y la maquila en México: un problema ineludible*, Jorge Carrillo y Claudia Schatan (comps.), 2005, 304 p.

Copublicaciones recientes / Recent co-publications

- L'avenir de la protection sociale: accessibilité, financement et solidarité*, CEPAL/ESKA, Francia, 2009.
- ¿Quo Vadis, tecnología de la información y comunicación?*, Martin Hillbert y Osvaldo Casio, CEPAL/Mayol, Colombia, 2009.
- Fortalecer los sistemas de pensiones latinoamericanos. Cuentas individuales por reparto*, Robert Holzmann, Edward Palmer y Andras Uthoff (eds.), CEPAL/Mayol, Colombia, 2008.
- Competition Policies in Emerging Economies. Lessons and Challenges from Central America and Mexico**, Claudia Schatan and Eugenio Rivera Urrutia (eds.), ECLAC/Springer, USA, 2008.
- Estratificación y movilidad social en América Latina. Transformaciones estructurales en un cuarto de siglo*, Rolando Franco, Arturo León y Raúl Atria (coords.), CEPAL/Lom, Chile, 2007.
- Economic growth with equity. Challenges for Latin America**, Ricardo Ffrench-Davis and José Luis Machinea (eds.), ECLAC/Palgrave Macmillan, United Kingdom, 2007.
- Mujer y empleo. La reforma de la salud y la salud de la reforma en Argentina*, María Nieves Rico y Flavia Marco (coords.), CEPAL/Siglo XXI, Argentina, 2006.
- El estructuralismo latinoamericano*, Octavio Rodríguez, CEPAL/Siglo XXI, México, 2006.
- Gobernabilidad corporativa, responsabilidad social y estrategias empresariales en América Latina*, Germano M. de Paula, João Carlos Ferraz y Georgina Núñez (comps.), CEPAL/Mayol, Colombia, 2006.
- Desempeño económico y política social en América Latina y el Caribe. Los retos de la equidad, el desarrollo y la ciudadanía*, Ana Sojo y Andras Uthoff (comps.), CEPAL/Flacso-México/Fontamara, México, 2006.
- Política y políticas públicas en los procesos de reforma de América Latina*, Rolando Franco y Jorge Lanzaro (coords.), CEPAL/Flacso-México/Miño y Dávila, México, 2006.
- Finance for Development. Latin America in Comparative Perspective**, Barbara Stallings with Rogério Studart, ECLAC/Brookings Institution Press, USA, 2006.
- Los jóvenes y el empleo en América Latina. Desafíos y perspectivas ante el nuevo escenario laboral*, Jürgen Weller (ed.), CEPAL/Mayol Ediciones, Colombia, 2006.
- Condiciones y políticas de competencia en economías pequeñas de Centroamérica y el Caribe*, Claudia Schatan y Marcos Ávalos (coords.), CEPAL/Fondo de Cultura Económica, México, 2006.
- Aglomeraciones pesqueras en América Latina. Ventajas asociadas al enfoque de cluster*, Massiel Guerra (comp.), CEPAL/Alfaomega, Colombia, 2006.
- Reformas para América Latina después del fundamentalismo neoliberal*, Ricardo Ffrench-Davis, CEPAL/Siglo XXI, Argentina, 2006.
- Seeking growth under financial volatility**, Ricardo Ffrench-Davis (ed.), ECLAC/Palgrave Macmillan, United Kingdom, 2005.
- Macroeconomía, comercio y finanzas para reformar las reformas en América Latina*, Ricardo Ffrench-Davis (ed.), CEPAL/Mayol Ediciones, Colombia, 2005.
- Beyond Reforms. Structural Dynamics and Macroeconomic Theory**, José Antonio Ocampo (ed.), ECLAC/Inter-American Development Bank/The World Bank/Stanford University Press, USA, 2003.
- Más allá de las reformas. Dinámica estructural y vulnerabilidad macroeconómica*, José Antonio Ocampo (ed.), CEPAL/Alfaomega, Colombia, 2005.
- Gestión social. Cómo lograr eficiencia e impacto en las políticas sociales*, Ernesto Cohen y Rolando Franco, CEPAL/Siglo XXI, México, 2005.
- Crecimiento esquivo y volatilidad financiera*, Ricardo Ffrench-Davis (ed.), Mayol Ediciones, Colombia, 2005.
- Pequeñas y medianas empresas y eficiencia colectiva. Estudios de caso en América Latina*, Marco Dini y Giovanni Stumpo (coords.), CEPAL/Siglo XXI, México, 2005.

Coediciones recientes / Recent co-editions

- Espacio iberoamericano: la economía del conocimiento, CEPAL/SEGIB, Chile, 2008.
- Hacia la revisión de los paradigmas del desarrollo en América Latina*, Oscar Altimir, Enrique V. Iglesias, José Luis Machinea (eds.), CEPAL/SEGIB, Chile, 2008.
- Por uma revisão dos paradigmas do desenvolvimento na América Latina**, Oscar Altimir, Enrique V. Iglesias, José Luis Machinea (eds.), CEPAL/SEGIB, Chile, 2008.
- Hacia un nuevo pacto social. Políticas económicas para un desarrollo integral en América Latina*, José Luis Machinea y Narcís Serra (eds.) CEPAL/CIDOB, España, 2008.
- Espacios iberoamericanos: comercio e inversión*, CEPAL/SEGIB, Chile, 2007.
- Espaços Ibero-Americanos: comércio e investimento**, CEPAL/SEGIB, Chile, 2007.
- Visiones del desarrollo en América Latina*, José Luis Machinea y Narcís Serra (eds.), CEPAL/CIDOB, España, 2007.
- Cohesión social: inclusión y sentido de pertenencia en América Latina y el Caribe*, CEPAL/SEGIB, Chile, 2007.
- Social Cohesion. Inclusion and a sense of belonging in Latin America and the Caribbean**, ECLAC/SEGIB, Chile, 2007.
- Espacios Iberoamericanos*, CEPAL/SEGIB, Chile, 2006.
- Espaços Ibero-Americanos**, CEPAL/SEGIB, Chile, 2006.

Cuadernos de la CEPAL

- 92 *Estadísticas para la equidad de género: magnitudes y tendencias en América Latina*, Vivian Milosavljevic, 2007, 186 pp.
- 91 *Elementos conceptuales para la prevención y reducción de daños originados por amenazas naturales*, Eduardo Chaparro y Matías Renard (eds.), 2005, 144 p.
- 90 *Los sistemas de pensiones en América Latina: un análisis de género*, Flavia Marco (coord.), 2004, 270 p.
- 89 *Energía y desarrollo sustentable en América Latina y el Caribe*. Guía para la formulación de políticas energéticas, 2003, 240 p.
- 88 *La ciudad inclusiva*, Marcello Balbo, Ricardo Jordán y Daniela Simioni (comps.), CEPAL/Cooperazione Italiana, 2003, 322 p.

Cuadernos estadísticos de la CEPAL

- 35 Resultados del Programa de Comparación Internacional para América del Sur. Solo disponible en CD, 2007.
- 34 *Indicadores económicos del turismo*. Solo disponible en CD, 2006.
- 33 *América Latina y el Caribe. Balanza de pagos 1980-2005*. Solo disponible en CD, 2006.
- 32 *América Latina y el Caribe. Series regionales y oficiales de cuentas nacionales, 1950-2002*. Solo disponible en CD, 2005.
- 31 *Comercio exterior. Exportaciones e importaciones según destino y origen por principales zonas económicas. 1980, 1985, 1990, 1995-2002*. Solo disponible en CD, 2005.
- 30 *Clasificaciones estadísticas internacionales incorporadas en el banco de datos del comercio exterior de América Latina y el Caribe de la CEPAL*, 2004, 308 p.

Observatorio demográfico ex Boletín demográfico / Demographic Observatory formerly Demographic Bulletin (bilingüe/bilingual)

Edición bilingüe (español e inglés) que proporciona información estadística actualizada, referente a estimaciones y proyecciones de población de los países de América Latina y el Caribe. Incluye también indicadores demográficos de interés, tales como tasas de natalidad, mortalidad, esperanza de vida al nacer, distribución de la población, etc.

El Observatorio aparece dos veces al año, en los meses de enero y julio.

Suscripción anual: US\$ 20.00. Valor por cada ejemplar: US\$ 15.00.

Bilingual publication (Spanish and English) providing up-to-date estimates and projections of the populations of the Latin American and Caribbean countries. Also includes various demographic indicators of interest such as fertility and mortality rates, life expectancy, measures of population distribution, etc.

The Observatory appears twice a year in January and July.

Annual subscription: US\$ 20.00. Per issue: US\$ 15.00.

Notas de población

Revista especializada que publica artículos e informes acerca de las investigaciones más recientes sobre la dinámica demográfica en la región, en español, con resúmenes en español e inglés. También incluye información sobre actividades científicas y profesionales en el campo de población.

La revista se publica desde 1973 y aparece dos veces al año, en junio y diciembre.

Suscripción anual: US\$ 20.00. Valor por cada ejemplar: US\$ 12.00.

Specialized journal which publishes articles and reports on recent studies of demographic dynamics in the region, in Spanish with abstracts in Spanish and English. Also includes information on scientific and professional activities in the field of population.

Published since 1973, the journal appears twice a year in June and December.

Annual subscription: US\$ 20.00. Per issue: US\$ 12.00.

Series de la CEPAL

Comercio internacional / Desarrollo productivo / Desarrollo territorial / Estudios estadísticos y prospectivos / Estudios y perspectivas (Bogotá, Brasilia, Buenos Aires, México, Montevideo) / Studies and Perspectives (The Caribbean, Washington) / Financiamiento del desarrollo / Gestión pública / Informes y estudios especiales / Macroeconomía del desarrollo / Manuales / Medio ambiente y desarrollo / Mujer y desarrollo / Población y desarrollo / Políticas sociales / Recursos naturales e infraestructura / Seminarios y conferencias.

Véase el listado completo en: www.cepal.org/publicaciones

A complete listing is available at: www.cepal.org/publicaciones

كيفية الحصول على منشورات الأمم المتحدة

يمكن الحصول على منشورات الأمم المتحدة من المكتبات ودور البورج في جميع أنحاء العالم. اتصلت بها من المكتبة التي تعامل معها أو كتب إلى الأمم المتحدة، قسم البيع في نيويورك أو في جنيف.

如何购取联合国出版物

联合国出版物在全世界各地的书店和经售处均有发售。请向书店询问或写信到纽约或日内瓦的联合国销售组。

HOW TO OBTAIN UNITED NATIONS PUBLICATIONS

United Nations publications may be obtained from bookstores and distributors throughout the world. Consult your bookstore or write to: United Nations, Sales Section, New York or Geneva.

COMMENT SE PROCURER LES PUBLICATIONS DES NATIONS UNIES

Les publications des Nations Unies sont en vente dans les librairies et les agences dépositaires du monde entier. Informez-vous auprès de votre libraire ou adressez-vous à : Nations Unies, Section des ventes, New York ou Genève.

КАК ПОЛУЧИТЬ ИЗДАНИЯ ОРГАНИЗАЦИИ ОБЪЕДИНЕННЫХ НАЦИЙ

Издавания Организации Объединенных Наций можно купить в книжных магазинах и агентствах во всех районах мира. Наводите справки об изданиях в вашем книжном магазине или пишите по адресу: Организация Объединенных Наций, Секция по продаже изданий, Нью-Йорк или Женева.

COMO CONSEGUIR PUBLICACIONES DE LAS NACIONES UNIDAS

Las publicaciones de las Naciones Unidas están en venta en librerías y casas distribuidoras en todas partes del mundo. Consulte a su librero o diríjase a: Naciones Unidas, Sección de Ventas, Nueva York o Ginebra.

Las publicaciones de la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) y las del Instituto Latinoamericano y del Caribe de Planificación Económica y Social (ILPES) se pueden adquirir a los distribuidores locales o directamente a través de:

Publicaciones de las Naciones Unidas
2 United Nations Plaza, Room DC2-853
Nueva York, NY, 10017
Estados Unidos
Tel. (1 800)253-9646 Fax (1 212)963-3489
E-mail: publications@un.org

Publicaciones de las Naciones Unidas
Sección de Ventas
Palais des Nations
1211 Ginebra 10
Suiza
Tel. (41 22)917-2613 Fax (41 22)917-0027

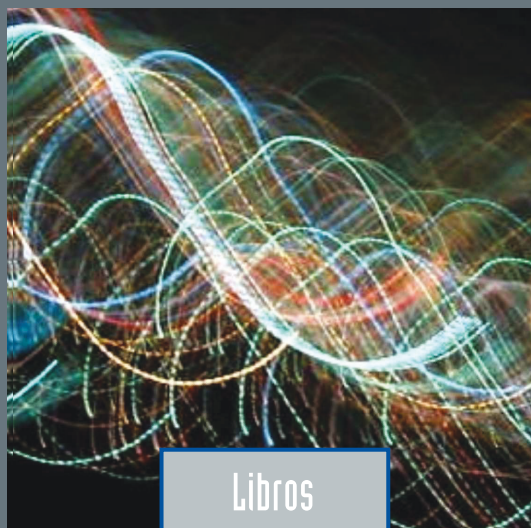
Unidad de Distribución
Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL)
Av. Dag Hammarskjöld 3477, Vitacura
7630412 Santiago
Chile
Tel. (56 2)210-2056 Fax (56 2)210-2069
E-mail: publications@cepal.org

Publications of the Economic Commission for Latin America and the Caribbean (ECLAC) and those of the Latin American and the Caribbean Institute for Economic and Social Planning (ILPES) can be ordered from your local distributor or directly through:

United Nations Publications
2 United Nations Plaza, Room DC2-853
New York, NY, 10017
USA
Tel. (1 800)253-9646 Fax (1 212)963-3489
E-mail: publications@un.org

United Nations Publications
Sales Sections
Palais des Nations
1211 Geneva 10
Switzerland
Tel. (41 22)917-2613 Fax (41 22)917-0027

Distribution Unit
Economic Commission for Latin America and the Caribbean (ECLAC)
Av. Dag Hammarskjöld 3477, Vitacura
7630412 Santiago
Chile
Tel. (56 2)210-2056 Fax (56 2)210-2069
E-mail: publications@eclac.org



Libros

CEPAL

98

Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL)
Economic Commission for Latin America and the Caribbean (ECLAC)
www.cepal.org

Primera edición

Impreso en Naciones Unidas • Santiago de Chile • S0800126 • Febrero de 2009

ISBN 978-92-1-323177-7 • N° de venta S.08.II.G.72

Copyright © Naciones Unidas 2009

ISBN 978-92-1-323177-7



9 789213 231777