



**Universidad Nacional
Autónoma de México**
Facultad de Economía
División de Estudios de Posgrado



La reconstitución del mercado norteamericano de telecomunicaciones ante la globalización, el cambio tecnológico y las políticas públicas: diferencias institucionales, capacidades de innovación y dinámicas de mercado entre Canadá, Estados Unidos de América y México

Tesis que presenta el
Mtro. Germán Sánchez Daza
para obtener el Grado de
Doctor en Economía

Asesor:
Dr. Leonel Corona Treviño

Ciudad Universitaria, México D. F.
Febrero 2008



**Universidad Nacional
Autónoma de México**
Facultad de Economía
División de Estudios de Posgrado



**La reconstitución del mercado norteamericano de
telecomunicaciones ante la globalización, el cambio tecnológico
y las políticas públicas: diferencias institucionales, capacidades
de innovación y dinámicas de mercado entre Canadá, Estados
Unidos de América y México**

Tesis que presenta el
Mtro. Germán Sánchez Daza
para obtener el Grado de
Doctor en Economía

Jurado

Dr. Alejandro Rogelio Álvarez Bejar

Dr. Sergio Javier Jasso Villazul

Dr. Prudenciano Moreno Moreno

Dr. Ryszard Rózga Luter

Dr. Leonel Corona Treviño (Asesor)

Ciudad Universitaria, México D. F.
Febrero 2008

Agradecimientos

Durante el transcurso de ésta investigación se recibieron los comentarios y aportaciones de los diversos participantes del Seminario de Economía de la Ciencia y Tecnología (hoy SEACYT), los cuales agradezco infinitamente; en particular quiero mencionar a Mario Capdevielle y Guillermo Larios, así como a los Doctores Ma. del Carmen Del Valle, José Luis Solleiro, Prudenciano Moreno, Ryszard Rózga, Javier Jasso y Alejandro Álvarez, quienes siempre estuvieron atentos a la revisión y discusión de los avances presentados. La culminación de este trabajo no hubiera sido posible sin la dirección y apoyo del Dr. Leonel Corona Treviño. En la revisión editorial conté con el apoyo de Alicia González.

Por otra parte, enfrentando los avatares académicos cotidianos estuvieron siempre presentes Maru, Guillermo y Oscar, con quienes hemos compartido interrogantes, hallazgos y proyectos; además debo mencionar a los jóvenes del Equipo de Estudios Industriales que han motivado el quehacer y el placer de la investigación. Isabel y Alfredo, así como mis hermanos han sido fundamento para alcanzar los estudios que concluyen con este trabajo.

Finalmente, esta tesis está dedicada a mis hij@s Mayeli, Itzell y Néstor –espero podrán perdonar el tiempo robado–, así como a Alicia, que comparte estoicamente los caminos de la vida.

ÍNDICE GENERAL

Presentación	i
Capítulo 1 Innovación y difusión tecnológica en las telecomunicaciones	1
1. Los ciclos de innovación y cambio tecnológico en las telecomunicaciones.	2
2. El ciclo digital y trayectorias tecnológicas en telecomunicaciones: la Convergencia	5
2.1. Los cambios tecnológicos en la conmutación y en el equipo terminal	6
2.2. La revolución de la optoelectrónica y los medios de transmisión	9
2.3. Redes digitales y nuevos servicios	13
3. Régimen tecnológico: cambios en el sistema de innovación y tecnológico	19
4. El cambio de modelo en la innovación: una lectura a partir de las patentes Registradas	25
4.1. El patrón mundial de innovación de las telecomunicaciones: concentración y modificación de las capacidades entre los países	26
4.2. Las capacidades de innovación en Canadá, Estados Unidos y México. Cambios en el patrón de especialización.	31
4.3. Nuevas características en las actividades de invención e innovación	34
4.4. Capacidades científicas y tecnológicas en Estados Unidos, Canadá y México	38
5. Difusión internacional	41
5.1. La difusión tecnológica en el ámbito mundial. Modernización e innovación	41
5.2. Los procesos de difusión tecnológica en Canadá, EUA y México	47
Conclusiones	49
Anexo metodológico	52
Capítulo 2. Las políticas públicas y la reconstitución del mercado de servicios de telecomunicaciones de América del Norte	61
1. La construcción de las políticas dominantes en telecomunicaciones	63
2. Políticas públicas, tecnológicas y de innovación en EUA	70
2.1. Telecomunicaciones, regulación y políticas públicas hasta la reestructuración	70
2.2. Telecomunicaciones, políticas públicas, tecnología e innovación a partir de la reestructuración	78
3. Políticas públicas, tecnología e innovación en Canadá	97
3.1. Telecomunicaciones, regulación y políticas públicas hasta 1979	99
3.2. Telecomunicaciones, políticas públicas e innovación desde 1979	108
4. Políticas públicas, tecnología e innovación en México	122
4.1. Las telecomunicaciones y políticas públicas antes de 1990	122
4.2. Telecomunicaciones, políticas públicas, tecnología e innovación a partir de 1990	131

5. Surgimiento de las regulaciones regionales y globales en las telecomunicaciones	150
5.1. Hacia un mercado regional, el TLCAN como una regulación norteamericana	150
5.2. De los acuerdos internacionales de la ITU a la gestión de la OMC, indicios de la regulación global	155
5.3. El Área de libre comercio de las Américas (ALCA): ampliación de la regulación regional	160
Conclusiones	161
Capítulo 3. La reconstitución del mercado mundial de las telecomunicaciones: de los mercados nacionales al global. El mercado norteamericano.	165
1. El mercado mundial de las telecomunicaciones: difusión del patrón de reproducción	166
1.1. Ciclos de crecimiento y desarrollo de un mercado mundial rentable	166
1.2. Características del mercado	175
2. El mercado norteamericano	180
2.1. Crecimiento y diversificación de las telecomunicaciones	180
2.2. Estructura del mercado norteamericano	187
3. Estrategias de las empresas	189
3.1. Estrategias de las RBOCs.	189
3.2. Las operadoras en Canadá	204
4. El monopolio mexicano	207
Conclusiones	211
Anexo metodológico	213
Capítulo 4. La reconstitución del mercado norteamericano de telecomunicaciones ante la globalización, el cambio tecnológico y las políticas públicas: diferencias institucionales, capacidades de innovación y dinámicas de mercado entre Canadá, Estados Unidos de América y México	219
1. Presentación de resultados y principales hallazgos	219
2. Las perspectivas del mercado norteamericano de telecomunicaciones: convergencia y globalización	236
3. Recapitulación final: lineamientos para la elaboración de políticas en Telecomunicaciones	240
Bibliografía	243

Índice de cuadros

Cuadro 1.1. Evolución de las centrales de conmutación	6
Cuadro 1.2. Competencia entre tecnologías de transmisión: el acceso desde el hogar.	12
Cuadro 1.3. Tecnologías de banda ancha	17
Cuadro 1.4. Evolución de las telecomunicaciones móviles celulares.	19
Cuadro 1.5. Modelo de capas de la industria de la infocomunicación.	22
Cuadro 1.6. El sistema de innovación en la industria de infocomunicación y la vieja industria de telecomunicaciones.	23
Cuadro 1.7. Concentración de las patentes otorgadas de telecomunicaciones en EUA por país de origen, 1976-2003	28
Cuadro 1.8. Patentes de telecomunicaciones otorgadas en EUA, por nacionalidad del titular y periodo.	28
Cuadro 1.9. Características de las patentes otorgadas a empresas localizadas en México.	32
Cuadro 1.10. Patentes de telecomunicaciones otorgadas a empresas estadounidenses 1976-2003, según el estado de residencia	33
Cuadro 1.11. Patentes otorgadas en EUA a empresas e inventores de Canadá y de México, 1976-2003.	37
Cuadro 1.12. Inventores de las patentes otorgadas en tecnologías de las telecomunicaciones por país de origen y según datos de las oficinas de Canadá, Estados Unidos y México.	38
Cuadro 1.13. Artículos publicados en las revistas de la IEEE e IET sobre comunicaciones, por país de origen de la organización 1971-2005, participación porcentual.	39
Cuadro 1.14. Características de los artículos publicados en revistas de la IEEE e IET por organizaciones mexicanas 1971-2005	39
Cuadro 1.15. Gasto en ID en la manufactura y los servicios de telecomunicaciones y su participación en el total del gasto en ID del país. Años seleccionados.	40
Cuadro 1.16. Difusión de las tecnologías de telecomunicaciones en la década de los ochenta. La tipología de Antonelli.	45
Cuadro 1.17. Difusión de las líneas digitales de telecomunicaciones, 1982-2002	46
Cuadro 1.18 Coeficientes estadísticos del modelo de difusión tecnológica	47
Cuadro 1.A.1. Campos de información de la base de patentes de la USPTO	53
Cuadro 1.A.2. Comparación del número de patentes de telecomunicaciones por clase y según la clasificación de EUA y la internacional	54
Cuadro 1.A.3. Clasificación de patentes, internacional y de EUA	54
Cuadro 2.1. Principales reformas en las telecomunicaciones del mundo y objetivos conexos	69
Cuadro 2.2. Evolución de la política tecnológica de EUA	76
Cuadro 2.3. Gasto en investigación y desarrollo industrial en Estados Unidos	77
Cuadro 2.4. Patentes otorgadas a organizaciones, selección.	78
Cuadro 2.5. EUA: principales decisiones regulatorias por segmento	80
Cuadro 2.6. Mercado de telecomunicaciones de EUA hacia mediados de la década de los ochenta	81
Cuadro 2.7. EUA, laboratorios federales con investigación en comunicaciones	91
Cuadro 2.8. Acuerdos de investigación de los laboratorios federales de EUA vinculados a las telecomunicaciones	92
Cuadro 2.9. Patentes de telecomunicaciones con inventores residentes en EUA y otorgadas a empresas extranjeras, 1976-2005, datos seleccionados	94
Cuadro 2.10. Gasto en ID de filiales extranjeras en EUA	94
Cuadro 2.11. Graduados en ingenierías en relación al total de graduados, años y países seleccionados, porcentajes	95
Cuadro 2.12. Principales empresas e instituciones estadounidenses que patentan en telecomunicaciones	97
Cuadro 2.13. Principales empresas de telecomunicaciones canadienses, 1980	98
Cuadro 2.14. Indicadores de los recursos dedicados a la investigación científica y tecnológica en Canadá, varios años	106
Cuadro 2.15. Política científica y tecnológica de Canadá: surgimiento e institucionalización	107

Cuadro 2.16. Patentes otorgadas de telecomunicaciones a inventores canadienses, 1979-1980, según la empresa titular de la patente	108
Cuadro 2.17. Principales decisiones de la CRTC	113
Cuadro 2.18. Canadá: investigadores por sector, 1980-2004	118
Cuadro 2.19. Patentes otorgadas en la oficina de Canadá, según nacionalidad de los inventores	121
Cuadro 2.20. Fundación de Instituciones Nacionales vinculadas a la ICT	127
Cuadro 2.21. Gasto en ID e Investigadores en México.	129
Cuadro 2.22. Recursos para la investigación científica y tecnológica en el área de “Ciencias de la comunicación y del control” y en el “Sector comunicaciones”, 1969	131
Cuadro 2.23. La regulación de las telecomunicaciones en México, principales acontecimientos	136
Cuadro 2.24. El comportamiento macroeconómico de México 1971-2006, principales variables	139
Cuadro 2.25. Participación en el valor agregado de las industrias basadas en conocimiento y tecnología	141
Cuadro 2.26. Exportaciones según nivel tecnológico, participación en el total de las exportaciones manufactureras	142
Cuadro 2.27. Programas del CONACYT, 1990-2000	144
Cuadro 2.28. Composición del Gasto en Investigación y Desarrollo Experimental, según sector de financiamiento y de ejecución, 1993, 2000 y 2005	147
Cuadro 2.29. Participación en el gasto federal en investigación y desarrollo experimental, principales instituciones	147
Cuadro 2.30. Posgrados especializados en comunicaciones, 2005	149
Cuadro 2.31. Cuerpos académicos en IES que tienen una o más líneas relacionadas con telecomunicaciones, 2005	150
Cuadro 2.32. Principales acuerdos sobre la regulación internacional de las telecomunicaciones	156
Cuadro 2.33. Principales documentos sobre las negociaciones de los servicios de telecomunicaciones.	157
Cuadro 2.34. Países que hicieron compromisos en telecomunicaciones básicas	159
Cuadro 2.35. Número de compromisos en telecomunicaciones realizados por países desarrollados.	159
Cuadro 2.36. Planteamientos centrales de la resolución de la demanda contra México por práctica anticompetitiva	160
Cuadro 3.1. Modelo de capas de la industria de la infocomunicación	177
Cuadro 3.2. Porcentaje de ingresos de operadoras de telecomunicaciones obtenidos por actividades en el extranjero	180
Cuadro 3.3. Correlación entre los ingresos de telecomunicaciones y la producción, población, líneas fijas y suscriptores móviles	183
Cuadro 3.4. Estructuras de Mercado en distintos segmentos de telecomunicaciones	187
Cuadro 3.5. Participación de las principales empresas de telecomunicaciones por segmento del mercado (%), años seleccionados	188
Cuadro 3.6. Grado de concentración del mercado norteamericano por las grandes corporaciones, por país	189
Cuadro 3.7. Entrada y salida de capital de EUA, total y telecomunicaciones	193
Cuadro 3.8. Orientaciones estratégicas de las ROCs, primera mitad de los noventa	194
Cuadro 3.9. Estrategias de las RBOCs	195
Cuadro 3.10. Índice sobre las dimensiones estratégicas de las RBOCs	196
Cuadro 3.11. Fusiones y adquisiciones en telecomunicaciones de EUA	198
Cuadro 3.12. Internacionalización de las empresas de Estados Unidos, principales inversiones en el extranjero	200
Cuadro 3.13. Participación de las empresas competitivas en las líneas de acceso al usuario final	201
Cuadro 3.14. Principales decisiones de adquisiciones y fusiones sometidas a la FCC, 1997-2005	202
Cuadro 3.15. Composición de los ingresos de Bell Canada y Telus	206
Cuadro 3.A.1. Matriz de contingencia para el Ingreso en telecomunicaciones	213
Cuadro 3.A.2. Correlaciones de Spearman	214
Cuadro 3.A.3. Model Summary(b)	215
Cuadro 3.A.4. Matriz de los parámetros	215
Cuadro 3.A.5. Listado de países con los que se analizó el desempeño de las telecomunicaciones	217
Cuadro 4.1. Ingresos y ganancia bruta de operadoras de telecomunicaciones, 2006	242
Cuadro 4.2. Índice de Oportunidad de las TIC	242

Índice de Gráficos

Gráfico 1.1. Patentes otorgadas en telecomunicaciones, 1878 – 2005.	4
Gráfico 1.2. Participación en las patentes otorgadas en telecomunicaciones en el total, 1878-2005	4
Gráfico 1.3 Ciclos tecnológicos en los equipos de conmutación en EUA	7
Gráfico 1.4. Comparación de los modelos de provisión de servicios	18
Gráfico 1.5. Patentes en telecomunicaciones, por tipo de tecnología, 1976 - 2003	26
Gráfico 1.6. Patentes individuales como porcentaje del total	27
Gráfico 1.7. Patentes otorgadas a organizaciones extranjeras, países seleccionados, participación en el total del periodo.	29
Gráfico 1.8. Índice de especialización regional en la innovación en telecomunicaciones, por periodos	30
Gráfico 1.9. Principales entidades en las que residen los titulares de patentes otorgadas, por periodo	33
Gráfico 1.10. Índice de especialización regional en la innovación en telecomunicaciones, por periodos	34
Gráfico 1.11. Colaboración en el desarrollo de patentes de telecomunicaciones	35
Gráfico 1.12. Difusión de la tecnología, por grupos de países.	41
Gráfico 1.13. Difusión de la telefonía, suscriptores por grupos de países.	42
Gráfico 1.14. Difusión de la IDSN, No. de suscriptores por grupos de países.	42
Gráfico 1.15. Difusión del internet, No. de suscriptores por grupos de países.	43
Gráfico 1.16. Difusión de la tecnología digital en Norteamérica.	48
Gráfico 1.17. Difusión de la tecnología móvil celular en Norteamérica	48
Gráfico 1.18. Difusión del internet en Norteamérica, No. de usuarios	49
Gráfico 1.19. Penetración de las Telecomunicaciones en Canadá, EUA y México	49
Gráfico 2.1 Nacionalidad de los inventores de las patentes de telecomunicaciones de Canadá, 1970-1980. Total de patentes otorgadas: 1713	108
Gráfico 2.2. Canadá: participación en el gasto de IDE por sector de financiamiento	115
Gráfico 2.3. Canadá: participación en el gasto en ID por sector de realización	117
Gráfico 2.4. Canadá sector de telecomunicaciones: participación en el gasto industrial en IDE	121
Gráfico 2.5. Gasto Federal en ciencia y tecnología en investigación y desarrollo experimental	145
Gráfico 3.1. Ingresos de las telecomunicaciones en relación al PIB mundial	166
Gráfico 3.2. Ingresos e inversión en los Servicios de Telecomunicaciones Mundiales (TCA)	167
Gráfico 3.3. Estructura de los ingresos de telecomunicaciones por tipo de servicio	167
Gráfico 3.4. Mercado mundial de los servicios de telecomunicaciones, 2004.	168
Gráfico 3.5. Privatizaciones reportadas, inversiones privadas (financiadas por el BM) y Organismos reguladores de telecomunicaciones	171
Gráfico 3.6. Estructuras competitivas en las telecomunicaciones mundiales, 2006	171
Gráfico 3.7. Ingresos e inversiones por línea (fija y móvil), 35 países seleccionados, en dólares.	173
Gráfico 3.8 Personal ocupado de tiempo completo en las telecomunicaciones, 35 países seleccionados	174
Gráfico 3.9. Productividad en telecomunicaciones, 35 países seleccionados	174
Gráfico 3.10. Los ingresos de telecomunicaciones de las grandes corporaciones en relación al total mundial	176
Gráfico 3.11. Crecimiento en los ingresos de los servicios de telecomunicaciones	181
Gráfico 3.12. Ingresos de los servicios de telecomunicaciones en relación al PIB	182
Gráfico 3.13. Precios de los servicios de telecomunicaciones / precios al consumidor	184
Gráfico 3.14. Composición de los ingresos de las telecomunicaciones, Canadá	184
Gráfico 3.15. Composición de los ingresos de telecomunicaciones, EUA	185
Gráfico 3.16. Composición de los ingresos de telecomunicaciones, México	185
Gráfico 3.17. Productividad del trabajo. Líneas (fijas y móviles) por personal ocupado	186
Gráfico 3.18. Digitalización (%) y líneas de operación (TCA) en EUA	190
Gráfico 3.19. Valor de la planta y depreciación acumulada de las ILECs	190
Gráfico 3.20. Rentabilidad de las ILECs	191
Gráfico 3.21. Composición de los ingresos de las ILECs	192
Gráfico 3.22. Ciclo de la American Telegraph and Telephone	203
Gráfico 3.23. Rentabilidad de las operadoras de telecomunicaciones de Canadá	205

Gráfico 3.24. El proceso de fusión de las operadoras canadienses	207
Gráfico 3.25. Ingresos y líneas de Tel Mex, 1981-2006, Tasa de crecimiento anual	208
Gráfico 3.26. Indicadores de la rentabilidad de Tel Mex 1980–2006	210
Gráfico 3.27. Composición de los ingresos de Tel Mex 1980–2006	210
Gráfico 3.A.1. Tendencias en la evolución de factores de las telecomunicaciones	214
Gráfico 3.A.2. Normal P-p Plot of regresión standardized Residual	217
Gráfico 4.1. Las telecomunicaciones en EUA	225
Gráfico 4.2. Las telecomunicaciones en Canadá	229
Gráfico 4.3. Las telecomunicaciones en México	231
Gráfico 4.4. El Mercado Norteamericano de Telecomunicaciones	235
Gráfico 4.5. Penetración de las telecomunicaciones en América del Norte, 2006	238

Abreviaturas

3G	Se refiere a la tercera generación de telecomunicaciones móviles
AGCS	Acuerdo General sobre el Comercio en Servicios
ALCA	Área de libre comercio de las Américas
BT	British Telecom Plc.
CCITT	Comité Consultivo Internacional Telegráfico y Telefónico
CEI	Comparatively Efficient Interconecction
CFC	Comisión Federal de Competencia (México)
Cofetel	Comisión Federal de Telecomunicaciones (México)
CLEC	Competitive Local Exchange Carrier
CMRS	Commercial Mobile Radio Services
CONACYT	Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología
CRADAS	Acuerdos de cooperación para la investigación y desarrollo (EUA)
CRCC	Communications Research Centre Canada.
CRTC	Canadian Radio-television and Telecommunications Commission
DGT	Dirección General de Telecomunicaciones (México)
FCC	Federal Communications Commission (EUA)
FTA	Free Trade Agreement (Canadá-EUA)
GATT	Acuerdo General de Aranceles y Comercio
IDE	Investigación y desarrollo experimental
IE	Investigación y desarrollo
IERIT	Índice de especialización regional en la innovación en telecomunicaciones
ILEC	Incumbent Local Exchange Carrier
Incumbent	Se utiliza para denominar a las operadoras de telecomunicaciones tradicionales, que existían desde antes de la desregulación
IP	Protocolo de internet
ISTC	Industry, Science and Technology Canada
NABST	National Advisory Board on Science and technology (EUA)
NTT	Nippon Telegraph and Telephone Corp.
NRC	Nacional Research Council
OCDE o	
OECD	Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico
ONA	Open Network Architecture
PABX	Conmutadores privados
RBOCs	Regional Bell Operating Companies
RDSI o	
IDSN	Red digital de servicios integrados
RDSIBA o	
BISDN	Red digital de servicios integrados de Banda ancha
SCT	Secretaría de Comunicaciones y Transportes
Tel Mex	Teléfonos de México
TIC	Tecnologías de la Información y Comunicación
TLCAN	Tratado de Libre Comercio de América del Norte
UIT o ITU	Unión Internacional de Telecomunicaciones
UNE	Unbundled network elements
USPTO	Oficina de patentes de Estados Unidos

La reconstitución del mercado norteamericano de telecomunicaciones ante la globalización, el cambio tecnológico y las políticas públicas: diferencias institucionales, capacidades de innovación y dinámicas de mercado entre Canadá, Estados Unidos de América y México.

Presentación

Desde la década de los ochenta del siglo pasado, se reconstruyen los fundamentos de las políticas públicas de las telecomunicaciones a nivel mundial, tomando como elementos centrales el cambio tecnológico y el proceso de globalización. Se postula la necesidad de efectuar modificaciones estructurales en los servicios de telecomunicaciones, mediante procesos de desregulación, privatización y liberalización. Se plantea que la finalidad es acelerar la introducción de las nuevas tecnologías, para hacer más eficientes y variados los servicios, lograr satisfacer los crecientes requerimientos económicos y sociales de comunicaciones fiables, seguras e instantáneas –voz, imagen y datos, así como su convergencia– y garantizar que los beneficios derivados de la tecnología lleguen hasta el consumidor. Para lo anterior se argumenta que el establecimiento de un mercado competitivo y una regulación adecuada en las telecomunicaciones son los mejores instrumentos para alcanzar los fines planteados.

Estas políticas en las telecomunicaciones eran impulsadas en el contexto del Consenso de Washington¹, tanto por los gobiernos neoliberales surgidos en la década de los ochenta como por los principales organismos financieros internacionales: en particular el Banco Mundial, que juega un papel central dado que es uno de los financiadores más importantes del sector; asimismo harán su intervención la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT) y la Organización Mundial del Comercio (OMC). Las recomendaciones de política se aplicarán en diversos países, sean capitalistas avanzados o

¹ Hay que recordar que esta denominación fue acuñada por Williamson en 1990, para agrupar el conjunto de recomendaciones de política económica neoliberal y que resumió en un decálogo: disciplina fiscal, reordenar las prioridades del gasto, reforma fiscal, liberalización de las tasas de interés, tasas de cambio competitivas regidas por el mercado, liberalización del comercio internacional, apertura a la inversión extranjera, privatización de las empresas estatales, desregulación y fortalecimiento de los derechos de propiedad.

con fuertes rezagos, de alto o bajo ingreso, ya que se busca acelerar la difusión de las nuevas tecnologías con la finalidad de establecer la infraestructura de comunicaciones necesaria para el patrón de reproducción globalizador.

Sin embargo, estas políticas tenían como fundamento una visión parcial tanto de los procesos de innovación y cambio tecnológico como de la reproducción global, pues dejaban de lado las características específicas de los sistemas tecnoeconómicos de cada país y los impactos diferenciados que ocasionarían las políticas recomendadas, tal es el caso que nos ocupa en este estudio: Canadá, EUA y México. A pesar de esto, estas políticas jugaron el papel de inductoras en la reconstitución del mercado de telecomunicaciones, sintetizando los intereses de los distintos actores participantes, con resultados diferenciados.

Así, a partir de 1984, año del desmembramiento de la American Telegraph and Telephone de EUA y la privatización de la British Telecom, se desarrollan aceleradamente los procesos de desregulación y privatización en las telecomunicaciones, en tanto que los negociaciones para liberalizarlas a nivel internacional tendrán como primer antecedente el Acuerdo de Libre Comercio entre EUA y Canadá en 1987 y, cinco años más tarde, la del Acuerdo de Libre Comercio de Norteamérica, TLCAN. Las expectativas abiertas por todos estos procesos eran muy amplias y diversas; la versión oficial sostenía los argumentos neoliberales, todo contribuiría al crecimiento, a la difusión de las tecnologías y la interdependencia global, en tanto que las visiones más críticas mostraban las inconsistencias de las políticas y analizaban sus impactos, entre otros, sobre las estructuras productiva y el empleo de los países.

Objetivos

Se plantea estudiar la constitución del mercado norteamericano de telecomunicaciones, en el contexto del cambio tecnológico y de la globalización, a partir del papel de las políticas públicas y de la dinámica del mercado y las empresas de cada país.

En este marco, el objetivo de la presente tesis es analizar la manera en que se formularon e impulsaron las políticas públicas en telecomunicaciones en el caso de los países que conforman la región de América del Norte –Canadá, EUA y México– con la finalidad de ubicarlas en relación a:

* características y tendencias tecnológicas del sector a nivel mundial;

* capacidades innovativas de cada uno de los países;

* políticas públicas utilizadas en los países objeto de nuestro estudio, en particular las de ciencia y tecnología.

Se discuten sus resultados en términos de la estructura y funcionamiento del mercado norteamericano para el periodo que inicia con la implementación de tales políticas, principios de la década de los ochenta y culmina en el 2005, año hasta el cual disponemos de información más completa.

Finalmente, tres consideraciones relevantes acerca del objeto de estudio son las siguientes: primera, si bien lo delimitamos a los servicios de telecomunicaciones, ha sido necesario establecer los vínculos estrechos con la rama productora de equipo, en especial si se considera que aún para finales de la década de los noventa había una fuerte integración vertical en varios países, incluidos los tres objeto de estudio; segundo, se trata de analizar las políticas públicas que incidieron en las telecomunicaciones, lo que significa estudiar no sólo las políticas específicas sectoriales, en este sentido es importante considerar el carácter sistémico de nuestro estudio; tercero, el plantear el estudio de las diferencias institucionales y capacidades de innovación nos obliga a adoptar una perspectiva histórica, pues como se muestra en el trabajo existen diversos componentes que se han conformado desde periodos anteriores al directamente considerado.

Hipótesis

1). Si bien se elaboraron un conjunto de políticas públicas que respondían a las necesidades del modelo tecnoeconómico global y al cambio tecnológico en las telecomunicaciones, su instrumentalización eludió las especificidades de cada país, por lo que sus impactos fueron diferenciados. Primero, por las características tanto del nuevo régimen tecnológico de las telecomunicaciones mundiales como por las del mercado; y segundo, las diferencias en los sistemas tecnoeconómicos y el conjunto de políticas públicas en cada país. Por tanto hizo falta captar estas diferencias para generar las políticas públicas adecuadas a cada contexto.

Esta hipótesis planteada, en particular para los países de América del Norte, se corrobora por las distintas consecuencias en las capacidades de innovación y competitivas nacionales y de las empresas:

a) en el caso de EUA y Canadá se diseñaron políticas que fortalecieron tales capacidades;

b) a diferencia de éstas políticas activas, en México fueron limitadas y reactivas, por lo que predominó una destrucción de las capacidades tecnológicas existentes y ratificó su papel de seguidor y demandante de tecnologías importadas.

Para los dos primeros países se privilegiaron las políticas de innovación y competitividad, en tanto que para México se dio énfasis a la de modernización tecnológica per se.

Esto se demuestra en el capítulo 2.

2). El régimen tecnológico de las telecomunicaciones que surge a partir de la década de los ochenta, si bien implicó una reestructuración de las capacidades tecnológicas de los países y de su ubicación en relación a los procesos de innovación y difusión, mantuvo una fuerte división internacional entre países innovadores y países seguidores.

Para el caso de los países de Norteamérica, Estados Unidos conservó su liderazgo innovativo, Canadá logra incorporarse a ese liderazgo, pero sólo en segmentos específicos y México se mantiene como país seguidor, que logra modernizar su infraestructura y servicios pero sin capacidades para convertirse en innovador en ningún segmento tecnológico de telecomunicaciones.

El análisis de estas tendencias tecnológicas se presenta en el capítulo 1.

3). Las políticas públicas aplicadas en los tres países fueron determinantes en la conformación de las estructuras competitivas y buscaron fortalecer sus empresas nacionales y sectores de telecomunicaciones, definiendo así el mercado norteamericano. Estas políticas si bien expresaban los intereses de los distintos actores participantes en el sector de telecomunicaciones, estuvieron marcadas por la fuerte influencia de las grandes operadoras existentes desde los ochenta (las que antes habían sido monopolios).

Se muestra que en Estados Unidos las políticas públicas, pese a efectuar la ruptura del monopolio en 1984, la competencia sólo se logra en la medida que las empresas operadoras consolidan su reestructuración y en función de cada segmento (larga distancia, local, móvil y de “valor agregado”, *–enhanced services–*); en Canadá las políticas implementadas se vinculan con una estrategia general de especialización y fortalecimiento de sus capacidades innovativas empresariales; y en México, en contraposición a las

anteriores, las políticas favorecieron la consolidación del monopolio de Tel Mex en sus distintos segmentos, privilegiando la rápida modernización y omitiendo políticas de fomento a la innovación.

4). Las estrategias de las grandes empresas operadoras se fueron modificando en función de los cambios tecnológicos e institucionales, marcando tres fases:

* *consolidación*. Los ejes de las estrategias empresariales son el mercado nacional, la adopción de las nuevas tecnologías de transmisión y conmutación;

* *internacionalización, expansión e innovación*. Las empresas aprovechan la globalización de los mercados e inician su internacionalización mediante inversiones en segmentos del mercado, en especial los recientemente desarrollados, y al mismo tiempo buscan consolidar su capacidad tecnológica e innovativa;

* *relocalización y segmentación*. Con los cambios en las legislaciones nacionales y los acuerdos de la OMC, los mercados de servicios son reconstituidos, las empresas inician un proceso de refocalización en los mercados nacional e internacional simultáneamente, con énfasis en la segmentación y la diferenciación.

Estas fases son recorridas por las principales operadoras de los tres países en distintos periodos.

5). Las empresas que logran conservar y ampliar sus capacidades de innovación y al mismo tiempo que avanzan en su internacionalización son las que se mantienen como dominantes, en tanto que aquéllas que se restringen al mercado nacional, les lleva necesariamente a la subordinación y posterior adquisición por otras empresas. La aguda competencia y el marco regulatorio y tecnológico explican los profundos procesos de fusiones y adquisiciones e inciden en las estrategias de internacionalización y globalización de las empresas.

A diferencia de lo postulado por las políticas dominantes, en el sentido de buscar establecer un mercado competitivo y sin predominio de alguna empresa, el resultado ha sido la conformación de una estructura altamente concentrada a nivel mundial, que en el caso norteamericano se expresa en la conformación de grandes corporaciones que dominan la mayor parte de los segmentos de telecomunicaciones en cada país y buscan una posición predominante en el mercado norteamericano en su conjunto.

Estas tres últimas hipótesis se desarrollan en el capítulo 3.

El estudio de las telecomunicaciones

La investigación que ahora presentamos se ubica en una creciente atención al acontecer en las telecomunicaciones, derivado de los cambios señalados anteriormente, a partir de la década de los ochenta los estudios sobre el sector se han venido multiplicando, desde distintas ópticas disciplinarias y con diversos enfoques teóricos; esto se concreta en la creación de centros de investigación, publicaciones y eventos. En el cuadro 1 se presenta datos relevantes de la institucionalización de la investigación especializada en telecomunicaciones, se refiere a la creación de centros, revistas y eventos que hoy son reconocidos internacionalmente, por supuesto que no es una lista exhaustiva pero sí ilustrativa. Se puede observar que es a partir de mediados de la década de los ochenta cuando aumenta el interés por el estudio de las telecomunicaciones.

Habría que señalar que junto con los procesos de desregulación y privatización, se generó una fuerte preocupación por la manera en que se podría gestionar la competencia y en los organismos reguladores que surgieron se desarrollaron investigaciones vinculadas con las teorías económicas de la competencia. Asimismo, durante la década de los noventa han cobrado auge las investigaciones de mercado, realizadas fundamentalmente por firmas consultoras.

Cuadro 1.
Institucionalización de la investigación especializada en telecomunicaciones, desde la perspectiva de las ciencias sociales, datos seleccionados

Año	Nombre	País	Observaciones
1972	Telecommunications Policy Research Conference	EUA	Asistieron R. Coase y W. Baumol, se efectuó con quince ponencias, la 35ª conferencia efectuada en 2007 con 112 ponencias.
1976	Telecommunications Policy	Elsevier	Revista especializada, primer número.
1986	Internacional Telecommunications Society	Internacional	Primera conferencia bienal, un año después inician las conferencias regionales.
1987	Committee for Information, Computer and Communications Policy	OECD, Internacional	Dirección encargada de investigación y estadística sobre telecomunicaciones, informática y computación.
1991	Communications and Strategies	IDATE, Europea	Revista especializada, resultado de una agencia consultora europea
1994	Center for Research on Telecommunications Policy	Harvard University	Centro de investigación en el que participan varias instituciones
1996	Telecommunications and Information Policy Institute	Texas University	Centro de investigación especializado
2000	Competition in Telecommunications	MII Press	Laffont J. J. y Tirole J.; primer libro de microeconomía especializado

Elaboración propia con base en referencias bibliográficas citadas en este trabajo

En el caso de México, debemos señalar que hay muy pocos centros de investigación que tengan por objeto principal las telecomunicaciones, desde el ángulo de las ciencias sociales. El de mayor presencia institucional es el Programa de Telecomunicaciones del CIDE, establecido en 2002, inicialmente se centró en el estudio de la regulación y actualmente incluye como temas a la convergencia tecnológica, competitividad, evolución del mercado y adopción de tecnología; la COFETEL tiene un área de análisis económico. Sin embargo, existen diversos investigadores que han abordado a las telecomunicaciones, el tema con mayor atención ha sido el relativo a las relaciones laborales, en segundo término se ubican los estudios sobre regulación.

Cuadro 2.
Investigadores sobre las telecomunicaciones en México, desde la perspectiva de las ciencias sociales

Tema central	Investigadores	Institución
Relaciones laborales, proceso de trabajo	De La Garza, E.; Támez, S. y Melgoza, J.	UAM
	Ortiz, R.; Scarone, M.; Sandoval, J.; Xelhuantzi, L. M. y Lara, M. Á.	STRM
	Santos, J.	IIS UNAM
Regulación	Ruelas, A. L. Mariscal, J. y Rivera, E.;	UAS CIDE
Mercado y competencia	Hirsch, C.	IUSACEL
Desarrollo	Jalife, S. y Kulhman, F.	ITESM

Elaboración propia con base a las referencias bibliográficas citadas en este trabajo.

En este sentido, la tesis integra los cambios tecnológicos e institucionales y el mercado, que si bien a nivel internacional es abordado por diversos autores, en el caso de México no ha sido estudiado. En términos del objeto que hemos definido y tomando en cuenta –las investigaciones en el ámbito internacional–, podemos señalar que hay varios estudios que abordan la regulación del mercado norteamericano, aunque predominan los de corte nacional, algunos vinculados con los acuerdos de la Organización Mundial del Comercio; otros, han estudiado la regulación y sus efectos sobre la innovación y el mercado, bajo el marco teórico de la microeconomía².

² Las referencias específicas de este tipo de estudios se anotan lo largo de esta tesis.

En este marco, la tesis está estructurada en cuatro capítulos, en el primero se analizan las tendencias tecnológicas surgidas a partir de la década de los ochenta en las telecomunicaciones, organizando su presentación a partir de lo que son las grandes oleadas de innovación, que definen ciclos tecnológicos, ubicando tres a lo largo de la existencia de las telecomunicaciones (que comienzan como telefonía), concentrando la atención en el último ciclo que inicia con la digitalización. Posteriormente se estudian los cambios en los sistemas de innovación y difusión tecnológica, integrados en el concepto de régimen tecnológico. Se discuten de manera particular los conceptos de *brecha tecnológica* y *ventanas de oportunidad* que son contrastados con los de división internacional del trabajo. Este marco analítico nos permite identificar y caracterizar la manera en que Canadá, EUA y México se incorporaron en el nuevo régimen tecnológico y como se modificaron sus capacidades de innovación.

En el segundo capítulo, se hace un estudio detallado de las políticas públicas que constituyeron el mercado norteamericano de servicios de telecomunicaciones. En primer lugar se delimitan las políticas sectoriales dominantes, impulsadas por los organismos internacionales y que se convirtieron en *recomendaciones* para la actuación de los estados nacionales. A continuación se hace el análisis de las políticas públicas y su vínculo con las capacidades tecnológicas y de innovación que se desarrollaron en Canadá, EUA y México. Para cada uno de éstos, se hace una revisión de la estructura institucional de telecomunicaciones existente antes de la década de los ochenta, identificando la manera en que se relacionaba con el sistema tecnoeconómico; después de sintetizar las políticas sectoriales implementadas en el marco del nuevo régimen tecnológico de las telecomunicaciones, se establecen los roles que jugaron las políticas tecnológicas y de ciencia y tecnología sobre las capacidades de innovación en el sector de telecomunicaciones. Finalmente, se hace una revisión de las nuevas reglas globales que definen un nuevo ámbito de regulación, que ha dado sus primeros pasos a través de los acuerdos de la OMC y del TLCAN, se discuten los alcances de éstos y la manera en que inciden en la conformación del mercado norteamericano de telecomunicaciones.

En el capítulo 3 se analiza la manera en que evolucionó el mercado mundial de las telecomunicaciones, los ciclos económicos por los que atraviesa a partir de la década de los ochenta, estableciendo su rentabilidad y las características que adquiere ya en el nuevo

régimen tecnológico. Se definen las fases por las cuales atraviesa el mercado norteamericano, su estructura competitiva –resultado de las políticas analizadas en el capítulo anterior–. Con este escenario, se analizan las estrategias seguidas por las grandes operadoras de telecomunicaciones de Canadá, EUA y México, que están condicionadas por las capacidades de innovación acumuladas y por las políticas públicas.

El análisis en conjunto de la evolución tecnológica, las fases de desarrollo, las políticas públicas implementadas y la respuesta empresarial se hace en el capítulo 4, que constituye la presentación de las conclusiones de la tesis. Asimismo se incluye un aparatado donde se plantean criterios de políticas públicas que se derivan de la tesis y se presenta la evolución reciente del mercado norteamericano y sus perspectivas.

En este sentido los resultados obtenidos de este trabajo de tesis se pueden ubicar en los siguientes aspectos:

1. Contribución a la crítica de las políticas dominantes, que forman parte del discurso neoliberal vigente.
2. Demostración de las limitaciones de las políticas de telecomunicaciones y de su vínculo con los intereses del capital oligopólico global.
3. Estudio de la regulación supranacional emergente, a través del análisis de los acuerdos de la OMC y del TLCAN.
4. Análisis del proceso de innovación en un sector de punta y altamente internacionalizado.
5. Discusión de los procesos de imitación y alcance en la innovación (catching up) a nivel internacional en las telecomunicaciones.
6. Determinación y definición de las fases de desarrollo de las telecomunicaciones en los tres países de estudio.
7. Estudio de las estrategias de las empresas en un entorno regulado, con acelerados procesos de innovación y rápidamente internacionalizado.
8. Criterios para elaborar políticas públicas que puedan enfrentar de mejor manera el contexto de las telecomunicaciones en un mercado global.

Capítulo 1

Innovación y difusión tecnológica en las telecomunicaciones

Introducción

La innovación y la difusión son procesos que se han convertido en elementos fundamentales del desarrollo de las telecomunicaciones, ubicándose en los últimos treinta años como parte de los motores de la transformación del mercado mundial; estos procesos se han convertido en permanentes y sistemáticos en el capitalismo contemporáneo, de tal forma que se han institucionalizado las actividades, incentivos y agentes, bien en las organizaciones empresariales, bien en las instituciones académicas y gubernamentales.

El cambio tecnológico y la innovación al mismo tiempo que son punto de partida para los nuevos procesos y productos, también son resultado de la dinámica de competencia y capacidades de innovación en las empresas, regiones y países, el denominado paradigma lineal ha sido cuestionado y hoy se comprende que el cambio tecnológico y la innovación son procesos que pueden ser analizados a partir de comprenderlos en su devenir histórico y como resultado de la interacción entre los diversos agentes económicos y sociales.

En esta perspectiva, se parte de la hipótesis de que es necesario comprender la evolución del cambio tecnológico y la innovación para comprender la manera en que delimitan los mercados, se reconstituyen y se crean. El objetivo de este capítulo es ubicar los cambios tecnológicos ocurridos en los últimos treinta años a fin de ubicar sus trayectorias, su incidencia y expresión de las capacidades tecnológicas e innovativas de las empresas y países. De manera particular, interesa destacar el papel que juegan los países objeto de nuestro estudio: Canadá, Estados Unidos de América (EUA) y México.

1. Los ciclos de innovación y cambio tecnológico en las telecomunicaciones

Las telecomunicaciones en los últimos treinta años han sufrido una mutación profunda, tanto en términos de sus procesos como de sus productos y servicios, así como también en su estructura competitiva y en sus formas institucionales y organizacionales. En este sentido y de acuerdo con C. Pérez (1986 y 2004) estos cambios forman parte del desarrollo del paradigma tecnoeconómico de la microelectrónica y de lo que denomina como la quinta revolución tecnológica; para M. Castells (1997) la transformación de las telecomunicaciones son parte de la economía y sociedad informacional.

El surgimiento y la evolución de las telecomunicaciones está vinculado directamente con la electricidad, con el despliegue de la tercera y la cuarta revoluciones tecnológicas planteadas por C. Pérez; sin embargo, el desarrollo del paradigma de la microelectrónica ha tenido entre las telecomunicaciones a uno de sus ramos más característicos, pues definió una trayectoria tecnológica¹ a partir de la aplicación –tanto a los sistemas y equipos de conmutación como a los de transmisión y las terminales– de los desarrollos de las ciencias de la computación, de la física y de la microelectrónica. En esta perspectiva, se reconoce que el desarrollo de la tecnología digital en los sistemas de conmutación y la transmisión a través de la luz y las fibras ópticas, son centrales en la definición de la nueva trayectoria tecnológica.

Desde su inicio, las telecomunicaciones han sido un sector vinculado con el desarrollo científico –la telegrafía y la telefonía sólo pudieron evolucionar después de que se lograron importantes avances de la Física, en especial de la Electricidad– y la participación tanto de inventores orientados por su conocimiento empírico como por gente vinculada a la ciencia y la academia. Al mismo tiempo, las telecomunicaciones han sido impulsadas y respaldadas por los derechos de propiedad intelectual, aunque desde su invención estos han sido campo de conflicto, baste mencionar los dos ejemplos más connotados:

¹ Al respecto Dosi utiliza el concepto de paradigma tecnológico “...patrón de solución de problemas tecnoeconómicos basado en principios altamente seleccionados derivados de las ciencias naturales, es un conjunto de ‘ejemplares’ (artefactos) como de ‘heurísticas’ que define las trayectorias tecnológicas –el rumbo del progreso tecnológico” (Dosi, 1988: 224 y 225).

- a) dos de los principales inventores del telégrafo, William Cooke y Charles Wheatstone, deshacen su sociedad en virtud de disputas sobre la aportación de cada uno a sus avances tecnológicos;
- b) en el caso de la telefonía, la historia de Meucci es un claro ejemplo de cómo la apropiación de los inventos depende no sólo de la capacidad inventiva y la originalidad sino también de los recursos para realizarla y el marco institucional que les da legalidad (Derry y Williams, 1977: 913 y subs.; además ver Congreso de EUA, 2002).

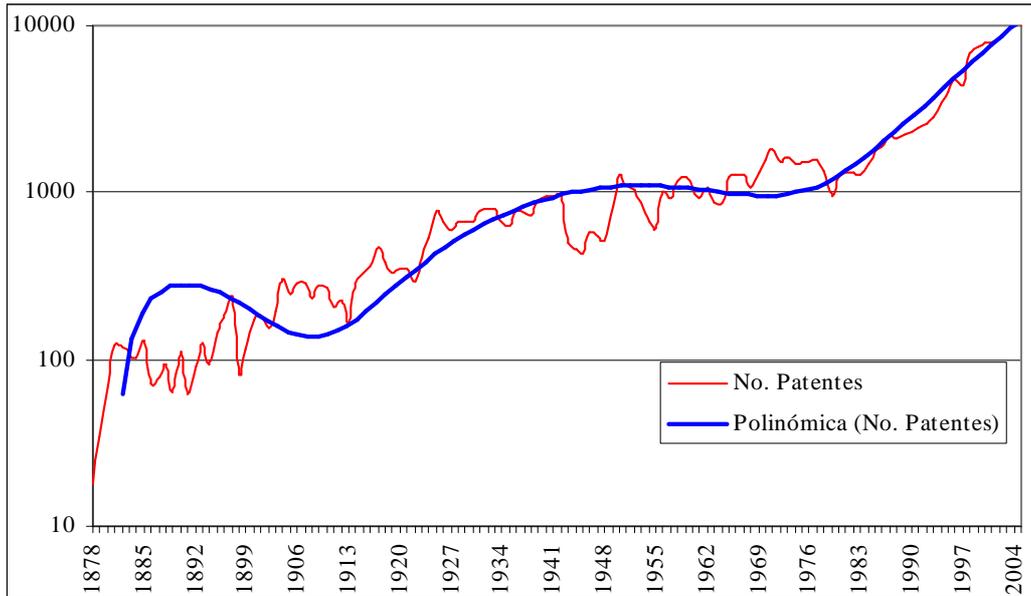
El desarrollo de estas tecnologías será acelerado, la telegrafía logrará un gran impulso entre 1840 y 1870, especialmente vinculado con las grandes inversiones de ferrocarriles, en tanto que la telefonía a partir de finales de siglo se convertirá en la rama fundamental de las telecomunicaciones. Sin embargo, cada una de ellas tendrá su propia historia, aun cuando siempre están presentes diversos puntos de contacto y competencia (es el caso del teletipo y el fax), y será hasta la década de los ochenta cuando en definitiva quedan totalmente fundidas y, al mismo tiempo, surgen nuevas ramas y tecnologías.

A fin de ilustrar la tendencia histórica del proceso de innovación y del cambio tecnológico, en los gráficos 1.1 y 1.2 se presentan las patentes de telecomunicaciones en EUA, desde 1876 hasta el 2005, en la primera se trata del número absoluto por año, en tanto que en la segunda se presenta la aportación al total de patentes otorgadas². En ambos casos se pueden observar tres grandes “ciclos de innovación”, una primera oleada durante los años de la invención y que llega hasta principios de la década de los noventa del siglo XIX, vinculado con los desarrollos iniciales y los múltiples aspectos que se tenían que resolver para lograr la conexión telefónica. La segunda gran oleada de patentamiento va desde 1910-11 hasta principios de la década de los cuarenta, explicada fundamentalmente por los desarrollos de la automatización y la comunicación por radio microondas. Finalmente, la tercera y más importante oleada, a partir de finales de la década de los setenta y hasta la fecha, que está vinculada con la denominada revolución de la microelectrónica. Se puede afirmar que se trata de tres grandes ciclos, explicados por transformaciones profundas en las tecnologías de las telecomunicaciones, que darán como

² Una buena parte de los análisis de innovación se han llevado a cabo utilizando la base de datos de las patentes otorgadas en EUA, esto en virtud de que este país ha ofrecido desde hace tiempo ventajas legislativas y capacidad para preservar los derechos otorgados, además de ser uno de los mercados más importantes del mundo, teniendo una base histórica muy amplia (ver Archibugi y Pianta, 1996); claro está que hay que mantener reservas por el sesgo que puede tener el análisis en una base de datos *nacional*.

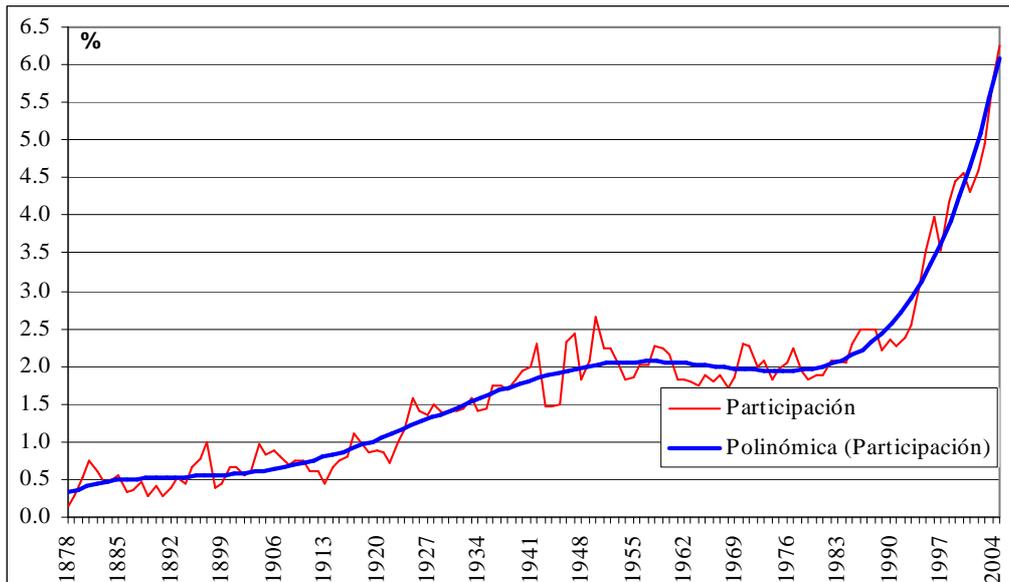
consecuencia el desarrollo de nuevos sistemas de conmutación, transmisión y gestión; es decir, se está hablando de un cambio en las trayectorias tecnológicas y en lo que se puede denominar como paradigma tecnoeconómico (ver al respecto Pérez, 2004).

Gráfico 1.1.
Patentes otorgadas en telecomunicaciones, 1878-2005.
 Escala logarítmica y tendencia.



Elaboración propia, con base en USPTO, 2007

Gráfico 1.2.
Participación en las patentes otorgadas en telecomunicaciones en el total, 1878 – 2005.



Elaboración propia, con base en USPTO, 2007

Respecto a la última trayectoria tecnológica se puede plantear que tiene por base la introducción de la tecnología digital en la conmutación y, en la transmisión, la fibra óptica y la utilización de la luz³; en este sentido es pertinente considerar el concepto de “sistema tecnológico” que utilizan Mowery y Rosenberg (1998) para analizar la industria eléctrica, pues en el caso de las telecomunicaciones es bastante claro que se trata de un conjunto de técnicas que incluyen distintos “subsistemas” que evolucionan de manera diferenciada y tienen conexiones muy diversas entre ellos y externamente. En esta perspectiva, es común presentar el sistema de telecomunicaciones como un conjunto de redes que tienen tres componentes fundamentales: transmisión, conmutación y equipos terminales (Minnoli, 1991:7)⁴.

2. El ciclo digital y trayectorias tecnológicas en telecomunicaciones: la convergencia

Como se ha señalado, la tercer oleada de innovación tiene como fundamento los desarrollos de dos tecnologías, la digital en la conmutación y la utilización de la luz y las fibras ópticas en la transmisión, ambas podrían ser consideradas como producto de lo que F. Kodama (1991) llama la fusión tecnológica; obviamente existen diversas tecnologías interrelacionadas que también evolucionarán y adquirirán una fuerte presencia o que se convertirán en fundamentales –p. e. las tecnologías inalámbricas y las de satélite–, sin embargo, la digital y la comunicación por fibra óptica sientan las bases para conformar las telecomunicaciones actuales y posibilitan lo que será la convergencia entre distintas tecnologías. A continuación se hace una breve revisión de esas dos tecnologías, con la finalidad de mostrar como se transforman las telecomunicaciones y, al mismo tiempo, lo que será su sistema de innovación. Se inicia con la tecnología de conmutación digital, por ser el eje sobre el cual se reorganizará el sector y posteriormente se verá el caso de la fibra óptica, para concluir con el desarrollo de las tecnologías de gestión de red.

³ Los antecedentes y relaciones íntimas con el desarrollo de la microelectrónica son fundamentales, sin embargo no nos detendremos a analizarlas pues nos alejaría de nuestro objetivo. Asimismo, debemos destacar que otra tecnología que se desarrolla a partir de la década de los setenta en la transmisión es la de satélites.

⁴ Es pertinente destacar la tendencia que tienen las telecomunicaciones a adquirir cada vez mayor peso en el desarrollo tecnológico de la economía contemporánea, que expresa a su vez su interrelación tanto con los otros sistemas tecnológicos dominantes –la electricidad y la informática. El gráfico 2 es bastante elocuente.

2.1. Los cambios tecnológicos en la conmutación y en el equipo terminal

Hasta la década de los setenta la tecnología analógica era la que predominaba en la función de conexión (conmutación), denominada así a causa de que las señales que se utilizaban tenían una correspondencia directa con los valores de los parámetros acústicos de la voz humana (frecuencia, timbre, etc.), siendo cambiada la energía de ésta a energía eléctrica; por lo cual se dice que existe una "analogía" (Carmona, 1986), además se caracterizaban por su conmutación "espacial", es decir que se lleva a cabo uniendo polos conductores con otros a través de selectores o relevadores. Las centrales (locales, suburbanas y de larga distancia) son automáticas en el sentido de que la conmutación se hace sin la intervención de la operadora; la conmutación analógica era utilizada por distintos tipos de centrales.

Cuadro 1.1.
Evolución de las centrales de conmutación.

Tipo de central	Periodo	Marcas
Electromecánico	Principios del siglo XX	AGF y Rotary
Electromagnético o técnica "cross-bar"	Introducida a mediados de los años treinta; con distintas modificaciones relevantes, la última en 1953	ARF, PC1000
Semielectrónico	Principio de los sesenta	AKK
Semielectrónico con control por programa almacenado SPC	Mediados de los sesenta	AKE, Metaconta, ANC-11

Elaboración propia con base en Ugalde (1984)

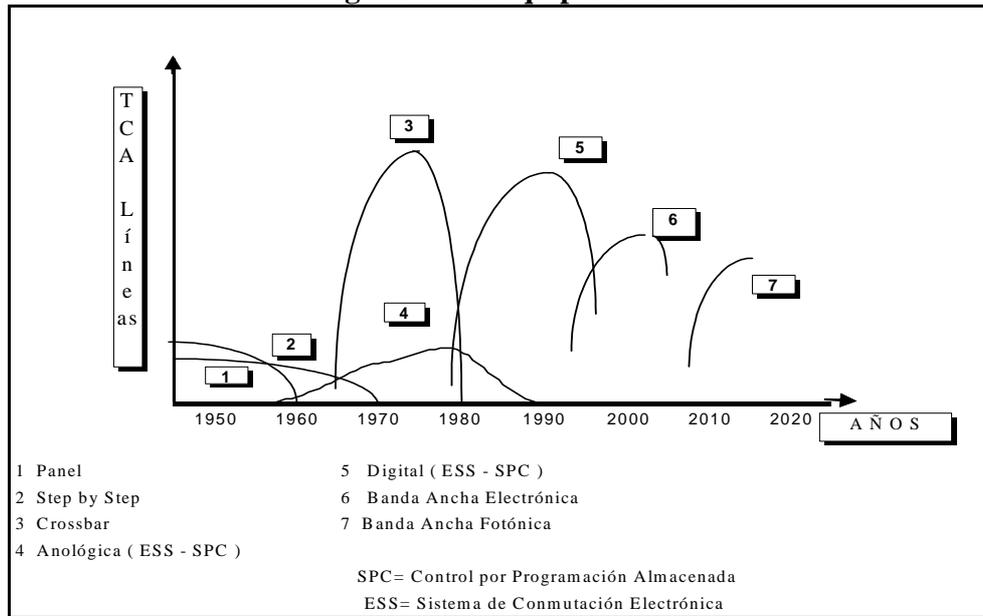
El orden que se presenta en el Cuadro 1.1 es a su vez el desarrollo de la tecnología en la conmutación, que tiende a ser cada vez más rápida, menos costosa y con menor interferencia. En términos gráficos se pueden ver más claramente los periodos de desarrollo o lo que podría ser el ciclo de vida de las tecnologías de las centrales telefónicas en el caso de Estados Unidos a partir de 1940, en el gráfico 1.3 se dibujan también las posibles innovaciones con las tecnologías de banda ancha electrónicas y fotónicas, en una prospectiva optimista realizada a principios de la década de los noventa del siglo pasado.

Ahora bien, la primera central electrónica fue instalada en 1965 (siete años antes había comenzado a funcionar la primera central totalmente electrónica, las ESS de la AT&T⁵) y será hasta mediados de la década siguiente cuando se haga la difusión de las nuevas tecnologías digitales en los países desarrollados, por ejemplo en Estados Unidos el

⁵ De hecho, la primera central totalmente electrónica se instaló en Morris, Illinois, en 1957, en los Bell Labs, "...with computer control and gas-discharge tubes for crosspoints" (Solomon, 1998: 4).

primer sistema de conmutación digital (el ESS No. 4) fue puesto en servicio en 1976, mientras que en Japón será hasta 1982. Como se mencionó, estos sistemas sintetizaban los avances tecnológicos en microelectrónica, computación y física, en particular:

Gráfico 1.3.
Ciclos tecnológicos en los equipos de conmutación en EUA



Fuente: Minoli, 1991.

a) la modulación por impulsos codificados (MIC o PCM), desarrollada en el laboratorio parisino de la ITT por A.H. Reeves en 1937 y patentada un año después, sin embargo sólo fue utilizada prácticamente hasta la década de los 60s. con la invención del transistor (Morgan, 1986);

b) el transistor, que fuera inventado en 1948 en los Bell Telephone Laboratories por Bardeen y Brattain; y

c) el sistema por programa almacenado.

De esta manera se puede definir que las centrales digitales o de conmutación temporal son equipos automáticos que llevan a cabo el control así como la conexión a través de circuitos integrados y cuya supervisión y gestión es por medios computarizados. Las ventajas que ofrecen las centrales digitales son muy variadas y amplias: mayores facilidades de operación y mantenimiento, menores tiempos de instalación, ocupan menor espacio, mayores servicios, gestión y control centralizado, menor consumo de energía por

línea. La evolución de estas centrales seguirá el camino de profundizar estas ventajas.

Un ejemplo de lo anterior se puede observar con la evolución del sistema AXE de Ericsson, que en 1978 instaló su primer central digital, su desarrollo posterior incluyó la utilización de circuitos integrados de aplicación específica (ASIC, por sus siglas en inglés), en la década de los noventa introdujeron cambios en el hardware y en el software para incrementar la capacidad del procesador central y modificaciones de los procesadores regionales, así como en su arquitectura, la utilización de microprocesadores con mayor potencia y de alto desempeño permitieron una aceleración de la velocidad de procesamiento de datos y comunicación. En esta perspectiva, Ericsson se ha concentrado en el desarrollo de microprocesadores especializados, tratando de utilizar a los proveedores comerciales en aquellos que pueden tener un uso más amplio. De esta forma, el tamaño del hardware se ha reducido entre un 70 y 90%, el cableado de conexión en un 90% y el consumo de electricidad en un 75%, que para los operadores implicarán reducciones en inversión y tiempo de instalación en un 75% (Hägg y Lundqvist, 1997). A través de la apertura de red y del sistema, se busca la interacción con otros nodos o redes y la posibilidad para incluir componentes estándares.

Siguiendo con el ejemplo del sistema AXE, dada la diversificación de servicios e infraestructura –que se verá posteriormente– se requieren sistemas que puedan interconectarse con tecnologías y sistemas diferentes, es en este sentido que los nuevos equipos y sistemas de interconexión a finales de los ochenta y principios de los noventa introdujeron la modularidad y la estratificación. Este concepto implica la utilización de interfases, de software específico y que es desarrollado por los productores de equipo, en este caso Ericsson; lo cual ha demandado nuevo hardware, por ejemplo se puede citar el caso del nodo del sistema AXE, que se basa en el desarrollo del concepto GEM Generic Ericsson Magazine, que es un subrack que busca alta capacidad, flexibilidad, escalabilidad, de tal forma que a finales de los noventa se estaba introduciendo el modelo GS890, que sustituía al GS12 (Enderin et al, 2001).

Paralelo a estos desarrollos se avanzaba en la transformación del equipo terminal: aparatos telefónicos y conmutadores privados. Desde la invención del disco de marcar en 1896 hasta el aparato electrónico con teclado en 1963, se dan varios pasos que incluyen la diversificación de los modelos de aparatos (desde los antiquísimos con manivela, pasando

por el viejo y pesado aparato negro y llegando hasta los novedosos aparatos actuales, que se combinan con tecnologías inalámbricas y de informática) y el cambio de sus componentes electromecánicos a simples tarjetas microelectrónicas, con integración de funciones cada vez más complejas: memorias, capacidad de rellamada, etc.

Lo mismo sucede con los conmutadores privados, que en 30 años han pasado por cuatro generaciones, siendo uno de los equipos con mayor innovación incremental. Las características de esas generaciones son (Minoli, 1991):

- * primera: conexiones electromecánicas, con desarrollo en los años 30-50s;
- * segunda: controlados por computadora, conexiones programables, que ofrecen sustancialmente más funciones pero con capacidad limitada debida a la naturaleza de "bloques" de sus dispositivos; sus últimos modelos logran integrar voz y datos por agregación; su ciclo de vida es durante las décadas de los 60-70s.;
- * tercera: su arquitectura de "no bloques" le permite completar un sistema digital, integrando voces y datos por diseño y no por agregación; de 1975 a 1983;
- * cuarta: integra los productos de los sistemas de cable y de redes locales de acceso en el conmutador, tomando ventaja tanto de las tecnologías de redes como de las de conmutadores privados; esta generación de conmutadores es un conmutador configurado de red digital de servicios integrados; su desarrollo es de 1983 al presente.

El desarrollo de estas tecnologías se ha traducido en productos con mayor capacidad, menor tamaño, gran velocidad, diversidad de funciones, menor costo y mejor manejo. Esto ha permitido que exista una gran diferenciación del producto y de los servicios que se pueden proporcionar.

2.2. La revolución de la optoelectrónica y los medios de transmisión

Por su parte, los medios de transmisión que se habían venido utilizando hasta la década de los setenta eran fundamentalmente basados en los cables coaxiales, las microondas y los satélites.

El medio más usado para la transmisión urbana y suburbana hasta mediados de la década de los ochenta era el cable de cobre, y se había desarrollado el cable coaxial para los sistemas de transmisión con PCM. Inventado en 1897 y mejorado constantemente (constitución, distancias, calidad en la transmisión, etc.) sobre todo a partir de la década de los veinte del siglo pasado, el cable coaxial había logrado potenciar su conducción con la

aplicación de la técnica PCM (Miller, 1980)⁶. Por su parte, la transmisión a través de microondas se logra por primera vez de manera comercial en 1931, siendo utilizada para los enlaces de larga distancia, no desplazando totalmente al cable de cobre. El inicio de los satélites fue en 1957, pero su utilización comercial para la transmisión de señales telefónicas será hasta mediados de la década siguiente, siendo su costo bastante elevado. En este proceso de avance por descubrir nuevas formas de conducción de las señales telefónicas y de radio, se va a desarrollar la tecnología de las fibras ópticas.

La transmisión de las telecomunicaciones por ondas luminosas que se propagan por fibras de vidrio tiene su origen en el invento y demostraciones de laboratorio del láser (amplificación de luz mediante emisión estimulada de radiación), patentado por Schalow y Townes en 1959 y patrocinado por los Bell Laboratories⁷. Posteriormente, en 1966 los científicos Hockham y Kao proponen un cable de fibra de vidrio que transmite señales mediante haces luminosos. La necesidad de avanzar en términos de los conductores fue cada vez mayor.

Será hasta 1970 cuando alcanza madurez una técnica para la conducción de ondas luminosas, los investigadores R. Maurer, D. Keck y P. Schultz de Corning Inc. crean un nuevo medio, una fibra de vidrio con un diámetro igual al de un cabello humano, compuesta por un núcleo con un índice de refracción superior en un 1% aproximadamente del revestimiento cilíndrico coaxial y que logra tener una atenuación menor a 20db/km, que a la postre se convertirá propiamente en la “fibra óptica” (Corning, 2004).

En 1973 se crearon las fibras ópticas monomodo y multimodo y entre 1975 y 1978 se produjeron dispositivos más confiables y económicos, como el láser de arseniuro de galio adulterado con indio, detectores de éste mismo material y fibras ópticas con pérdidas menores (Rivera, 1984). En 1976 se instalan los primeros sistemas de fibras ópticas a nivel experimental en Francia –por el CNET– y Estados Unidos –por la AT&T–, iniciando su comercialización en 1977, de tal forma que para 1979 se había mostrado el gran potencial de esta tecnología en la transmisión y la subsidiaria de la AT&T, la Western Electric, anunciaba sus planes de construir una planta de fabricación a gran escala de cables de fibra

⁶ Este cable consiste en un núcleo de cobre forrado con una malla entrelazada con cubierta de plástico y que permite una menor resistencia a la conducción de señales, con menos posibilidades de fallas (cortos o tierras), disminuyendo las interferencias.

⁷ Sin embargo, según Yamasaki (2004), el concepto básico fue propuesto por A. Graham Bell, con su “photophone”, en 1880, con el cual demostró y probó que la información podía ser transmitida con luz.

óptica y del soporte físico asociado (Snyder y Cohen, 1989).

En la década de los ochenta las investigaciones se concentrarán en las técnicas de longitud de onda larga, en la mejora de sus características ópticas y mecánicas y en sus nuevas aplicaciones. Es pertinente señalar que las fibras ópticas son un descubrimiento realizado en la industria del vidrio y que tienen aplicación en las telecomunicaciones; por otra parte su perfeccionamiento vinculará diferentes ramas: el problema de la fragilidad mecánica será resuelto por una tecnología de capas realizado por los productores de cables, la pérdida de transmisión será solucionado por la Nippon Telegraph and Telephone (NTT). Actualmente los desarrollos de esta tecnología provienen tanto de la electrónica, de la óptica, de las comunicaciones y de la computación. Este tipo de desarrollo ha permitido plantear el surgimiento de la fusión tecnológica (Kodama, 1991).

Ahora bien, las fibras ópticas son filamentos de vidrio de alta pureza, fabricados con base en silicatos con concentraciones de boro y fósforo cuya combinación es controlada a fin de permitir que el índice de refracción de su núcleo, que es la guía de la onda luminosa, sea uniforme y evite las desviaciones; de tal forma que la luz viaja en su interior a través de muchos kilómetros, con la mínima atenuación y sin salirse de ellas (López, 1990).

Las fibras ópticas tienen grandes ventajas sobre los sistemas PCM con cable coaxial, por ejemplo, dada su atenuación (decremento o reducción de la onda o frecuencia) había que instalar repetidores cada dos kilómetros para regenerar la transmisión, con el sistema de fibras ópticas se pueden instalar tramos hasta de 70 kilómetros sin repetidores. Además, con la anchura de banda con la que trabaja permite capacidad de transmisión muy elevada, llegando a un equivalente de 30 mil canales telefónicos; su perfeccionamiento ha disminuido la atenuación de 20 db/km a 0.35 db/km a 1310 nanómetros (nm) y 0.25 db/km a 1550 nm. (Corning, 2004).

Resumiendo las ventajas:

- * baja pérdida de transmisión: se traduce en grandes separaciones entre repetidores, reduciéndose el costo de la planta exterior;
- * gran anchura de banda: altas velocidades de datos y amplia capacidad de mensajes;
- * cable de pequeño tamaño y peso: implica eficiencia de espacio y facilidades de manejo;
- * inmune a la interferencia electromagnética: la señal es más nítida y se puede utilizar en ambientes ruidosos;

* no inductivo: no existe diafonía, sin riesgo.

Las fibras ópticas vinieron a revolucionar los medios de transmisión, sin embargo, aún se mantiene abierta la competencia con los otros medios, satélites y microondas. Hasta el momento estas tres tecnologías coexisten y se complementan, habiendo opiniones encontradas en torno al predominio de una u otra; asimismo, se ha abierto la competencia por tramos, según la distancia, uno de los más competidos es lo que se conoce como la última milla, es decir la conexión hasta el hogar. En el cuadro 1.2 se sintetiza esta competencia.

**Cuadro 1.2.
Competencia entre tecnologías de transmisión: el acceso desde el hogar.**

Tecnología	Como funciona	Capacidad (Mbit/s)	Ventaja	Limitaciones
Fibra	Fibras conducen datos hasta el hogar. Pueden conducir también video y T.V., bien en la misma señal o en otra onda	Varios cientos hasta 1,000	Mayor rapidez	Costo de construcción
Línea digital de suscriptor (DSL)	Transmisión digital de datos sobre líneas telefónicas a frecuencias más altas que las usadas para voz. Las frecuencias están separadas en el hogar, estos dedican líneas específicas.	Bajo de 6-8 Arriba de 1.5	Puede usar las líneas telefónicas existentes	* ningún servicio a los hogares a más de 5.5. km. del nodo telefónico de conexión * alta velocidad posible sólo sobre líneas cortas * no disponible para todos los consumidores
Cable modem	Traslado de datos al hogar sobre cable de TV (coaxial) en un frecuencia de banda usada para un canal de video. Transmisiones superiores es a una menor frecuencia o sobre un cable telefónico	Inferior ~1 Superior 0.1-0.5	Usa cable coaxial existente	* tasa individual de datos cae con el número de usuarios * baja seguridad * no disponible sobre todos los sistemas de cable
Inalámbrica terrestre	Microondas de radio de antenna local, conectados por antenas de hogares. Señales de video y puede transmitir datos	Comparable a DSL	No requiere instalación de cable	* multiples interferencias desde los edificios * árboles, terrenos y lluvia pueden bloquear las señales * posibles interferencias desde otras celdas * el viaje de las señales está limitado por la distancia (como en los teléfonos celulares)
Inalámbrica satélite	Señales de radio satélite para datos, receptores individuales reciben la señal. Pueden ser agregados a servicios de satélite directo o a servicios de órbita baja móviles tales como Teledesic.	Puede ser definido	No requiere antena, o cable	* mejor conexión al radio a causa de la gran cobertura de área satelital * Probablemente tasas de datos limitada

Fuente: Hecht, 2000 (Traducción propia)

2.3. Redes digitales y nuevos servicios

2.3.1. Red Digital de Servicios Integrados y la convergencia

El desarrollo de las tecnologías mencionadas propició una revolución en las telecomunicaciones, dando origen a nuevos servicios y creando expectativas sobre su enorme desarrollo, hasta mediados de los años setenta sólo se podían prestar servicios básicos de telefonía y algunos otros como son la telefotografía, el facsímil, la telefonía móvil y radiobúsqueda, pudiéndose transmitir datos pero a una muy baja velocidad y con enormes fallas. Con las nuevas tecnologías se abre un panorama enorme, para la década de los ochenta se amplía en más de ocho servicios prestados y para la actualidad se están efectuando ya los primeros pasos para establecer propiamente lo que será la convergencia con otras tecnologías y ramas que habían mantenido un desarrollo autónomo. La digitalización y la fibra óptica posibilitaron el acercamiento y fusión de tecnologías y servicios, siendo expresión de lo que se ha denominado como convergencia, en este sentido la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT o ITU, por sus siglas en inglés), después de reconocer que existen diversas interpretaciones de lo que es, señala que:

“Hay un esquema útil en que se identifican seis importantes industrias, que en el pasado eran en gran medida claramente distintas: Equipo de telecomunicaciones, Servicios de red de telecomunicaciones, Soporte físico informático, Soporte lógico informático de explotación, Redes de distribución multimedios (o audiovisuales) y Contenido multimedios (audiovisual). En el sentido más amplio, todas estas industrias convergen ahora, tanto en la tecnología como en el mercado. En otras palabras, elementos que tradicionalmente se consideraban pertenecientes a una industria se empiezan a encontrar ahora cada vez más en otras industrias: la informática por la red de telecomunicaciones y la comunicación telefónica por soporte físico y soporte lógico informático (...) (la evolución de Internet) (...) es en la práctica una manifestación de la convergencia de todas esas seis industrias.” (UIT, 1996: s/p).

Sin embargo, antes de abordar más concretamente esta convergencia es pertinente revisar su evolución y definir conceptos claves, por lo que a continuación se hace un esbozo histórico del desarrollo de estos servicios, siendo uno ellos el de *Red Digital de Servicios Integrados* (RDSI o IDSN, por sus siglas en inglés), pues representa una síntesis de varios de los servicios y las tecnologías señaladas.

El concepto de una Red Digital de Servicios Integrados (RDSI) comenzó a desarrollarse a principios de la década de los setenta, se basa en la aplicación de las técnicas digitales a la integridad del proceso de transmisión. Sin embargo, sólo se hace posible a

partir de la utilización masiva de la tecnología digital y la introducción cada vez más amplia de la transmisión a través de fibras ópticas, pues ahora se pueden utilizar velocidades mayores y multiplicar la capacidad de transmisión, tal y como se señaló anteriormente.

Existen dos antecedentes importantes a la RDSI y que permiten destacar elementos centrales de su desarrollo. El primero, fue el desarrollo de la transmisión de datos a través del Télétel y del Minitel por France Telecom, experimentados en 1978, Minitel era una red de videotexto y que tenía como objetivo el ofrecer acceso al directorio telefónico y funcionó comercialmente a partir de 1983; posteriormente se fueron ampliando los servicios que prestaba. El segundo fue el ensayo *Viewtron* a principios de los ochenta, una tecnología de transmisión de datos de área local (LADT Local Area Data Transmission) que fue desarrollada por AT&T a solicitud de Knight Ridder Newspapers, para el área Miami, formaba parte de varios experimentos del mismo tipo, a pesar de que su éxito técnico fue bastante sonado, desde el punto de vista comercial no tuvo la misma suerte. Esto último lo explica Handler (1998) por varios factores, entre ellos están el diseño como proyecto de prueba y la imposibilidad para convertirlo en un resultado masivo, lo cual también implicó un costo elevado, además de la poca claridad existente por parte de la dirección de AT&T para el posterior desarrollo y utilidad del proyecto.

Será a principios de la década de los ochenta cuando se defina más claramente el concepto de RDSI⁸, de tal forma que para 1984 la UIT publicaba los estándares que especificaban lo que debía ser y funcionar. Así, esta organización define a la RDSI como una red que provee una conectividad digital de punta a punta para ofrecer un amplio rango de servicios, tanto de voz como de no voz, para los cuales el usuario tiene un limitado conjunto de interfaces (ITU, 2001: 14). Tecnológicamente, implica:

- * conexión y transmisión digital de información entre los límites de la red;
- * integración en las redes públicas de telecomunicaciones, que si bien pueden ser analógicas preferiblemente deben estar digitalizadas;
- * conmutación y transporte de voz y datos;
- * canales de 64 kbits/s los cuales forman la base de la transferencia de información;

⁸ Diversos autores señalan que de hecho hubo un retraso en el desarrollo de la RDSI, ocasionado tanto por las limitaciones técnicas (falta de desarrollo de algunos de sus elementos) como por las políticas seguidas por AT&T y la FCC (Solomon, 1998; Handler, 1998 y Cooper, 1998).

* banda de señalización para el control de llamadas;

* acceso a todos los servicios vía interfases de estandarización, interfases red-usuario.

Es decir que la RDSI tecnológicamente implica la conjunción de los diversos elementos de la revolución digital y de la optoelectrónica señalados, la integración en muy gran escala (VLSI), la transmisión de fibra óptica de alta capacidad, la interconexión a alta velocidad y el desarrollo de software (SPC). El objetivo es que a través de una sola línea los usuarios puedan transmitir todo tipo de señales: voz, imagen, datos, fax, video, gráficas, etc., con un funcionamiento libre de error, esto implica la eliminación de una gran parte de redes paralelas, facilitando su manejo, limitando el conjunto de terminales necesarias y relacionando las distintas redes de los usuarios.

2.3.2. Redes de banda ancha

Una de las limitantes de la RDSI es que logra transmitir a una velocidad de 2 Mb/s, pero las redes de acceso locales (LANs, por sus iniciales en inglés) trabajan con una velocidad de 10 Mb/s, debido a esto se fue desarrollando un nuevo concepto que es la banda ancha, la RDSIBA (BISDN en inglés), diseñado con criterios de flexibilidad, con una variedad de servicios de potencial interactivo y distribución de banda ancha como son: video-teléfono y video-conferencia de banda ancha, vigilancia por video, transmisión de información digital sin restricciones a alta velocidad, transferencia de archivos a alta velocidad, facsímil con alta resolución y velocidad, servicios de recuperación de documentos y video y distribución de televisión.

Según la UIT, la banda ancha se define como la transmisión capaz de soportar velocidades superiores a la velocidad primaria de la RDSI –que es de 1,5 a 2,0 Mb/s–, sin embargo, en términos generales, se considera que la banda ancha corresponde a una velocidad de transmisión igual o superior a 256 kb/s, e incluso algunos operadores denominan la velocidad básica de la RDSI -144 kb/s– como un "tipo de banda ancha" (UIT, 2003).

Los primeros desarrollos de esta red fueron en 1985, siendo emitida la normatividad del CCITT en 1988. Dentro de esta perspectiva, se ha promovido el llamado modo de transferencia asincrónico (ATM) para la estructura de transporte de las redes futuras de telecomunicaciones de banda ancha, siendo definida como una tecnología de alta banda ancha, conexión y multiplexación basada en paquetes con baja dilación. En esta tecnología,

la información para ser transferida es empaquetada en "ranuras" de tamaño fijo llamadas células o celdas; el término asincrónico se refiere al hecho de que la distribución de éstas últimas, para la misma conexión, puede ser exhibida en un patrón de recurrencia irregular.

Dentro de estas tecnologías de red de banda ancha se encuentra la jerarquía digital síncrona (SDH o SONET en Estados Unidos), que es un sistema de transmisión síncrona de nueva generación adoptado internacionalmente, capaz de manejar todo tipo de flujos de información (ATM y STM). Entre sus principales ventajas sobre la tecnología existente (Jerarquía Digital Plesiócrona) están, primero, que accesa de manera directa a todas las señales multiplexadas, segundo, hay una administración de la trayectoria de transmisión extremo a extremo y, tercero, es capaz de multiplexar las señales de Europa y Estados Unidos (Salas, 1993). Así las corrientes de datos de la futura RDSIBA basadas en el ATM serán transportadas por conducto de canales SONET o SDH.

Todas estas tecnologías tienden a basarse en la utilización de redes de fibra óptica por las características que señaladas anteriormente, elevando la rapidez, fiabilidad, flexibilidad y capacidad de transmisión; pero esto repercute en una alteración de la estructura de las redes, de su arquitectura. La fibra óptica se instala acompañada de los sistemas de transmisión digital de jerarquía sincrónica (SDH) que permiten, en transmisión, cargas superiores a los 10Gb/s, gracias a la sincronización, mayores desarrollos arribarán a su finalización o generalización hacia la presente década.

Las técnicas de ATM permiten no solamente asegurar la conmutación de múltiples servicios de alta carga y de velocidades diversas, sino también de realizar una optimización de los costos y de las cargas. La red ATM entre Lannion, Rennes y París, abierta el 14 de diciembre de 1993, permitió apreciar sus cualidades de autoruta electrónica flexible, capaces de acoger las interconexiones de PABX (conmutadores privados) a alta carga o de redes locales de empresas, y de facilitar la implantación de los servicios de telenseñanza o de consulta de video digital en función de la demanda.

La UIT precisa que el concepto de banda ancha está evolucionando, de tal forma que si bien incluye la velocidad de transmisión también se refiere a la capacidad de conexión, teniendo ventajas sobre otras tecnologías al permitir el diseño de nuevos servicios, la transmisión de imágenes y datos con mayor calidad, reducción de conexiones para el abonado –mediante el DLS–, perfeccionamiento de los servicios del Internet. De

manera sintética, se convierte en el vehículo de la convergencia; de esta forma a través de la banda ancha se pueden proporcionar servicios multimedia a la medida, tanto a hogares, empresas, usuarios móviles, incluyendo servicios de entretenimiento e infoentretenimiento.

Cuadro 1.3.
Tecnologías de banda ancha.

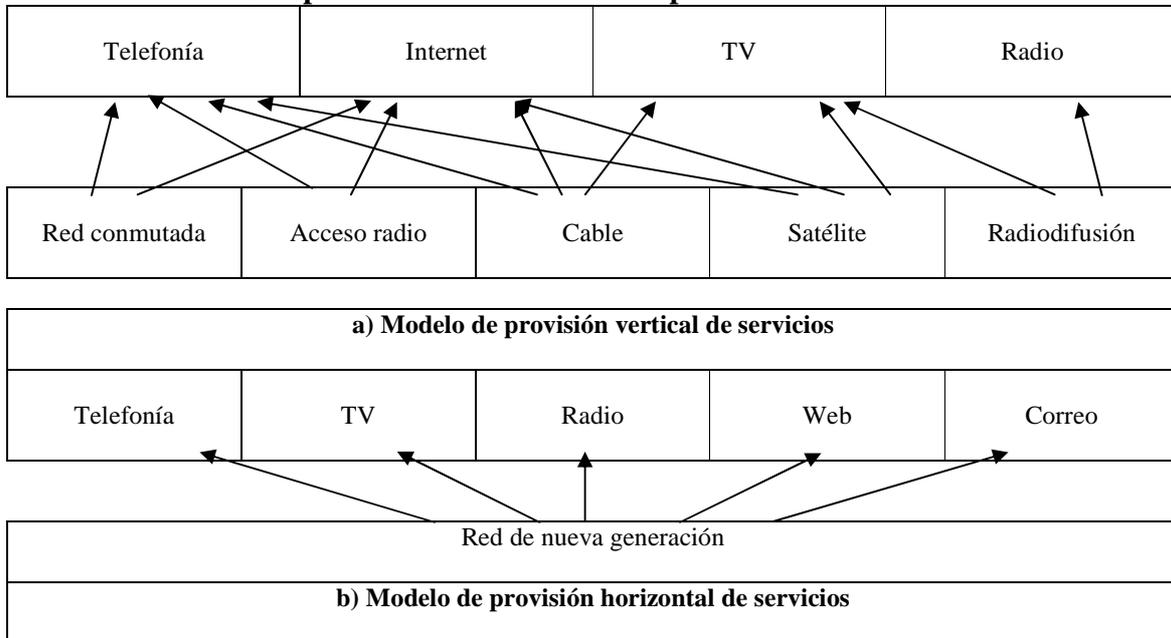
	Velocidad Mbit/s	Alcance	Notas
<i>Alámbrica</i>			
ADSL(G.dmt)	8	medio	Ancho de banda garantizado, utiliza un divisor
ADSL(G.lite)	1,5	medio	Distancias más largas, mejor velocidad
SHDSL	4,6	medio	Simétrica, rápida
ADSL2	8	medio	Sin divisor, ADSL mejorada
ADSL2plus	16	medio	ADSL2 con mayor ancho de banda
VDSL	52	corto	Alta velocidad, distancias cortas
Cable	30	grande	Rápido, compartición de capacidad entre los
Fibra óptica	10000	grande	Muy alta velocidad, óptica
<i>Inalámbrica</i>			
802.11b (Wi-Fi)	11	100 m	La más popular y generalizada
802.11 ^a	54	50 m	Más moderna, más rápida, mayor frecuencia
802.11g	54	100 m	Rápida, compatible con Wi-Fi de la generación
802.11e	54	ND	Añade QoS, no disponible en a, b, o g.
802.16 (WiMax)	70	50 km	QoS, muy larga distancia, red metropolitana
Radio LAN	10	35 m	Especializada en puentes inalámbricos
Homero	1	50 m	Sustituido por HomeRF2
Home RF2	10	100 m	QoS, mejor encriptación, no muy generalizada
Hiper LAN2	54	150 m	Norma europea, QoS, para voz/vídeo
Hiper MAN	ND	50 km	Europea, compatible con 802.16a
Bluetooth	1	10 m	Red de área personal [no WLAN]
Infrared LAN	4	20 m	Únicamente en el mismo recinto

Fuente: UIT, 2003:7

Se concreta la convergencia con una de las tecnologías de mayor impacto, el Internet, que por si misma ha sido objeto de estudio en los últimos años (al respecto ver Castells, 2001), de manera ilustrativa se puede presentar lo que sería la transición de un modelo vertical de prestación de servicios hacia otro, de tipo horizontal, técnicamente esto era factible a partir de mediados de los noventa, sin embargo, es hasta esta primer década del siglo XXI cuando se dan los pasos para su implementación. Lo que por el momento interesa destacar es que se trata de una nueva transformación de las telecomunicaciones, fusionada con otras tecnologías, infraestructuras y servicios. El gráfico 1.4 muestra esa convergencia tecnológica, que permite proporcionar distintos tipos de servicios a través de una red única, lo que implicará una enorme reducción de costos al mismo tiempo que rompe con las delimitaciones derivadas de las antiguas tecnologías y ofrecen un desafío

para su desarrollo de manera integral.

Gráfico 1.4.
Comparación de los modelos de provisión de servicios



Fuente: Peña et al, 2002: 65

En esta convergencia, se incluyen todas las tecnologías inalámbricas, que se han desarrollado desde principios del siglo XX. Entre ellas se ubican las comunicaciones móviles que han cobrado auge en las últimas dos décadas. Si bien la historia de las comunicaciones inalámbricas data de 1898, el antecedente más inmediato es el desarrollo hecho por la AT&T en 1946, buscaba conectar a los usuarios móviles a la red pública de telefonía. El desarrollo del primer sistema celular analógico fue hasta fines de la década de los sesenta, se le denomina celular porque se estructura a partir de pequeñas áreas, células, lo cual permitió optimizar el espectro radioeléctrico (ITU, 1999).

El desarrollo de las tecnologías móviles ha sido bastante acelerado, en la actualidad se habla de que se está difundiendo la tercera generación. En el cuadro 1.4 se hace una síntesis de su evolución, en la cual destaca el grado de colaboración que ha implicado, en particular la última generación es resultado de la colaboración internacional entre diversas empresas productoras de equipo, de operadoras de telecomunicaciones (VER Ende y Jaspers, 2004). Asimismo otro elemento que destaca es su desarrollo en las tres regiones dominantes del mundo, generando estándares que en principio eran una protección del

mercado y, con su acelerado crecimiento, se convirtieron en obstáculo, en especial durante la segunda generación.

La tercera generación es ya un resultado de la convergencia, con los servicios multimedia.

**Cuadro 1.4.
Evolución de las telecomunicaciones móviles celulares.**

	Difusión comercial	Estándares	Características
Primera	1979 Japón 1981 Nórdico 1983 EUA 1985 R. Unido	Nordic Mobile Telephone (NMT) Advanced Mobile Phone System (AMPS) Total Access Communications System (TACS)	Sistema analógico Transmisión de voz Tecnología de acceso es la Frequency Division Multiple Access (FDMA) Cobertura en lugares abiertos
Segunda	1991 Finlandia 1994 Japón 1995	GSM (Global System for Mobile Communications) Code Division Multiple Access) PHS (Personal Handyphone System),	Tecnología digital Se transmiten datos Cobertura incluye lugares cerrados Tecnología de acceso Time Division Multiple Access (TDMA) Velocidad de transmisión 9.6 Kb/seg.
2.5			Introducción de tecnologías de red que incrementaban la velocidad, llegan a 300 Kb/seg.
Tercera	1999 EUA Europa y Japón	IMT (internacional Mobil Telecommunication) UMTS (Universal Mobile Telecommunications System)	Servicios múltiples, voz, datos, imágenes Tecnología de acceso Code Division Multiple Access (CDMA)/WCDMA Velocidad de 2 Mbs/seg o más

Elaboración propia con base en ITU, 1999, y UMTS, 2007

3. Régimen tecnológico: cambios en el sistema de innovación y tecnológico

Entre los diversos enfoques analíticos del cambio tecnológico en las telecomunicaciones, destaca el desarrollado por Martin Fransman, que utiliza el marco evolutivo para dar una interpretación global a dicho cambio. Este autor parte del concepto de **Régimen tecnológico**, que está definido por las condiciones bajo las cuales el conocimiento tecnológico es creado –lo cual determina la tasa de cambio técnico y el tipo de tecnologías que son creadas– y las oportunidades y restricciones que existen en el uso de ese conocimiento. El régimen tecnológico define el régimen de aprendizaje que determina el

tipo de trayectoria y patrón de aprendizaje en el cual las firmas y otras organizaciones involucradas en la industria se incorporarán (Fransman, 2002: 36).

De esta manera hace una revisión a lo que fue el “viejo régimen tecnológico”, señalando como se había estructurado a partir de la existencia de un monopolio natural y por tanto una integración vertical, así en la mayoría de países desarrollados se generó un monopolio que se abastecía de equipo de sus proveedores especializados, en tanto que los países desarrollados pequeños y/o en desarrollo tenían que importar dicho equipo. Los proveedores tenían relaciones de largo plazo con sus operadores y les permitía competir en los mercados externos. Entre los ejemplos citados están AT&T con Western Electric Co.; NTT con NEC, Fujitsu, Hitachi y Oki; British Telecom con Gec, Plessey y STC (subsidiaria de ITT).

En Japón, Gran Bretaña, Francia y Alemania se generó un patrón de cooperación muy estrecho, de largo plazo, sin embargo, el grado de competencia entre los proveedores nacionales en su mercado nacional difirió –con Japón con un grado mayor de competencia (Fransman, 2002: 39). En este régimen tecnológico el motor de innovación fue localizado en los laboratorios de investigación de los operadores monopólicos de telecomunicaciones tales como AT&T Labs, Laboratorios Martlesham de British Telecom, Laboratorios CNET de France Telecom o Laboratorio Eléctrico de Ingeniería de NTT. La investigación inicial, el desarrollo y la prueba de prototipos, era hecha por ellos, después, la tarea de desarrollo y manufactura en masa era manejada por los proveedores especializados de equipo. Sin embargo, éstos incrementaron sus capacidades de investigación y desarrollo experimental (IDE) de tal forma que eventualmente tomaban muchas de las tareas de innovación. Lo cual se volverá posteriormente en lo dominante.

Fransman señala que este régimen permitió una tasa de cambio acelerada, tanto radical como incremental, siendo el incentivo la competencia cooperativa entre los diversos sistemas nacionales para ser los primeros en desarrollar un equipo o central, incentivos políticos y por presiones de mejoramiento, tanto por las empresas como por los usuarios residenciales. Entre las restricciones están las altas barreras a la entrada, la existencia de pocos innovadores y las limitaciones propias de un proceso de innovación secuencial. Se estructuró un régimen de aprendizaje, en el cual el operador era usuario e innovador del equipo de telecomunicaciones, ubicándose en el centro de la innovación al concentrar la

investigación y el diseño, mientras que sus proveedores seleccionados hacían el desarrollo y producción en masa. El operador aprendía usando y por la experiencia. Pero al mismo tiempo, a partir del desarrollo y la producción en masa los proveedores se colocaban en un eslabón que les permitió generar capacidades e ir río arriba.

Ahora bien, con el cambio tecnológico se sientan las bases para un nuevo régimen tecnológico y de aprendizaje, pues surgen nuevos segmentos y agentes, asimismo, la liberalización y privatización crearon nuevos mercados con requerimientos de nuevas competencias y conocimientos, mismos que ahora poseían los proveedores especializados. Un elemento que es fundamental para Fransman es que ésta posesión del conocimiento se forjó en el régimen anterior (Fransman, 2002; 48 y subs.)

El ingreso de nuevas empresas, con varios segmentos en desarrollo, crea un nuevo régimen hacia mediados de la década de los noventa. Ahora, son los proveedores el centro de innovación, las operadoras son menos intensivas en investigación y desarrollo, asimismo las operadoras nuevas son también mucho menos intensivas en ID o bien no realizan tales actividades pues las subcontratan. Ahora es vital la relación proveedor-usuario tanto para la innovación como para el aprendizaje. Cabe destacar que la competencia de los proveedores especializados permitió que los nuevos operadores tuvieran acceso a la tecnología, estos últimos gozaban además de una ventaja, tener una red totalmente nueva, a diferencia de los incumbents⁹, y no tener obligaciones respecto al servicio universal. Sin embargo, en el nuevo régimen tecnológico, todos los operadores tienen la misma tecnología, por lo que la diferencia provendrá de la calidad, precio y variedad de los servicios.

Esta forma de desarrollo de la tecnología implicó una revaloración de las actividades de ID en las grandes y tradicionales operadoras, de tal forma que en su conjunto fueron reestructuradas: British Telecom había decidido la apertura de su proveduría, NTT se proveía de las empresas cooperadoras definidas y AT&T decidió la integración vertical. Lo cual cambiará con el internet y la convergencia, Fransman plantea que la industria de telecomunicaciones devino en industria de la infocomunicación, esto bajo cuatro efectos centrales:

⁹ Incumbent es el término utilizado para distinguir a las empresas operadoras de telecomunicaciones que tradicionalmente han ofrecido los servicios telefónicos en EUA.

- 1) el internet estableció la conexión de empaquetamiento y la red IP (Internet Protocol) en la cual está incorporado, que constituye una tecnología superior comparada con la conexión de circuitos, no sólo para datos si no también para voz;
- 2) creó un puente, facilitando la interoperabilidad entre las redes diferentes, el TCP/IP (al respecto de éste señala que ha producido consecuencias importantes: a) fácil y barata comunicación global a través de un alto número de redes interconectadas; b) un gran efecto para la estandarización global basada alrededor de los IP's y prácticas de éste, c) una base de conocimiento global, facilitando la creación de mayor conocimiento, d) se ha incrementado la competencia entre redes, tecnologías y servicios);
- 3) el TCP/IP ha provisto una plataforma para tres grandes capas de servicios (III a V en el esquema del cuadro 1.5);
- 4) ha facilitado la integración de la industria de la computación. (Fransman, 2002: 67 y subs.).

Cuadro 1.5.
Modelo de capas de la industria de la infocomunicación.

Capa	Telecomunicaciones	Capa	Infocomunicación
III	Servicios (voz, fax, servicios 800)	VI	Consumidores
		V	Aplicaciones, incluyendo empaquetamiento de contenidos (p.e. diseño de web, servicios de información on line, servicios de televisión, etc.)
		IV	Navegadores y middleware (p.e. browsers, portales, buscadores, directorios, seguridad, pago electrónico, etc.)
II	Red (red de conexión circuitos)	III	Conectividad (p.e. acceso a internet, web hosting)
		IP Interface	
		II	Red (p.e. fibra óptica, red local DSL, red de acceso de radio, ethernet, frame relay, ISDN, ATM, etc.)
I	Equipo (centrales, transmisión, del consumidor)	I	Equipo y Software (p.e. centrales, transmisión, enrutadores, servidores, etc.)

Fuente: Fransman, 2002 (Traducción propia)

De manera resumida, Fransman plantea la comparación a través del concepto de Sistema de Innovación, que sería más amplio al de régimen tecnológico y el de aprendizaje, señala que: “En la industria de la infocomunicación, es necesario distinguir entre cuatro fuerzas de competencia: entre productos/servicios; entre redes; entre tecnologías; entre firmas. Ejemplo de competencia en cada una de estas áreas son, respectivamente: competencia entre teles, telefonía (móvil y fijo), fax, y correo electrónico; competencia

entre cable de cobre/XDSL, fibra óptica, y acceso local fijo/inalámbrico; competencia entre TDMA y CDMA en la tercer generación y segunda de móvil digital; y competencia entre AT&T, World Com y Qwest”. Así, plantea que a partir de mediados de los noventa surge una nueva tendencia en la innovación, con la infocomunicación. En el cuadro 1.6 se comparan ambos.

Cuadro 1.6.
El sistema de innovación en la industria de infocomunicación y la vieja industria de telecomunicaciones.

<i>Vieja industria de telecomunicaciones</i>	<i>Industria de infocomunicación</i>
Sistema de innovación cerrado	Sistema de innovación abierto
Altas barreras a la entrada	Bajas barreras a la entrada
Pocos innovadores	Muchos innovadores
Base de conocimiento fragmentado	Base de conocimiento común
Bajos incentivos	Altos incentivos
Innovación secuencial, lenta: Investigación/prototipo/prueba/cutover	Innovación rápida, concurrente: nuevas formas de innovación (p. e. cooperativa concurrente por innovadores remotos)

Fuente: Fransman, 2002: 71 (Traducción propia)

Ahora bien, los planteamientos hechos por Fransman, coinciden con las tendencias que se señalaban ya a principios de la década de los noventa por diversos autores. Por ejemplo, Grupp y Schnöring (1992) a través del análisis de los gastos en investigación y desarrollo (ID) mostraron la existencia de elementos de cooperación estrecha entre operadoras y manufactureros: "Estos patrones de cooperación en ID tienen muchas facetas: subsidiarias conjuntas controladas por operadoras y manufactureras, concesiones otorgadas a los manufactureros por las operadoras, por lo tanto los manufactureros están permitidos para explotar el know how obtenido por estos medios sobre otros mercados a pequeño o ningún costo; proyectos cooperativos de ID que involucran operadores y manufactureros los cuales previenen de la transferencia del know how y los gastos proporcionales de ID, esquemas piloto conducidos por los operadores con los manufactureros, trabajo compartido para determinar nuevas especificaciones de sistemas (estos han sido establecidos en prácticamente todos los países) y acuerdo de intercambio de patentes."(Grupp y Schnöring, 1992: 48).

Los límites que marcan la cooperación de ID normal entre empresas independientes y la integración casi vertical son dinámicos y por lo tanto difíciles de identificar en

términos teóricos y empíricos. De manera sintética Grupp y Schnöring (1992: 49 y sbs.) ejemplifican:

* Francia: France Telecom ejerce una fuerte influencia en el sistema nacional, se sugiere que parte de sus ganancias son usadas para financiar las actividades motivadas por la política industrial y tecnológica;

* Suecia: las contribuciones externas a la operadora son también grandes, en parte porque el gobierno ha dado la responsabilidad sectorial de la política tecnológica a Televerket, esta tiene además una alianza con Ericsson, de hecho tienen un acuerdo, mientras que la primera produce aparatos para el mercado doméstico, la segunda se centra en equipo y el mercado externo. En la práctica se tiene un sistema de ID integrado;

* Italia: SIP operadora, Italtel productora, grupo IRI-STET, el grupo conduce algo de la ID a través de su subsidiaria CSELT, tiene dispersos sus esfuerzos y la alianza con AT&T refleja su debilidad;

* Reino Unido: British Telecom (BT) y Plessey, sus colaboraciones vinieron a menos, sus proyectos conjuntos que dieran como resultado el sistema X, desafortunado, fueron abandonados, esto por su reorientación a partir de la desregulación. Por lo tanto no hay esquema de integración vertical.

Por su parte Bell (1990) al analizar las experiencias de AT&T, BT y NTT, va demostrando como los cambios en la regulación y la privatización tuvieron como efecto una transformación de sus laboratorios. En el caso de BT se señala como se pasó hacia un modelo más dinámico, con mayor flexibilidad (pues se rompió el control centralizado que se tenía desde el gobierno). En cuanto a AT&T no encuentra aun fuertes cambios, sin embargo, aun cuando los proyectos de investigación determinados por el interés del investigador siguen existiendo, hay ya un resultado importante, es que hay más proyectos de investigación en los Bell Labs. que son originados por la administración y menos proyecto generados por sí mismos.

Finalmente, en cuanto a NTT, durante el proceso de privatización se trató de que la investigación fuese más eficiente económicamente y satisfacer las políticas internas, en virtud de que no es manufacturera, definió una estrecha colaboración con las proveedoras tradicionales. Entre las modificaciones de los laboratorios está que en 1987 separa “investigación” del “desarrollo”, los laboratorios fueron hechos responsables

principalmente de la investigación básica y aplicada, y el desarrollo tecnológico fue movido hacia las unidades de negocios para estar cercanos al mercado final, lo cual hace a NTT más competitiva, igualmente con la privatización las restricciones gubernamentales desaparecen y esto facilita la gestión de la ID.

De manera resumida, vale la pena destacar que la NTT aun sin restricciones reglamentarias, seleccionó una estrategia de no manufacturar, dado que consideró mejor seleccionar tecnologías y proveedores. En tanto que BT, después de la privatización, seleccionó por razones estratégicas disminuir su énfasis en manufactura, en contraste, las Bell presentan objeciones a las restricciones de manufacturar, ellos reclaman compeler a los proveedores para gastar también mucho tiempo en la reinversión, BT voluntariamente trata de dejar un grado significativo de flexibilidad en la especificación para permitir a los manufactureros innovar y hacer contribuciones individuales y diferenciación de productos.

En este sentido, Noll cuestiona que BT y AT&T disminuyan sus esfuerzos en investigación básica, en tanto que NTT se reestructuró para hacer ambos. "... como si el mercado los necesitara para los próximos años, más que la visión del largo plazo es lo que los guía."..."Si una compañía pierde su liderazgo en investigación, entonces es todo, y otros dictarán el futuro" (Noll, 2002 : 50)

4. El cambio de modelo en la innovación: una lectura a partir de las patentes registradas

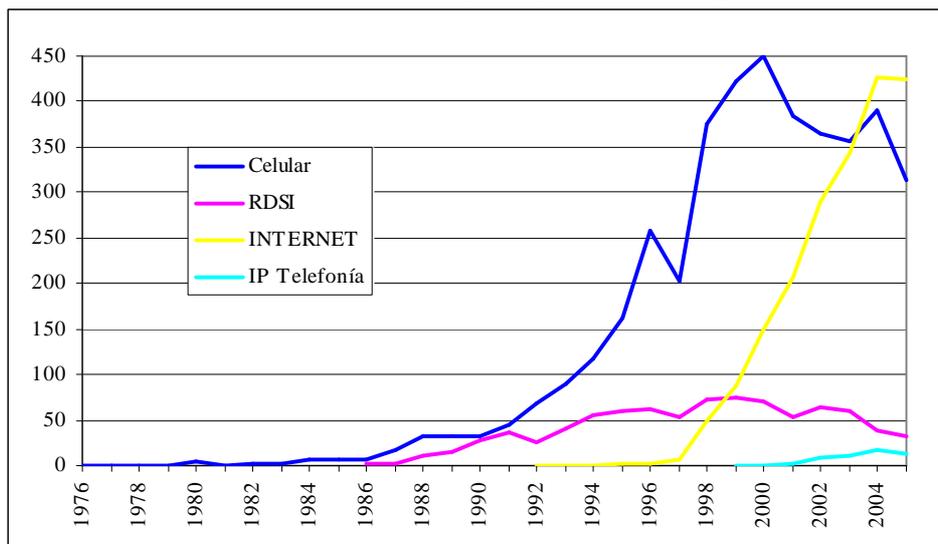
En este contexto, es importante analizar los cambios en el modelo de innovación y conocer la manera en que se reconstituyen las capacidades para su realización así como sus ubicaciones territoriales, pues son elementos centrales en el debate intenso en torno a las posibilidades de convergencia o estrechamiento de la brecha tecnológica. De manera particular se destaca la propuesta de las teorías evolutivas en torno a la apertura de ventanas de oportunidad en el momento en que surgen los nuevos paradigmas o trayectorias tecnológicas. La propuesta que se hace al respecto es que las capacidades de innovación en las tecnologías de la telecomunicación son muy concentradas y pocas oportunidades se abrieron, aunque sí existió una relocalización de las actividades de investigación y desarrollo que tuvo como objetivo aprovechar los nuevos espacios innovativos –vinculados al nuevo paradigma de la microelectrónica– que ofrecían ventajas en términos del stock de conocimientos y fuerza de trabajo especializada; que para el caso de los tres países objeto

de nuestro estudio, se expresó en el fortalecimiento de las capacidades de Estados Unidos, la especialización de Canadá y la permanencia de México como país seguidor.

4.1. El patrón mundial de innovación de las telecomunicaciones: concentración y modificación de las capacidades entre los países

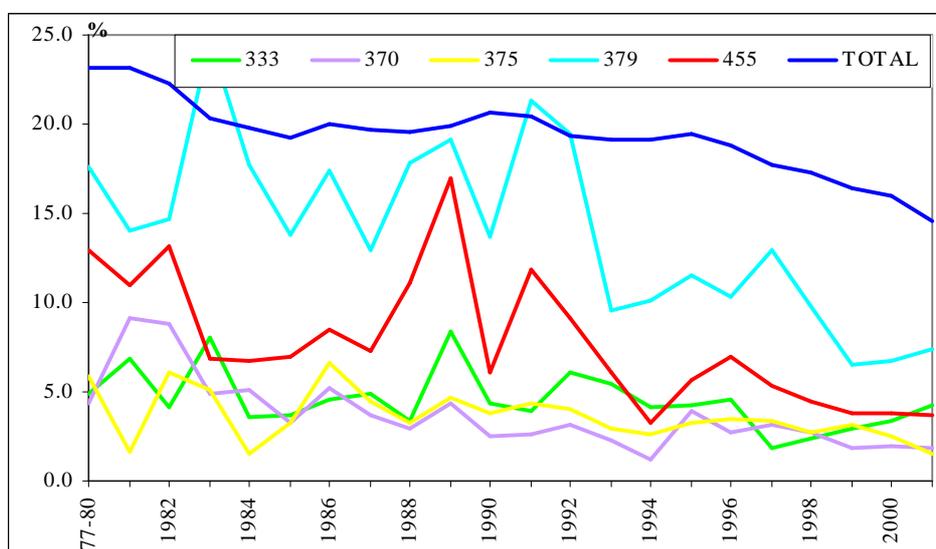
A partir de las patentes otorgadas por la oficina de patentes de Estados Unidos (USPTO) se han construido los gráficos 1.5 y 1.6, que abarcan el periodo de 1976 a 2005, ellos permitirán ubicar algunas tendencias en la innovación en el sector. En primer lugar se debe destacar la “oleada” sucesiva de innovaciones, sobresaliendo dos fundamentales: el celular y el Internet; el aceleramiento del cúmulo de innovaciones es bastante pronunciado: el periodo de mayor crecimiento para la primera va de 1991 hasta 1999, año en que inicia una disminución, en tanto que las innovaciones vinculadas con el Internet inician su auge en 1991 y continúan en 2003; cabe destacar que en el caso de las tecnologías relacionadas con la telefonía móvil celular, la caída a partir de 1999 estaría explicada por el retraso de la denominada 3G. Finalmente, las patentes vinculadas al desarrollo de la RDSI muestran un escaso crecimiento, que es explicado por su poca madurez alcanzada y la competencia que se estableció con las del Internet; en este sentido destaca que hacia principios de esta década se marca ya un inicio de las tecnologías específicas de la telefonía IP (Internet Protocol).

Gráfico 1.5.
Patentes en telecomunicaciones, por tipo de tecnología, 1976 – 2005.



Elaboración propia con base en USPTO, 2007

Gráfico 1.6.
Patentes individuales como porcentaje del total, según clase de tecnología de telecomunicaciones



Elaboración propia con base en USPTO, 2007

En segundo lugar, se puede ubicar que si bien el número de inventores independientes es creciente, su participación en el total de patentes en telecomunicaciones tiende a disminuir: se tiene que en el periodo 1977-1980 obtuvieron el 23.1%, en tanto que para el periodo 1996-2000 cayó al 17.0 y en el 2001 era ya sólo del 14.6%. En este sentido, se puede afirmar que, en términos relativos, se fortalece la hipótesis de que es cada vez más importante la innovación generada a partir de estructuras organizativas especializadas: los laboratorios o centros de investigación.

En tercer lugar, se encuentra una alta concentración en algunos países. En el periodo de 1976 a 2003, de 103,195 patentes otorgadas en telecomunicaciones, se ubicaron 56,259 asignadas a organizaciones de Estados Unidos y 40,274 del extranjero; es decir el 54.5 y 39.0% del total, la diferencia (6.5%) corresponde a patentes que no pudo identificarse la nacionalidad; quince países concentraban el 92.8% del total de patentes, sólo Estados Unidos y Japón registraron el 74.6%.

Cuadro 1.7.
Concentración de las patentes otorgadas de telecomunicaciones
en EUA por país de origen, 1976-2003.

País	No. Patentes	%
Total	103,195	100.0
EUA	56,259	54.5
Japón	21,131	20.5
Canadá	3,169	3.1
Alemania	2,966	2.9
Francia	2,755	2.7
Corea	2,411	2.3
Suecia	2,245	2.2
Finlandia	1,848	1.8
Holanda	810	0.8
Gran Bretaña	770	0.7
Italia	570	0.6
Taiwán	507	0.5
Suiza	352	0.3
Israel	294	0.3
Australia	111	0.1
15 países	95,780	93.2

Elaboración propia con base en USPTO, 2007

Sin embargo, al observar su evolución a partir de 1976, se encuentra que hay una tendencia a la elevación de las patentes extranjeras (ver cuadro 1.8), lo cual puede ser explicado tanto por el incremento de la competencia ocasionado por la globalización como por la creciente importancia de los derechos de propiedad intelectual, que los hace estratégicos para las empresas (Howells y Good, 1992 y Sánchez, 1999); en este sentido, los cambios reflejan un mejor posicionamiento de las empresas no estadounidenses en la lucha por el mercado mundial de las telecomunicaciones a través de la innovación.

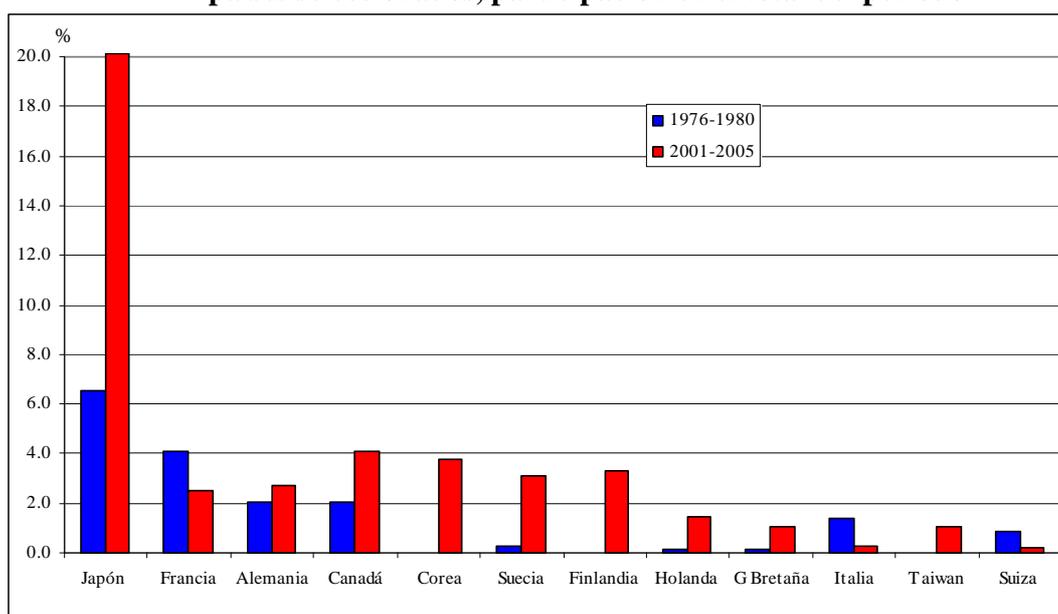
Cuadro 1.8.
Patentes de telecomunicaciones otorgadas en EUA,
por nacionalidad del titular y periodo.

Periodo	Total	Nacionalidad identificada	%	Extranjeras	%	EUA	%
1976-1980	6,837	5,224	76.4	1,205	17.6	4,019	58.8
1981-1985	7,421	6,392	86.1	2,308	31.1	4,084	55.0
1986-1990	11,748	10,080	85.8	4,120	35.1	5,960	50.7
1991-1995	16,333	14,553	89.1	6,372	39.0	8,181	50.1
1996-2000	33,394	30,603	91.6	13,548	40.6	17,055	51.1
2001-2003	27,462	25,984	94.6	11,981	43.6	14,003	51.0
Total	103,195	92,836	90.0	39,534	38.3	53,302	51.7

Elaboración propia con base en USPTO, 2007

Por lo anterior, y en cuarto lugar, se dan cambios importantes en la composición de lo que se puede denominar como regiones innovadoras, es decir que se modifica el patrón de localización innovativo, se puede observar que a lo largo del periodo se consolida Japón y se presenta el despliegue de países como Canadá, Suecia, Finlandia y Corea, mostrando una nueva geografía tecnológica en el sector, por su parte Francia, Alemania e Italia tienen una tendencia a decrecer en su participación (Ver gráfico 1.7). Se puede plantear que esto es resultado de las nuevas tecnologías, la competencia internacional y la capacidad que tiene cada país para responder a estos procesos. Así, están los casos de Suecia y Finlandia, que logran fuertes aumentos en sus patentes, vinculados con la tecnología móvil celular, en tanto que Canadá lo hace con base en su alta especialización en las tecnologías de la conmutación.

Gráfico 1.7.
Patentes otorgadas a organizaciones extranjeras,
países seleccionados, participación en el total del periodo



Elaboración propia con base en USPTO, 2007

A fin de detectar si su participación en las patentes en telecomunicaciones obedece a un patrón general o es propio al sector, se ha calculado un “Índice de Especialización Regional en la Innovación en Telecomunicaciones” IERIT, que pondera el nivel de patentamiento en el sector en relación al total de patentes obtenidas por país:

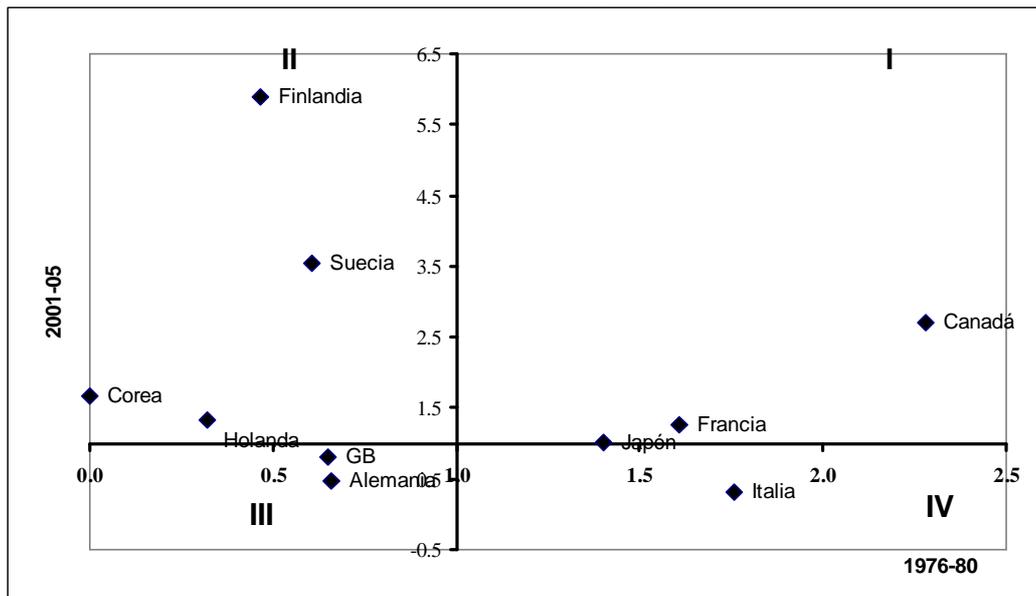
$$\text{IERIT} = \frac{\text{PT}_{xi} / \text{PT}_i}{P_{xi} / P_i}$$

donde PT_x es el total de patentes en telecomunicaciones del país “x”
 PT es el total de patentes otorgadas en telecomunicaciones
 P_x es el total de patentes otorgadas a un país
 P es el total de patentes otorgadas
 i es el periodo

si $\text{IERIT} > 1$, existe un grado de especialización en las telecomunicaciones.

El IERIT estaría indicando si tienen una capacidad de innovación mayor en telecomunicaciones que en el promedio de su economía.

Gráfico 1.8.
Índice de especialización regional en la innovación
en telecomunicaciones, por periodos



Elaboración propia con base en USPTO, 2007

En el gráfico 1.8 se muestran los datos de los diez principales países; en el cuadrante I estarían los que tienen y han mantenido sus capacidades de innovación en telecomunicaciones, estando especializados en éstas, en tanto que en el cuadrante II estarían los países que surgen para el segundo periodo, están Finlandia, Suecia y Corea, y Holanda logra cierta mejoría en relación al primer periodo. En el cuadrante III se ubican los países

que si bien tenían una gran capacidad de innovación no es una de sus mayores especializaciones, Gran Bretaña y Alemania; finalmente en el cuadrante IV se encuentra únicamente Italia, que durante el primer periodo tenía especialización en telecomunicaciones pero para el segundo la perdió.

Concluyendo, derivado del análisis realizado, se observa que la actividad de patentamiento se concentró de manera creciente en esos diez países, además de Estados Unidos, es decir que el desarrollo de las capacidades de innovación en telecomunicaciones durante este periodo de cambio tecnológico solo logró expandirse a dos países más de los existentes en el periodo anterior, Finlandia y Corea, teniendo como contraparte la pérdida de especialización de Italia. Además de estos países y con una gran diferencia se puede ubicar a Taiwán e Israel que a partir de la década de los noventa han incrementado su actividad de patentamiento.

4.2. Las capacidades de innovación en Canadá, Estados Unidos y México. Cambios en el patrón de especialización.

En este contexto, hay que hacer hincapié en los tres países objeto de esta tesis, mientras que Canadá y Estados Unidos destacan por su nivel innovativo, México es un país seguidor y con capacidades tecnológicas limitadas para desarrollar innovaciones, de tal forma que para todo el periodo sólo se otorgaron cuatro patentes a organizaciones residentes en México y cuyas características se resumen en el cuadro 1.9. Destaca que los titulares de esas patentes dos son filiales de corporaciones transnacionales y las otras dos son empresas mexicanas vinculadas con la producción de cable, además de que una de éstas últimas patentes fue desarrollada por los inventores y adquirida posteriormente por la empresa. En este sentido, el lugar de residencia de esas empresas y de los inventores es importante, pues los ubica en tres centros de producción fundamentales del país, que reúnen fuertes capacidades productivas y tecnológicas, así como centros de educación e investigación, como son Monterrey, Querétaro y Guadalajara; en tanto que Tijuana sería un centro que a lo largo de la década de los noventa ha desarrollado la industria electrónica bajo la forma de maquila. Finalmente, es de hacer notar que las patentes fueron otorgadas en los últimos cuatro años del periodo que se analiza.

Cuadro 1.9.

Características de las patentes otorgadas a empresas localizadas en México.

Año	No. de inventores	Residencia del inventor (es)	Empresa titular	Residencia
1999	3	Querétaro	Servicios Condumex S.A. de C.V.	Querétaro
1999	1	Guadalajara	Advanced Technology Research SA CV	Guadalajara
2003	2	Rusia	Centro de Tecnología Vidriera Monterrey, S.A.	Nuevo León
2003	2	Tijuana Texas	Matsushita Electronic Components de Baja California, S.A. de C.V.	Tijuana

Elaboración propia con base en USPTO, 2007

Por el contrario, Canadá consolida su capacidad innovativa durante el proceso de cambio tecnológico, pasando del 2.1 al 4.4% del total de patentes otorgadas en telecomunicaciones en los periodos de 1976-1980 y 2001-2003, respectivamente. Asimismo y para esos años, su Índice de Especialización se eleva del 2.3 al 2.9, el tercero más alto. Este desempeño está vinculado fundamentalmente con las actividades de Northern Telecom (inicialmente filial de Bell Canada) y Mitel; estas dos empresas concentran el 69.8% de las 3,172 patentes otorgadas a empresas canadienses en el periodo de 1976-2003. Dada su relevancia, las regiones en que se han instalado sus laboratorios se han convertido en los territorios innovadores de las telecomunicaciones, que son Montreal, Ottawa y Toronto (Niosi y Bas, 1999).

En esta perspectiva, en el caso de Estados Unidos, se encuentra que sus actividades de innovación también están concentradas geográficamente, 66.8% de las patentes otorgadas a empresas estadounidenses se concentraron en cinco estados, sin embargo esto también se modifica al analizar los datos por periodo.

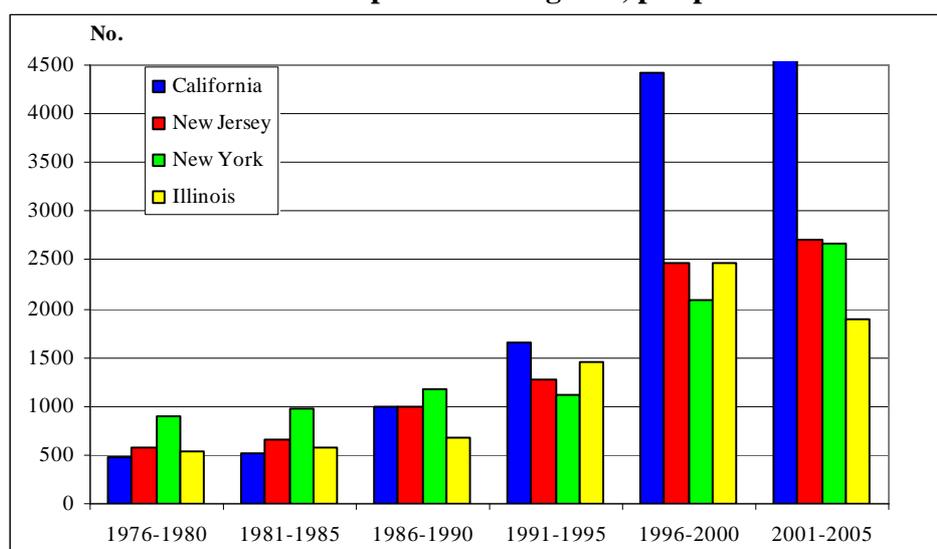
Efectivamente, el patrón territorial innovativo se modifica, de tal forma que se puede apreciar el movimiento del triángulo Nueva York–Nueva Jersey–Illinois hacia el predominio de California; el fortalecimiento de Silicon Valley y su ambiente innovador (Castells, 2001) explican en gran parte este traslado, que está vinculado con el desarrollo de las tecnologías de la informática.

Cuadro 1.10.
Patentes de telecomunicaciones otorgadas a empresas
estadounidenses 1976-2003, según el estado de residencia.

Estado	No. patentes	%
California	12,524	22.3
Nueva York	7,773	13.8
Nueva Jersey	7,640	13.6
Illinois	6,798	12.1
Texas	2,792	5.0
Massachusetts	2,247	4.0
Washington DC	1,782	3.2
Florida	1,572	2.8
Carolina del Norte	1,393	2.5
Pensilvania	1,182	2.1
Virginia	904	1.6
Conecticut	894	1.6
Washington	869	1.5
Georgia	789	1.4
Maryland	715	1.3
Minnesota	689	1.2
Ohio	677	1.2
Colorado	683	1.2
Delaware	668	1.2
Michigan	608	1.1
Resto (31 estados)	3060	5.4
Total	56259	100.0

Elaboración propia con base en USPTO, 2007

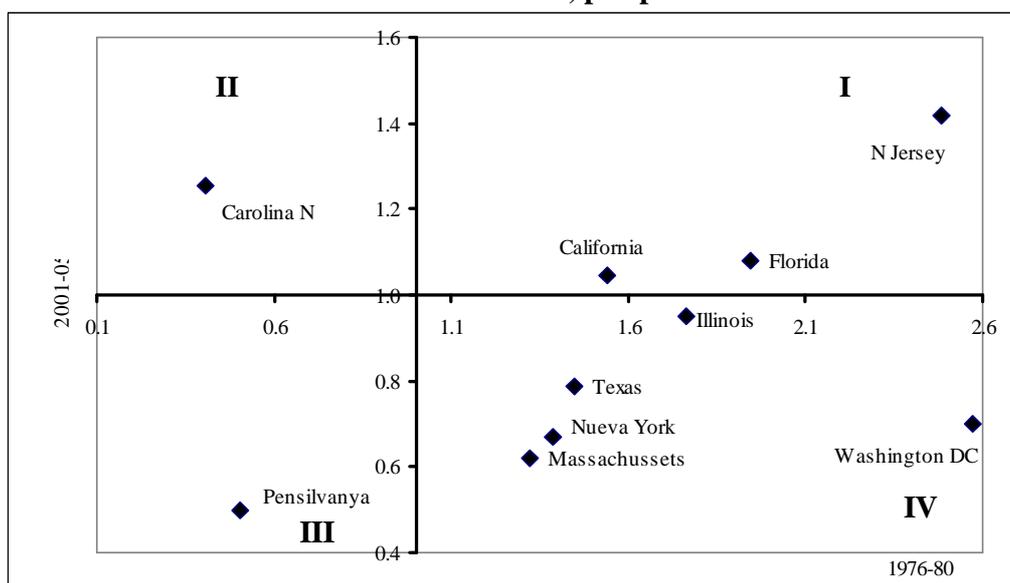
Gráfico 1.9.
Principales entidades en las que residen
los titulares de patentes otorgadas, por periodo



Elaboración propia con base en USPTO, 2007

Pese a lo anterior, los cambios en el Índice de Especialización Regional en la Innovación en Telecomunicaciones, IERIT, para el caso de las diez entidades con mayor aportación a las patentes otorgadas no sufre grandes modificaciones. Se puede observar que para el último periodo Carolina del Norte logra un Índice muy alto, en tanto que las demás entidades se mantienen en el cuadrante I, sólo Pensilvania pierde niveles de especialización, explicado por la crisis de la empresa ITT.

Gráfico 1.10.
Índice de especialización regional en la innovación en telecomunicaciones, por periodos.



Elaboración propia con base en USPTO, 2007

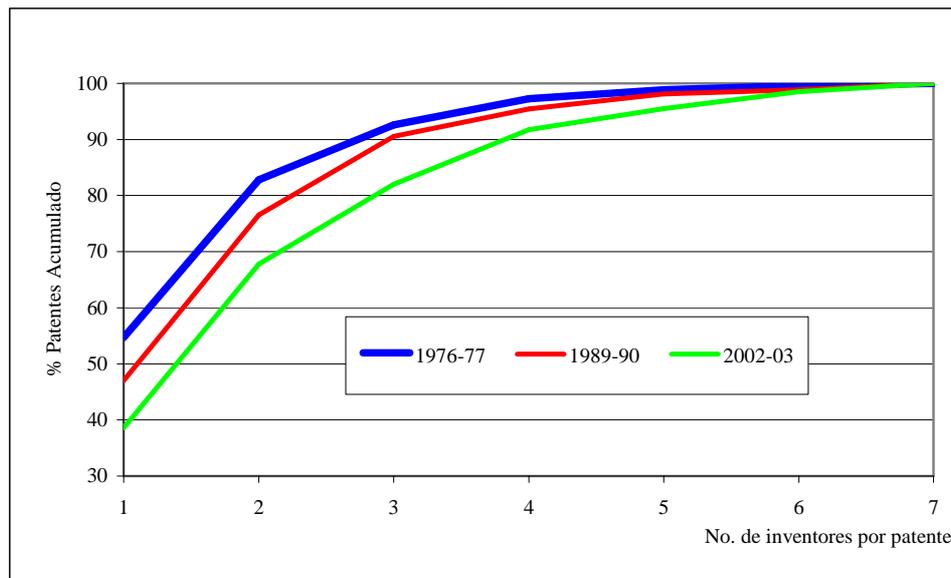
4.3. Nuevas características en las actividades de invención e innovación

A partir de la base de patentes, se definieron tres periodos que pudieran mostrar mayores particularidades de la innovación en el sector, para ello se toma el criterio de periodos de dos años iniciales 1976-77, otro intermedio 1989-90 y el final 2002-03, definiendo una muestra estadísticamente representativa, tomando en cuenta ahora la nacionalidad y estado del inventor. Los principales resultados son:

1) Una creciente colaboración para llevar a cabo la invención: en el gráfico 1.11 se pueden observar las patentes de cada periodo organizadas según el número de inventores acreditados, de tal forma que disminuyen aquellas que son desarrolladas por uno sólo (los

datos para cada periodo son de 54.7, 47.0 y 38.6% del total de la muestra de cada periodo), en tanto que aumentan aquellas en las que participan tres y más investigadores. Sin embargo, esto no sucede en términos de la propiedad de la patente, donde la copropiedad es una rareza: nueve patentes en total¹⁰.

Gráfico 1.11.
Colaboración en el desarrollo de patentes de telecomunicaciones.



Elaboración propia con base en USPTO, 2007

2) **Expansión espacial del proceso de invención:** al analizar la muestra, se encuentra que hay una tendencia a “expandir espacialmente” el proceso de invención, se trata del hecho de que un mayor número de patentes es resultado de la colaboración entre investigadores que radican en un estado diferente, al interior de EUA, de siete en el primer periodo pasó a 14 y finalmente a 26. Sin embargo, esta tendencia no se ubicó tan clara en el ámbito internacional;

3) **Incipiente pero creciente internacionalización:** pese a lo anterior, lo que se puede mostrar es que existe una tendencia hacia la internacionalización de las actividades de ID, que se muestra a través del aumento de inventores de nacionalidad extranjera pero distinta a

¹⁰ Al respecto, desde principios de los noventa se anotaba ya la creciente colaboración entre empresas, en especial entre las manufactureras y las operadoras, uno de los elementos específicos para el caso de EUA era el del marco institucional, las limitaciones existentes para poder desarrollar la integración vertical (al respecto ver Zanfei, 1993).

la que tiene la propietaria de la patente, de 4 pasa a 13, así como inventores estadounidenses cuyo resultado fue patentado por una empresa extranjera, que pasa de 8 a 16. Lo que indican estos datos es la existencia de filiales que realizan actividades de ID en el extranjero;

4) ***Cambios en el patrón de localización***: en la muestra que se analiza se ratifica el patrón de localización de la invención que hemos mencionado, de tal forma que la primacía de California es tan fuerte que para el periodo 2002-03 aporta el 30% del total de patentes de invención estadounidense tomadas en la muestra. Igual acontece con Japón en el ámbito internacional, pues para ese mismo periodo aporta el 40%.

5) ***Predominio de las empresas manufactureras***: a partir de la identificación de las empresas que patentaron, se puede observar que hay una mayoría de aquellas que se dedican a la manufactura, aunque destaca que existen varias operadoras de red y de servicios que están llevando a cabo actividades de patentamiento, si se atiende a esta revisión, resulta que el número de patentes correspondientes a empresas que están dedicadas a los servicios ascendió a poco más del 10% de la muestra, para el caso del último periodo.

6) *Por lo demás, se aprecia la presencia declinante del gobierno estadounidense* –de 18 pasa a 5 patentes obtenidas, para el primero y el último periodo respectivamente–; asimismo se encuentra una casi nula participación de institutos o universidades como propietarias.

En este contexto y con base en la muestra de patentes que hemos estado comentando, es pertinente destacar las especificidades encontrada en torno a los tres países objeto de éste estudio; se han señalado ya varias características de los procesos de innovación en estos tres países, ahora se quieren mostrar aquellas que se derivan al considera el lugar de residencia de los inventores.

Existe una gran diferencia entre la nacionalidad de las titulares y la nacionalidad de los inventores, en los países con grandes capacidades de innovación las primeras son mayores que las segundas, pues significa que hay una absorción de investigadores por esas empresas en lugares distintos a los de su nacionalidad de origen; por ejemplo, 21,131 patentes fueron otorgadas a empresas japonesas, en tanto que sólo 15,589 patentes fueron desarrolladas por inventores de esta nacionalidad, igual acontece con las francesas, cuyos

datos respectivos son 2,755 empresas y 2,437 inventores, en ambos casos para el periodo 1976-2003 y las telecomunicaciones. Esto contrasta con lo que acontece con Canadá y México, pues resulta que hay una tendencia a que el número de patentes desarrolladas por inventores de esas nacionalidades sea superior a las otorgadas a empresas de su mismo origen, esto implica que una parte de sus capacidades de innovación son absorbidas por empresas de otras nacionalidades. La explicación también es diferenciada, pues por el lado de Canadá lo que significa es que dado su nivel de innovación, la existencia de regiones innovadoras que poseen infraestructura, redes de aprendizaje y mano de obra especializada, se ha convertido en atrayente de inversiones, aun cuando en el último periodo se revierte esta tendencia resultado de la estrategia de relocalización de la principal empresa de producción de equipo, Northern Telecom.

En el caso de México se encuentra que la diferencia es sustancial, además, se observa que el número de patentes desarrolladas por mexicanos aunque es muy bajo es creciente; asimismo se encontró que sólo una de esas patentes fue obtenida por una empresa de esta nacionalidad, las demás fueron otorgadas a empresas multinacionales, destacando que once de éstas fueron para Ericsson. Finalmente, el patrón de localización es bastante definido: Saltillo (11), Monterrey (5), Querétaro (3), Guadalajara (2), Chihuahua y Tijuana son los lugares de residencia de los inventores.

Cuadro 1.11.
Patentes otorgadas en EUA a empresas e inventores
de Canadá y de México, 1976-2003.

Origen	Canadá		México	
	<i>Empresas</i>	<i>Inventores</i>	<i>Empresas</i>	<i>Inventores</i>
1976-1980	142	199	0	0
1981-1985	200	245	0	1
1986-1990	308	351	0	1
1991-1995	312	388	0	3
1996-2000	987	1,091	2	8
2001-2003	1,220	964	2	12
Total	3,169	3,236	4	25

Elaboración propia con base en USPTO, 2007

Finalmente, en el cuadro 1.12 se presentan los datos de los inventores en telecomunicaciones registrados en cada una de las bases de datos de cada país, según su nacionalidad, donde se ratifican las características señaladas hasta ahora: predominio de

Estados Unidos, la existencia de un grupo muy selecto de países innovadores –entre ellos Canadá– y la baja capacidad de México, que incluso en su propia oficina sólo alcanzan a generar menos del 1% de las patentes registradas durante 26 años.

Cuadro 1.12.

Inventores de las patentes otorgadas en tecnologías de las telecomunicaciones por país de origen y según datos de las oficinas de Canadá, Estados Unidos y México.

Canadá 1976-2003			Estados Unidos 1976-2003			México 1980-2006		
Total	22,872	100	Total	76,865	100	Total	4,982	100
EUA	10,652	46.6	EUA	41,980	54.7	EUA	2,583	51.8
Japón	5,133	22.4	Japón	15,589	19.7	Suecia	339	6.8
Canadá	1,575	6.9	Alemania	3,100	4.0	Francia	191	3.8
R. Unido	924	4.0	Francia	2,758	3.3	Canadá	185	3.7
Francia	874	3.8	Canadá	2,367	3.1	Japón	171	3.4
Alemania	739	3.2	R. Unido	2,363	3.0	Alemania	141	2.8
Holanda	457	2.0	Corea	1,814	2.6	R. Unido	139	2.8
Suecia	255	1.1	Suecia	1,697	2.2	Corea	67	1.3
Italia	190	0.8	Finlandia	1,390	2.1	China	57	1.1
Corea	163	0.7	Holanda	839	1.0	India	56	1.1
Subtotal	20,962	91.6	Subtotal	73,897	96.1	Subtotal	3,929	78.9
México	2	0.01	México	11	0.0	México	44	0.9

Elaboración propia con base en CIPO, 2007; IMPI, 2007 y USPTO, 2007.

4.4. Capacidades científicas y tecnológicas en Estados Unidos, Canadá y México

Finalmente, Calderini y Garrone (2001) utilizan la base de publicaciones de la IEEE como indicadores de la investigación básica, que sería otro fundamento de las capacidades de innovación¹¹. Se hizo un estudio de esta base, identificando que para el periodo 1971-2005 habían 29,778 artículos relacionados con las comunicaciones, haciendo un análisis a través de la nacionalidad de las instituciones a las que pertenecían los autores, se encuentra prácticamente la misma composición que las patentes, los diez países con mayor número de artículos elevan su participación, destacando Corea, Taiwán y China, mientras que los de EUA y Japón van declinando. Una diferencia con los resultados de las patentes, es que Italia tiende a elevar su participación, esto quizá mostraría que si bien en términos tecnológicos existió una pérdida de competitividad, su infraestructura y capacidad científica es fuerte.

¹¹ Hay que recordar que la clasificación de la investigación en básica, experimental y aplicada corresponde al denominado “modelo lineal” de la innovación, que ha sido cuestionado por las teorías evolutivas del cambio técnico, sin embargo los autores citados así lo refieren. En nuestro caso, los artículos publicados los usamos como indicadores de las capacidades existentes para generar conocimiento científico-tecnológico en un país.

Como puede observarse en el cuadro 1.13, nuevamente Estados Unidos mantiene liderazgo, Canadá logra también estar en los primeros lugares y México está muy rezagado, en todo el periodo sólo se encuentran 21 artículos, los cuales se ubican fundamentalmente a partir de 1996, en instituciones académicas públicas del centro del país.

Cuadro 1.13.
Artículos publicados en las revistas de la IEEE e IET sobre comunicaciones, por país de origen de la organización 1971-2005, participación porcentual.

	1971-80	1981-90	1991-00	2001-05	Total periodo %
Total artículos	1,239	4,601	13,678	10,260	100
EUA	20.4	35.2	35.2	33.6	34.0
Japón	6.1	9.7	8.0	6.6	7.7
Canadá	7.2	4.5	3.8	4.6	4.3
RU	1.0	2.3	3.4	5.3	3.8
Italia	1.4	1.8	2.7	4.7	3.2
Corea	0.0	0.6	2.5	5.7	3.2
Taiwán	0.0	0.7	2.7	4.5	2.9
Alemania	1.7	2.1	2.8	2.9	2.7
China	0.0	0.7	0.7	4.7	2.0
Francia	1.0	1.4	2.0	2.3	1.9
Subtotal 10 países	38.9	58.9	63.8	75.0	65.9

Elaboración propia con base en IEEE, 2007

Cuadro 1.14.
Características de los artículos publicados en revistas de la IEEE e IET por organizaciones mexicanas 1971-2005

Por organización		Por año	
Nombre	No. de artículos	Año	No. de artículos
IPN	10	1983	1
UNAM	1	1989	1
ITESM	2	1996	1
INAOE	2	1997	2
IIE	1	1999	2
ITAM	1	2000	1
UABC	1	2001	3
CIOAC León	1	2002	2
UASL	1	2003	3
UAM	1	2004	3
		2005	2
Total	21		21

Elaboración propia con base en IEEE, 2007

Diversos autores se han referido a la relación existente entre innovación y la generación de capacidades para su desarrollo, tanto en el nivel nacional como de empresa; en ambos casos, juegan un papel importante las políticas públicas y las estrategias empresariales para generarlas, preservarlas e incrementarlas. Al respecto y sólo para ilustrar el caso de las capacidades mostradas, se presenta en el cuadro 1.15 los gastos en ID en la rama de “Equipo de radio, TV y comunicaciones”, que da una idea de los gastos realizados en telecomunicaciones, se observa el esfuerzo realizado por los países que han logrado destacar en la innovación, aun cuando en EUA y Reino Unido han disminuido su inversión en términos relativos al total del gasto, el monto absoluto ha crecido.

Cuadro 1.15.
Gasto en ID en la manufactura y los servicios de telecomunicaciones y su participación en el total del gasto en ID del país. Años seleccionados.
 Millones de dólares, según PPC.

País	Manufactura						Servicios	
	1977	%	1989	%	2001	%	2001	%
EUA	3,591	12.0	7,167	7.0	12,876 ¹	6.5	1,407	0.7
Japón	901	12.4	1,324	16.1	11,733	15.4		
Canadá	123	17.9	742	15.5	2,206	22.6	81	0.8
Finlandia	15	11.6	794	14.4	1,579	47.5	195	5.9
Francia	147	3.9	7,254	8.4	2,818 ¹	13.7		
Suecia	72	10.2	5,018	21.1	2,218	28.9	103	1.3
Reino U	716 ²	16.2	497	6.5	1,629	8.2	1,144	5.8
Corea			1,034 ³	10.9	6,136	36.2		

¹ Datos de 2000; ² Datos de 1998; ³ Datos de 1995

Los datos de la industria corresponden a la rama “Equipo de radio, TV y comunicaciones”, los de servicios a la de “Correos y comunicaciones”, para el año de 1977 son datos según la revisión 2 y para 1989 y 2001 los de revisión 3.

Elaboración propia con base en OECD, 2000 Y 2004.

Es pertinente señalar los casos de Finlandia y Suecia, cuyo gasto en la manufactura de equipo de telecomunicaciones es muy alto en relación al total del país, lo cual es explicado por su alta especialización, en particular en telecomunicaciones móviles. Asimismo, los casos de Canadá y Francia son correspondientes con su creciente participación en el mercado mundial. Nuevamente México aparece muy rezagado, pues según los datos de CONACYT, a lo largo de la década de los noventa en telecomunicaciones se han invertido menos del 0.2% del gasto nacional en investigación y desarrollo, sólo los años de 1998 a 2001 hubo una inversión muy fuerte, que en promedio significó el 7.8% del gasto en ese periodo. Sin embargo, en 2002 y 2003 volvió al 0.2%.

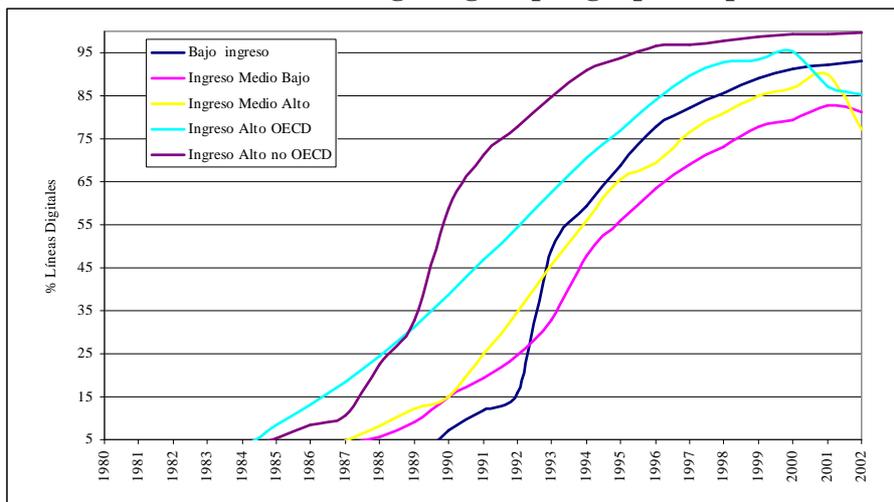
5. Difusión internacional

5.1. La difusión tecnológica en el ámbito mundial. Modernización e innovación

La difusión de las tecnologías se dará de manera acelerada a partir de la década de los ochenta, sintetizando un triple proceso:

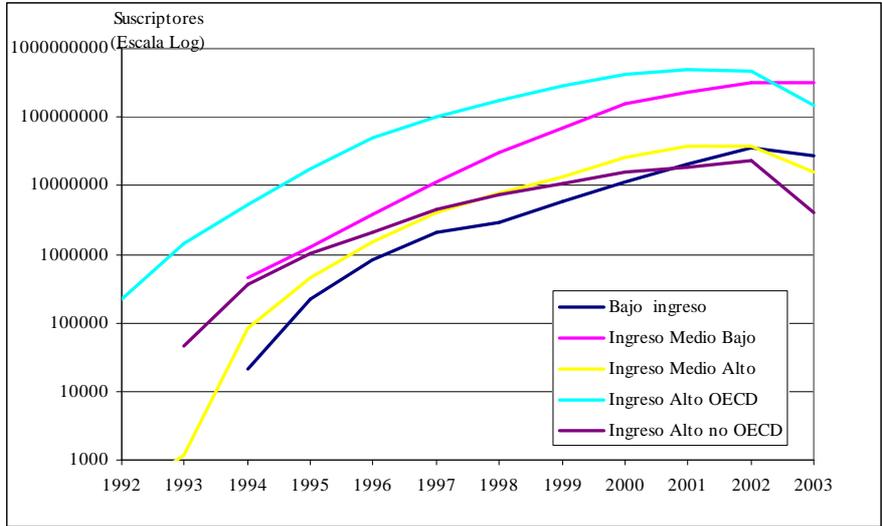
- * ampliación de la infraestructura: que implica el incremento de las líneas de telecomunicaciones disponibles así como la instalación de equipo y líneas relacionadas a las nuevas tecnologías –p. e. celular–;
- * sustitución de los equipos y las redes basadas en las tecnologías analógicas: proceso que en algunos casos es muy lento y que tardará aún varios años para su conclusión –p. e. la introducción de la fibra óptica–; y, finalmente,
- * desarrollo de nuevos servicios.

Gráfico 1.12.
Difusión de la tecnología digital por grupos de países.



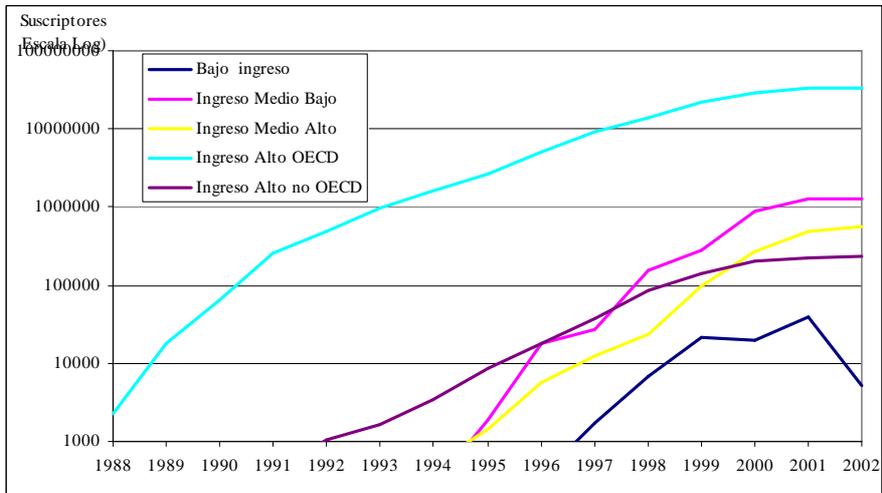
Elaboración propia con base en UIT, 2007

Gráfico 1.13.
Difusión de la telefonía celular móvil, suscriptores por grupos de países.



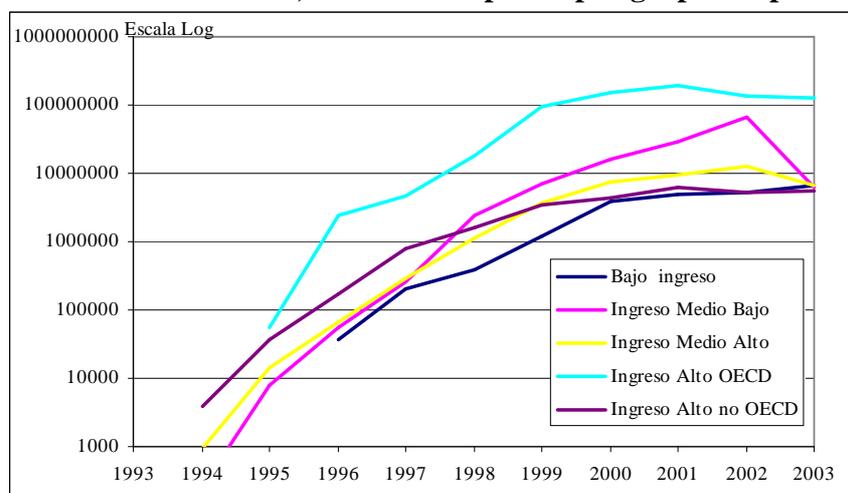
Elaboración propia con base en UIT, 2007

Gráfico 1.14.
Difusión de la RDSI, No. de suscriptores por grupos de países



Elaboración propia con base en UIT, 2007

Gráfico 1.15.
Difusión del internet, No. de suscriptores por grupos de países



Elaboración propia con base en UIT, 2007

En los gráficos 1.12, 1.13, 1.14 y 1.15 se presentan las evidencias de esa difusión por grupos de países y distintas tecnologías. Si se toma en cuenta la diferencia temporal de la difusión entre los tipos de países, se puede observar que en el caso de la tecnología digital de conmutación es mayor en comparación con la digital celular y el Internet, en el primer caso es de seis años y en los dos últimos es de aproximadamente dos. Por el contrario, la RDSI tiene una diferencia mayor que la tecnología digital.

Hay que recordar que la difusión tecnológica internacional ha sido un campo de discusión muy amplio y que remite a las relaciones económicas entre los países y al tema del desarrollo, que en un primer cuestionamiento se planteó como el ciclo de vida del producto (Hirsch, 1965, Vernon, 1966) así como el problema de la transferencia de tecnología (Herrera, Sagasti, etc.), cuestión que ahora es considerada como la posibilidad del *catching up* y las ventanas de oportunidad, como lo señalan Freeman y Soete (1997: 352), este último proceso sólo se logra en la medida que se generan capacidades para asimilar, mejorar y crear la tecnología y no sólo para usarla.

En este sentido, Antonelli (1991) discute y analiza la manera en que las telecomunicaciones avanzadas son difundidas internacionalmente, en especial en los países en desarrollo, planteando como punto de partida las características económicas de la información y del conocimiento como bienes imperfectos –donde los procesos de aprendizaje juegan un papel fundamental– y su impacto sobre el crecimiento económico.

Asimismo, discute las visiones contrapuestas sobre el tema: la basada en el ciclo de vida del producto y la que pone el acento en el comportamiento macroeconómico

Antonelli señala que la construcción de infraestructura de telecomunicaciones, la cual puede proveer servicios modernos e induce innovaciones organizacionales, es un poderoso factor en el crecimiento económico de los países, tanto para los industrializados como los en desarrollo. Algunas razones específicas son:

1. Activará el proceso de aprendizaje en el uso y adaptación de software avanzado, y creará efectos *spillover* de acumulación de calificación y conocimiento tácito.
2. La instalación de sistemas de centrales universales proveerá estándares y protocolos de telecomunicaciones básicas comunes para todos los usuarios potenciales, elevando el *lock in* desde el uso de redes especializadas basadas en líneas rentadas y previene o retarda la adopción de sistemas de comunicaciones avanzadas por las pequeñas firmas.
3. La oferta generalizada de los servicios de telecomunicaciones avanzadas –por las economías de escala en la producción– reducirán drásticamente los costos de producción y por tanto los precios al consumidor. Esto incentivará la adopción por las pequeñas firmas y los usuarios menos avanzados como rurales y el comercio.
4. El uso extensivo de los servicios de telecomunicaciones avanzadas ayuda a formar una masa crítica, la cual mejora radicalmente el valor del usuario de todos los servicios de comunicación y la rentabilidad de la adopción.

Como puede observarse Antonelli valora la difusión de las tecnologías avanzadas, que se concreta en la modernización de los equipos utilizados para prestación de los servicios de telecomunicaciones. En este contexto, discute la pertinencia de la propuesta del ciclo del producto para explicar la difusión internacional de las tecnologías digitales, elaborando con datos de la década de los ochenta el siguiente modelo:

$$\text{Log } Y_{it} = a + b_{it} \quad \text{donde } Y_{it} = \frac{P_{it}}{K - P_{it}}$$

P_{it} es la participación de líneas digitales en el total de líneas del país i en el año t
 K el nivel más alto de adoptadores potencial es igual a 100.

Con base en los resultados estadísticos, Antonelli (1991) encuentra que la difusión de las centrales electrónicas fue acelerada en la década de los ochenta, destacando que fue

mucho más rápida en los países de industrialización tardía que en la mayoría de los países innovadores de la OCDE, esto se puede observar en el cuadro 1.16, donde clasifica a los países por el grado de difusión y por región:

**Cuadro 1.16.
Difusión de las tecnologías de telecomunicaciones
en la década de los ochenta. La tipología de Antonelli.**

América Latina	OECD	África y Cercano Oriente	Lejano Oriente
Avanzados			
El Salvador Chile	Nueva Zelanda, Irlanda Japón, Turquía	Israel, Marruecos	Tailandia, Corea del Sur Sri Lanka
Adoptadores rápidos			
Costa Rica, Panamá, Argentina, Colombia, Ecuador, Perú, Venezuela	Bélgica, Finlandia, Italia España, Suiza, Suecia	Pakistán	Filipinas
Atrasados			
México	Canadá, EUA, Dinamarca, Francia, Alemania, R Unido	Sudáfrica, Mal	Malasia, Singapur, Hong Kong

Elaborado a partir de Antonelli, 1991.

Según Antonelli: “Las causas de este fenómeno no han sido firmemente establecidas. Parece, sin embargo que el caso de la difusión internacional de las telecomunicaciones avanzadas apoya la hipótesis del alcance y salto más que el concepto tradicional de difusión entre los países que imitan a los países innovativos. Es especialmente inapropiado usar la propuesta del ciclo de vida del producto considerando que lo fuerte de la capacidad innovativa mundial de la industria de telecomunicaciones está concentrada en los países avanzados.” (Antonelli, 1991: 46, traducción propia). Además, encuentra que existe una baja correlación entre la capacidad de innovación (patentes) e inicio de la difusión (% digitalización), sólo al inicio del periodo.

El análisis de Antonelli es bastante interesante en la medida que está combinando dos fenómenos que si bien están íntimamente correlacionados, tienen determinantes distintos e implican procesos diferenciados; se trata de que la difusión tecnológica se basa en la modernización de los equipos y de los servicios, no necesariamente se traduce en generación de capacidades tecnológica e innovativas, estas dependen de las políticas y estrategias que se desarrollan conjuntamente con esa modernización.

En este sentido, se ha realizado el mismo modelo de Antonelli, calculando el proceso de digitalización, es decir el grado de difusión de las centrales telefónicas digitales, según la información de líneas que proporciona la UIT, se ha tomado el periodo de 1982 a 2002 para un total de 39 países; en el cuadro 1.17 se presenta una clasificación similar a la de Antonelli, ubicando a los países según el ritmo del proceso de modernización como acelerado, medio y lento, además se ha dividido según el año en que inician tal proceso, asimismo en el cuadro 1.18 se dan los valores estadísticos del modelo.

Efectivamente, se observa que el ritmo de modernización no está asociado al nivel de desarrollo de los países ni tampoco con aquéllos que se han ubicado como innovadores. En este sentido, la propuesta de Antonelli tiene que ver más con un proceso que está determinado por los requerimientos de comunicaciones modernas, en función de la infraestructura disponible, de los grados de penetración y de las estrategias y políticas públicas.

Cuadro 1.17.
Difusión de las líneas digitales de telecomunicaciones, 1982-2002.

Acelerada	Media	Lenta
<i>Década de los ochenta</i>		
China	Bélgica, Canadá , Finlandia, Francia, Italia, Japón, R. Unido	Corea, EUA
	Hong Kong, Singapur	Israel
	México	Chile, Venezuela
	Brasil	
<i>Década de los noventa</i>		
Alemania, Australia		Bahamas, Liechtenstein
N. Caledonia		
Argentina	Estonia, Hungría, Polonia	Trinidad y Tobago
Argelia, Bolivia, Swazilandia	Rumania, Jordania	Egipto
Bhutan, Vietnam	Azerbaijan, Bangladesh, Pakistán	Kenia

Elaboración propia con base en el modelo sobre difusión tecnológica y datos de UIT, 2007

Cuadro 1.18.
Coefficientes estadísticos del modelo de difusión tecnológica

	A	b	R²		a	b	R²
Swazilandia	-44.034	17.946	0.898	Singapur	-11.179	6.645	0.767
Bután	-43.815	17.673	0.796	Jordania	-14.078	6.037	0.495
Australia	-40.263	16.106	0.793	Canadá	-11.847	5.995	0.803
Vietnam	-32.403	14.463	0.661	Pakistán	-14.576	5.874	0.980
Argentina	-33.598	13.686	0.796	Bélgica	-12.213	5.639	0.738
China	-30.414	13.242	0.949	Brasil	-13.540	5.320	0.931
N Caledonia	-27.940	12.788	0.732	Azerbaijan	-16.453	5.249	0.891
Alemania	-31.165	12.768	0.875	Bangladesh	-14.444	5.203	0.905
Argelia	-30.788	11.867	0.576	Israel	-7.337	4.222	0.747
Bolivia	-27.700	10.793	0.717	Venezuela	-9.031	3.470	0.984
México	-19.817	8.783	0.800	EUA	-6.973	3.208	0.966
Polonia	-24.168	8.718	0.952	Bahamas	1.140	2.864	0.279
Japón	-17.358	8.435	0.792	Egipto	-5.442	2.696	0.474
Rumania	-22.675	7.815	0.959	Kenia	-5.872	2.260	0.822
R Unido	-14.602	7.306	0.821	Lichtenstein	0.505	1.402	0.841
Estonia	-20.443	7.172	0.991	Chile	2.460	0.757	0.896
Hungría	-18.107	6.788	0.977	Trinidad T	3.754	0.294	0.820
Hong Kong	-12.138	6.707	0.736				

Elaboración propia con base en el modelo sobre difusión tecnológica y datos de UIT. 2007

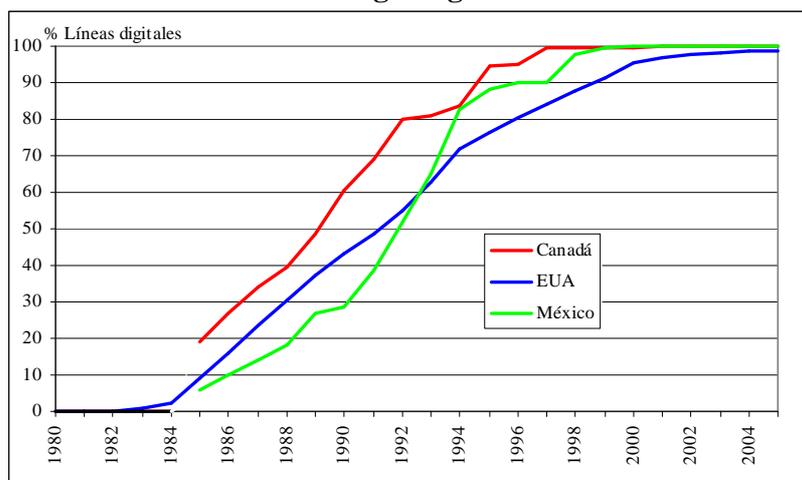
5.2. Los procesos de difusión tecnológica en Canadá, EUA y México

Se puede observar que los tres países objeto de nuestro estudio, inician el proceso de digitalización en la década de los ochenta, sin embargo, tienen ritmos diferenciados, mientras que Canadá y México quedan clasificados en el medio, EUA logra un ritmo más lento. En el gráfico 1.16 se muestra este proceso y se observa que es Canadá (1992) el que logra altas tasas de digitalización (p. e. 80%) primeramente y posteriormente serán México (1994) y EUA (1996), con diferencias entre de dos años entre cada uno. Como se verá en el siguiente capítulo, estos ritmos están determinados por las políticas públicas y los niveles de inversión de las empresas, además de las diferencias de penetración existentes; al respecto de esto último, en el gráfico 1.19 se muestran las líneas fijas en operación por cada 100 habitantes, que muestra claramente tanto el rezago como el esfuerzo que tiene que hacer México en términos de la modernización y ampliación de su infraestructura de telecomunicaciones, que tendrá su máxima intensidad entre 1990 y 1994.

En términos de la difusión de las otras tecnologías, en los gráficos 1.17 y 1.18 se observan los casos de la móvil celular y la de internet, de ellos se pueden destacar tres elementos: 1) el rezago con el que inician los procesos México y su posterior

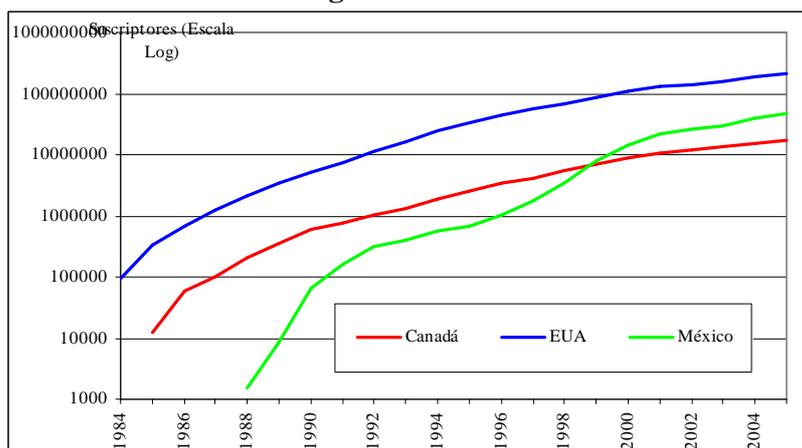
aceleramiento, 2) la similitud del comportamiento de Canadá y EUA, 3) la rápida penetración de las comunicaciones móviles celulares y su conversión en servicio sustituto al de las fijas, cuestión que se observa tanto al declinar la tasa de penetración de las líneas fijas en Canadá y EUA entre el año 2000 y el 2005, así como por estar por encima de éstas en los casos de EUA y México.

Gráfico 1.16.
Difusión de la tecnología digital en Norteamérica



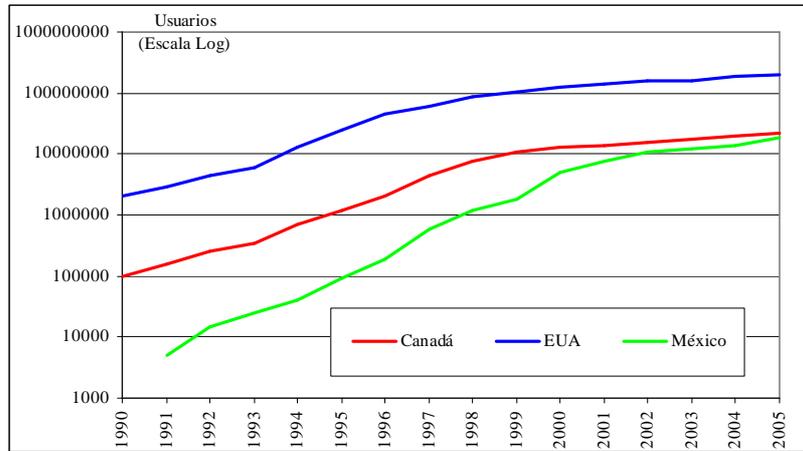
Elaboración propia con base en UIT, 2007

Gráfico 1.17.
Difusión de la tecnología móvil celular en Norteamérica



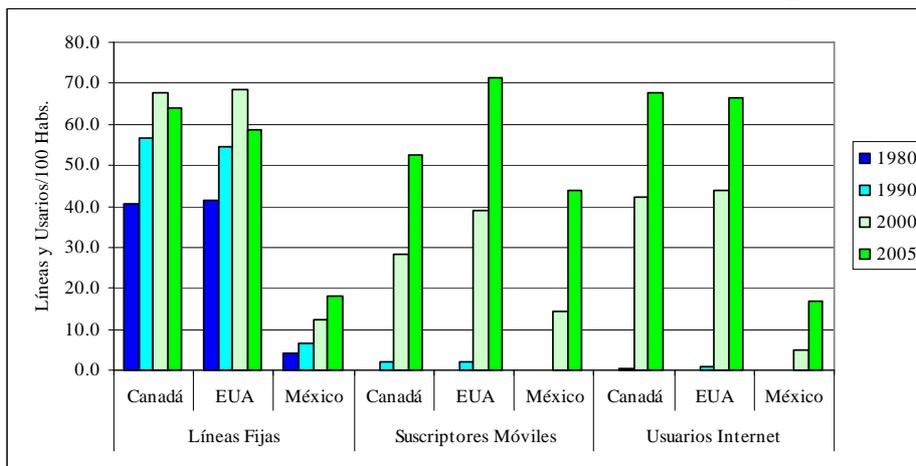
Elaboración propia con base en UIT, 2007

Gráfico 1.18.
Difusión del internet en Norteamérica, No. de usuarios



Elaboración propia con base en UIT, 2007

Gráfico 1.19.
Penetración de las Telecomunicaciones en Canadá, EUA y México



Elaboración propia con base en UIT, 2007

Conclusiones

1. A partir de las patentes otorgadas se han identificado tres grandes ciclos de innovación y cambio tecnológico en las telecomunicaciones, el primero a partir de la invención del teléfono hasta la segunda década del siglo XX, explicado por las innovaciones derivadas de la difusión del servicio y sus diversos requerimientos; la segunda va hasta la década de los setenta, que incluye los principios de automatización de cada uno de los componentes de la red y los primeros desarrollos de las tecnologías semielectrónica; finalmente, el tercero,

inicia con la digitalización de la red, pasa por la introducción de fibra óptica y avanza hacia la constitución de las redes de banda ancha, bases de la convergencia tecnológica.

2. Estos ciclos están definidos por las trayectorias tecnológicas que inducen la constitución de regímenes tecnológicos, que incluye condiciones y formas de aprendizaje de las instituciones y de las firmas, asimismo esas trayectorias, y por tanto el mismo régimen tecnológico, están condicionadas por los ambientes económicos y sociales en el que se desarrollan. El último ciclo, al que se le ha denominado como el de la digitalización y la convergencia, marca el despliegue de un nuevo régimen tecnológico que modifica el desarrollo de las innovaciones, sus formas de creación y difusión, así como la participación de los países y de las instituciones y firmas que participan en él. Fransman denomina a este régimen el de la infocomunicación, para acentuar el resultado de su evolución y que es la convergencia tecnológica, sin embargo, sería más correcto denominarlo como de la digitalización y la convergencia, en la medida que el desarrollo de éstas sería la infocomunicación.

3. La revisión de los cambios ocurridos en las actividades de innovación se sintetizan en:

a) cambios en los patrones de especialización y localización: se encontró que EUA, Japón, Canadá, Corea, Suecia, Finlandia, Holanda y Gran Bretaña logran posicionarse como líderes innovadores en las telecomunicaciones, Francia pierde relativamente su participación, en tanto que Italia es el país que pierde su lugar en el club de innovadores. En términos de especialización, destacan la capacidad adquirida por Finlandia y Suecia.

b) De lo anterior destaca que Canadá y EUA participan de este club, en tanto que México no tiene membresía. En términos de localización, en el nuevo régimen se encontró que en Canadá se fortalecen los polos de Montreal, Ottawa y Toronto, mientras que en EUA se consolidan como centros fundamentales California, y, en menor medida, Nueva Jersey e Illinois, perdiendo su posición Nueva York.

c) En relación a las actividades de innovación se determinaron las siguientes características:

- * una mayor colaboración para llevar a cabo la invención,
- * una “expansión” espacial del proceso de invención,
- * una incipiente internacionalización
- * mayor focalización de los procesos de innovación en el segmento de la manufactura,
- * declinación de la participación del gobierno estadounidense

- d) en términos de las capacidades de investigación, el indicador utilizado muestra una participación por países similar al del desarrollo tecnológico, participando en el liderazgo EUA y Canadá.
- e) Se puede señalar que entre los escasos resultados tecnológicos y de investigación de México, se encuentran coincidentemente instituciones y empresas localizadas en el Distrito Federal, Nuevo León y Baja California.
- f) La difusión internacional de las telecomunicaciones si bien no coincide con las explicaciones tradicionales del ciclo del producto, sí se ha mostrado que no hay un vínculo automático entre difusión acelerada e innovación, la primera no implica que se desarrollen capacidades tecnológicas suficientes como para colocar a un país entre los países innovativos. Asimismo, se halla que algunos de éstos efectuaron una difusión más lenta, que estaría explicada por las condiciones específicas de su red.
- g) Mientras México y Canadá se ubicaron con un ritmo de difusión medio (en el caso de la digitalización de la red), EUA tuvo un índice que lo ubicó en un nivel lento. Esto no ocurrirá con otras tecnologías, que tendrán otros determinantes.

Anexo Metodológico al Capítulo 1.

1. Uso de las bases de patentes

La utilización de las patentes como indicador de la actividad de innovación se ha convertido en un ejercicio cada vez más frecuente (ver Archibugi y Pianta, 1996, y Nagaoka, 2003), sin embargo es necesario subrayar sus limitaciones:

a) *No toda invención se patentada*, una parte importante se mantiene como secreto industrial, sin embargo la tendencia que se ha manifestado –que expresan los datos derivados de las bases de todo el mundo– es la elevación de la actividad de patentamiento. Esta tendencia está íntimamente relacionada con el fortalecimiento de la propiedad intelectual en el mundo, que ha implicado la modificación de las leyes nacionales respectivas y su inclusión en los múltiples tratados o acuerdos comerciales.

b) *No toda patente es explotada*, dado que las invenciones registradas responden sólo a los criterios de originalidad –plasmados en los requisitos para el otorgamiento– no implica que ellas sean utilizadas, y por lo tanto el que se conviertan en una innovación.

En este estudio, dados sus objetivos, no se ha distinguido entre el tipo de patentes, es decir, no se ubicó el grado de relevancia de ellas; aunque existe una metodología para ello. De acuerdo a lo que se revisa en el capítulo 1, lo que interesa analizar es la manera en que se va expandiendo una tecnología, el proceso de innovación y difusión, y el desarrollo de lo que sería una trayectoria tecnológica, que se refiere tanto al cúmulo de innovaciones como a las prácticas y formas de interpretar el entorno tecnológico (Dosi, 1988).

Se han utilizado las bases de patentes de Canadá, EUA y México, además de la que genera la Organización Mundial de la Propiedad Intelectual (OMPI). Sin embargo ha sido la de EUA la que se ha utilizado de manera más amplia, esto en virtud de que:

a) Es la base que tiene una serie de tiempo más larga, contiene datos desde 1790; en contraste, la base de la OMPI sólo dispone de datos a partir del año 1999.

b) Dada la importancia del mercado y la economía de EUA, existe una tendencia de las empresas a patentar en este país con la finalidad de proteger sus desarrollos tecnológicos; esto se ve estimulado por la fuerte protección legal que tiene la propiedad intelectual.

c) La base es pública, vía internet, y contiene un gran número de datos de cada patente. Además de que el software es bastante amigable.

La información contenida en cada una de las patentes es la que aparece en el cuadro A1¹².

¹² Hay que señalar que el número de campos que proporciona la base de la OMPI es menor, 22, aunque las variables que hemos utilizado sí las contiene.

Cuadro 1.A.1.
Campos de información de la base de patentes de la USPTO

Abstract	Description/Specification	Parent Case Information
Application Date	Foreign Priority	Patent Number
Application Serial Number	Foreign References	Patent Type
Application Type	Government Interest	PCT Information
Assignee City	International Classification	Primary Examiner
Assignee Country	Inventor City	Reissue Data
Assignee Name	Inventor Country	Title
Assignee State	Inventor Name	Related US Application Data
Assistant Examiner	Inventor State	Current US Classification
Attorney or Agent	Issue Date	Referenced By
Claims	Other References	

Los campos utilizados para la investigación han sido los relativos al inventor, al propietario, la clasificación y la fecha de otorgamiento; a fin de corroborar la búsqueda se ha hecho uso del Abstract, del Título y de la Descripción; en el cuadro A1 aparecen en negritas.

Habiendo explicado las causas y contenidos básicos de la base de patentes de United State Patent and Trademark Office (USPTO), a continuación se hacen las puntualizaciones necesarias sobre la manera en que se delimitaron las patentes relacionadas a las telecomunicaciones.

1) *Clasificación.* A fin de definir las patentes que corresponden a las tecnologías de las telecomunicaciones se decidió tomar la clasificación de EUA, esto en virtud de:

- a) Las clasificación internacional de patentes es utilizada a partir de 1901, sin embargo en los primeros años no siempre se incluía, era más común la clasificación de EUA;
- b) Se hizo una comparación de ambas clasificaciones, identificando aquellas clases que incluían las tecnologías de las telecomunicaciones, que aparecen en el cuadro A2;
- c) Se procedió a realizar distintos ejercicios comparativos, encontrando que la clasificación de EUA era mucho más amplia. Esto se ilustra en el cuadro A3;
- d) Se encontró que la FCC, en el reporte *Trends (2007)*, al informar sobre patentes en telecomunicaciones, sólo toma en cuenta cinco clases, no incluye las 398 de comunicaciones ópticas.

Cuadro 1.A.2.

Comparación del número de patentes de telecomunicaciones por clase y según la clasificación de EUA y la internacional

Clase EUA	333	370	375	379	455	398	Total
1976	420	202	272	406	420	23	1,743
1990	385	576	560	656	517	188	2,882
2000	616	2762	2017	1566	2761	552	10,274
Clasificación de Patentes de Telecomunicaciones							
Clase OMPI	H04B	H04J	H04L	H04M	Total		
1976	492	113	152	318	1,075		
1990	585	332	305	496	1,718		
2000	2,235	999	2,062	1,304	6,600		

Cuadro 1.A.3.

Clasificación de patentes, internacional y de EUA

Clasificación Internacional de Patentes, OMPI
Sección H — Electricidad
H04 Técnica de las comunicaciones eléctricas
<i>H04B Transmisión</i>
H04B Radiodifusión
<i>H04J Comunicaciones multiplex</i>
H04K Comunicaciones secretas; perturbación de las comunicaciones
<i>H04L Transmisión de información digital</i>
<i>H04M Comunicaciones telefónicas</i>
H04N Transmisión de imágenes
H04Q Selección
H04R Altavoces, micrófonos, cabezas de lectura para gramófonos o transductores acústicos electromecánicos análogos; aparatos para sordos; sistemas para anuncios en público
H04S Sistemas estereofónicos
Clasificación Actual de EUA, USPTO
333 Wave transmission lines and networks
370 Multiplex communications
375 Pulse or digital communications
379 Telephonic communications
398 Optical communications
455 Telecommunications

2) *Palabras clave.* A fin de identificar las tecnologías específicas, se buscaron palabras claves vinculadas con cada una de ellas, asimismo se identificó el campo en el que podía ser utilizada. Por ejemplo, en el caso de la telefonía móvil celular se podían encontrar las siguientes palabras correlacionadas: *cellular, mobil, wireless*; al hacer diversas búsquedas, los resultados arrojaban que el más amplio y vinculado con la tecnología que se intentaba localizar fue la de celular.

De esta manera los conceptos que fueron utilizadas para identificar las nuevas tecnologías fueron: *Celular, Internet, ISDN y IP Telephony.*

En cuanto al campo en el cual se hizo la búsqueda, se determinó que el de *Abstract* era el más idóneo, pues de acuerdo a la información que requiere la propia USPTO, aquí se señala el campo de utilidad de la patente.

Como puede observarse, se optó en los casos hasta aquí señalados por la opción que fuese más amplia, esto en virtud de que el objetivo de nuestro análisis era la identificación de las invenciones vinculadas con las principales tecnologías desarrolladas a partir de la digitalización de las telecomunicaciones, considerando que existe un amplio vínculo entre todas ellas, sin embargo, la introducción de la palabra clave en el *abstract* permitió delimitar cada una de ellas.

Es pertinente subrayar que al decidir adoptar estos criterios se está considerando que las tecnologías se van desarrollando de manera amplia e impactan, en muchos casos, no sólo a una determinada técnica sino que pueden tener una utilidad mayor, en este sentido en los primeros apartados se señala como las tecnologías de las telecomunicaciones son consideradas como un sistema que a su vez está organizado por subsistemas, pero dada la tendencia hacia la convergencia es posible que un desarrollo tecnológico tenga impactos más amplios.

Finalmente, con el objetivo de analizar con mayor profundidad los cambios en las actividades de investigación, se decidió hacer una revisión más profunda de la información contenida en cada patente, para lo cual se determinó una muestra aleatoria y tres periodos.

3) *Determinación del tamaño de muestra.* En la medida que se dispone de una variable cuantitativa discreta, representada por el número de patentes registradas en las tecnologías de las Telecomunicaciones, derivada de la base de USPTO, se planteó estimar una muestra representativa estadísticamente.

Para la estimación de la muestra estadística se utilizó la técnica de Muestreo Aleatorio Simple (MAS), que es recomendado en los casos de relativa homogeneidad de la población bajo estudio

Se tiene una población finita de tamaño $N = 103, 195$. La identificación de los casos se resolvió extrayendo en sucesión, aleatoriamente y sin reemplazo, las n unidades de la muestra. Mediante esta técnica de selección es fácil demostrar que las n unidades tienen la misma probabilidad de ser elegidas, es decir:

$$\left[\begin{array}{c} N \\ n \end{array} \right]^{-1}$$

se utilizó en el proceso de selección, una tabla de números aleatorios el intervalo de confianza $\mu = 95\%$

$$z_{\alpha/2} = 1.96 \text{ (dato de Tablas)}$$

se desprecia el coeficiente de corrección por población finita, de ese modo, la ecuación para el cálculo de la muestra es:

$$n = z_{\alpha/2}^2 \sigma^2 / B^2$$

donde $B = z_{\alpha/2} \sqrt{\sigma^2/n}$ = error de estimación

sin considerar eliminación del coeficiente de corrección por población finita, la ecuación de cálculo queda:

$$n = N \sigma^2 / (N-1) D + \sigma^2$$

donde $D = B^2 / z_{\alpha/2}^2$

$\sigma = 2793.8$ por tanto $\sigma^2 = 7' 800, 849$

$$\sigma^2/n = 7' 800, 849 / 103, 195 = 75.6 \quad \sqrt{75.6} = 8.7$$

$B = (1.96) (8.7) = 17.05$ (Vale considerar que es un error de estimación demasiado bajo considerando el universo poblacional)

Por lo tanto, $n = (103 195) (7 800 849) / (103 195 - 1) (0.0000000071) + 7 800 849$

$$D = (17)^2 / (103 195)^2 (1.96)^2 = 291 / (10 649 208 025) (3.84)$$

$$= 291 / 40 909 997 548.8$$

$$D = 7.1 * 10^{-9} = 0.0000000071$$

$$n = 805 008 612 555 / 7 800 849 = 103 195$$

por tanto, se puede prescindir del Coeficiente de Corrección por Población Finita y la ecuación para el cálculo de la muestra será:

$$n = z_{\alpha/2}^2 \sigma^2 / B^2$$

$$n = (1.96)^2 (7 800, 849) / (17)^2$$

$$n = 102 981$$

Si se considera un error de estimación más adecuado al tamaño de la población, por ejemplo:

si $B = 500$

$$n = (1.96)^2 (7 800, 849) / (500)^2$$

$$n = 119.9 = 120 \text{ casos}$$

Dado que este número de casos para la muestra estadística es muy pequeño, también surgen dudas de si se puede cubrir satisfactoriamente el comportamiento del objeto de estudio, por

lo cual, se buscará una estrategia que este más acorde con lo que la experiencia sobre este tipo de fenómenos indica.

A) Haciéndolo por periodos

	<u>Periodo</u>	<u>No. de patentes</u>	<u>Desv. Estándar</u>	<u>Varianza</u>
a)	1976-77.....	3 159.....	30.4.....	924.2
b)	1989-90.....	5 196.....	178.2.....	31 755.2
c)	2002-03.....	18 940.....	442.6.....	195 894.8

Valores descriptivos (cálculo de la Desviación Estandar)

Descriptive Statistics					
	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
VAR00003	2	1558	1601	1579,5	30,4055916

Descriptive Statistics					
	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
VAR00004	2	2472	2724	2598	178,190909

Descriptive Statistics					
	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
VAR00005	2	9157	9783	9470	442,648845

La ecuación de cálculo para la muestra es:

$$n = z^2_{\alpha/2} \sigma^2 / B^2$$

Para el periodo 1976-77

$$n = n = (1.96)^2 (924.2) / (16)^2 = (3.84) (924.2) / 256 = 14 \text{ casos para el periodo}$$

Si estimamos tener un error del ½ % respecto a la subpoblación, entonces B = 16

Para el periodo 1989-90

$$n = n = (1.96)^2 (31 755.2) / (26)^2 = (3.84) (31 755.2) / 675 = 180 \text{ casos para el periodo}$$

B = 26

Para el periodo 2002-03

$$n = n = (1.96)^2 (195 894.8) / (94.7)^2 = (3.84) (195 894.8) / 8968 = 83 \text{ casos para el periodo}$$

B= 94.7

B. Considerando ahora Varianza Máxima para estimar el tamaño de muestra como una Proporción Poblacional

$$n = \frac{Npq}{(N-1) \frac{B^2}{Z^2_{\frac{\alpha}{2}}} + pq}$$

B1. Para el periodo 1976-77

$$N = 3159$$

$$p = 0.5$$

$$q = 0.5 \quad n = (3159) (0.5) (0.5) / (3158) (0.0009) + (0.25) = 790 / 3.1 = 254$$

$$Z_{\frac{\alpha}{2}} = 1.96$$

$$B = 3 \% = 0.03$$

Se requiere una muestra de 254 casos en el periodo 1976-77 para estimar la estructura de patentes, con un límite de error de estimación del 3 % y una confiabilidad de 95 %

B.2 Para el periodo 1989- 90

$$N = 5196$$

$$p = 0.5$$

$$q = 0.5 \quad n = (5196) (0.5) (0.5) / (5195) (0.0009) + (0.25) = 1299 / 4.93 = 263$$

$$Z_{\frac{\alpha}{2}} = 1.96$$

$$B = 3 \% = 0.03$$

Se requiere una muestra de 263 casos en el periodo 1989-90 para estimar la estructura de patentes, con un límite de error de estimación del 3 % y una confiabilidad de 95 %

B.3 Para el periodo 2002-03

$$N = 18\,940$$

$$p = 0.5$$

$$q = 0.5 \quad n = (18940) (0.5) (0.5) / (18939) (0.0009) + (0.25) = 4735 / 17.3 = 273$$

$$Z_{\frac{\alpha}{2}} = 1.96$$

$$B = 3 \% = 0.03$$

Se requiere una muestra de 273 casos en el periodo 2002-03 para estimar la estructura de patentes, con un límite de error de estimación del 3 % y una confiabilidad de 95 %

2. Uso de la base de datos del Institute of Electrical and Electronics Engineers, Inc (IEEE)

El uso de las publicaciones como indicador de la capacidad científica de un país ha sido ampliamente utilizado desde hace varios años, en este caso se ha utilizado a partir del análisis que hacen Calderini y Garrone (2001) para el caso de las telecomunicaciones.

La base de datos del IEEE considera a un total de 61 revistas de publicación periódica, además tiene dos secciones sobre congresos y estándares. Para nuestro objetivo, se utilizó solo la sección de revistas. Es pertinente señalar que el prestigio de las revistas publicadas por el IEEE es altamente reconocido a nivel mundial. Un elemento importante es que tiene información desde la década de los sesenta, claro que el número de revistas varía en función de su año de creación.

Al igual que con las patentes, se hicieron diversas búsquedas para identificar las palabras clave, la cual resultó ser la de *communications*, en el campo de *Index terms*. Definido esto, se analizaron los abstracts que resultaron de esa búsqueda con el objetivo de ubicar institución y país de pertenencia de los autores.

3. Uso de la base de datos de la Unión Internacional de Telecomunicaciones UIT

A lo largo de esta tesis, se utiliza la World Telecommunication/ICT Indicators database de la UIT, que tiene una existencia de más de tres décadas. En ella se recopila la información oficial de los distintos países, la UIT ha homogeneizado los criterios de cada indicador.

Si bien se utilizaron en la investigación las bases correspondientes a los años 1999, 2001, 2004 y 2007, finalmente se verificó la información con ésta última versión, que es la que se da como referencia

Contiene información de 207 países de 105 indicadores, con datos anuales a partir de 1975, además de los años de 1965 y 1970. No todos los países tienen información completa, en especial los países de menor ingreso.

La utilización de esta base estuvo en función de cada una de las variables y países que se citan en los cuadros y gráficos, cuando se trabajaron series de varios años, se trató de incluir a países que tuvieran completa su información.

Esta base de datos se tiene que comprar en la UIT.

Capítulo 2.

Las políticas públicas y la reconstitución del mercado de servicios de telecomunicaciones de América del Norte¹

Introducción

A partir de 1984 y en el contexto del auge de las administraciones neoliberales, se concretan las políticas que serán dominantes en las telecomunicaciones, que tenían como objetivo último la reconstitución de un mercado que funcionara de acuerdo a las nuevas tendencias del patrón de reproducción capitalista global, en ese año se ha llevado a cabo la primera gran privatización, la de British Telecom, y se concreta el desmembramiento de AT&T.

La reconstitución del mercado, basado en los cambios tecnológicos analizados en el capítulo anterior, surgirá como resultado de tres procesos centrales:

1) privatización: que implicó el abandono de la concepción de los servicios de telecomunicaciones

como un bien público y el desarrollo de la actividad de inversión privada;

2) desregulación: lo anterior también incluyó un aspecto de crítica a la gestión estatal, se revaloró su eficiencia y capacidad de inversión, de tal manera que se postuló la desregulación, que muy rápidamente, se convertirá en una elaboración de prácticas y políticas públicas que debían garantizar el funcionamiento adecuado del mercado, se trata de lo que se puede denominar como la reregulación;

3) liberalización y regulación internacional: el desarrollo de los procesos de integración y liberalización del mercado mundial también afectó la reconstitución del mercado de telecomunicaciones, siendo incorporado a las fuerzas de la liberalización comercial y los

¹ Una anotación importante para este capítulo, es relativo al concepto de “sector de telecomunicaciones”, de acuerdo a lo visto en el capítulo, abarcaría, desde el punto de vista de la clasificación económica, tanto a la producción de equipo como a las distintas capas de los servicios. Sin embargo, en el lenguaje oficial no siempre se le utiliza en este sentido, sino que también es común que se restrinja su acepción a la rama de servicios. Dado que en este capítulo se hace referencia a documentación oficial, se podrá notar esta ambigüedad

acuerdos mundiales, regionales y bilaterales, con sus respectivos marcos normativos y regulatorios.

Lo que interesa es mostrar que estos procesos fueron reconstituyendo un mercado que ha estado marcado por los intensos cambios tecnológicos, productivos y organizacionales, y que si bien en el planteamiento original se postulaba el establecimiento de mercados competitivos, los resultados han conducido paradójicamente, hacia nuevos monopolios globales. Se considera relevante exponer el vínculo entre esos tres procesos, mostrando además cómo desde el propio proceso de privatización se fue diseñando un esquema en el que los grandes ganadores eran las corporaciones multinacionales y se definían espacios y funciones muy claras para los distintos países; en este sentido, propongo que un elemento esencial en la reconstitución del mercado fueron las capacidades tecnológicas existentes y las políticas de fomento a la investigación científica y el desarrollo tecnológico, mismas que se habían venido estructurando desde la fase anterior al patrón neoliberal.

De manera sintética, lo que se busca en este capítulo es mostrar cómo las políticas de telecomunicaciones dominantes pusieron el énfasis en la conformación del mercado (con sus distintos segmentos), postulando que la función del estado era la de intervenir ante las fallas del mercado y previniendo el ejercicio del poder monopólico, constituyéndose en la “única” vía para lograr el pleno desarrollo del sector en todos los países, dejando de lado las características específicas que tenían las telecomunicaciones en cada uno de ellos, de sus vínculos con sus sistemas productivos y tecnológicos, con lo cual se fortalecían los países y empresas que se ubicaban en el selecto club de innovadores. En este sentido, en la medida que tales políticas dominantes se fueron instrumentando en Canadá, EUA y México, se muestra como los contextos productivos y tecnológicos fueron esenciales para lograr que en el nuevo régimen tecnológico, Canadá surgiera con un sector altamente innovativo, que EUA mantuviera éste carácter y que México permaneciera con un sector de telecomunicaciones moderno pero con pocas capacidades innovativas.

1. La construcción de las políticas dominantes en telecomunicaciones

A finales de la década de los ochenta se plantea ya en distintos niveles gubernamentales e internacionales la denominada “reforma estructural de las telecomunicaciones”, y que según Collings (1994) incluye cuatro grandes tendencias:

- 1) comercialización de las operaciones: el objetivo debe ser la rentabilidad, que no significa necesariamente la privatización;
- 2) creciente participación privada: que puede atraer capital, eficiencia en la gestión y tecnología;
- 3) desarrollo de la competencia: una sola empresa es incapaz de ofrecer la variedad y rapidez de los servicios que demandan los distintos tipos de usuarios, la competencia ahora enfoca la atención de los consumidores, mejorando el servicio, con una expansión acelerada, reduce costos y precios;
- 4) desarrollo de la nueva regulación: se requiere instituciones capaces de formular políticas efectivas y vigilar su implementación, la regulación necesita aumentar la eficiencia económica de los mercados, contener el poder monopólico y crear reglas para incentivar al inversionista y la confianza del consumidor.

Hay que recordar que en la mayoría de países los servicios de telecomunicaciones – que hasta principios de los setenta se reducían básicamente a la telegrafía, la telefonía y el télex– eran prestados de manera monopólica, bien por el gobierno –a través de las administraciones de Correos, Telégrafos y Teléfonos (CTT) o por entidades paraestatales– bien por el sector privado o una conjunción de ambos. Hasta esos años reinaba la concepción de que las telecomunicaciones eran una rama cuya estructura monopólica era calificada como "natural": "Existe un monopolio natural cuando las economías de escala son tan importantes que una sola empresa puede abastecer al mercado más barato de lo que podrían hacerlo dos o más empresas. Un ejemplo es el servicio telefónico local. Es obviamente más barato hacer sólo un tendido de líneas telefónicas que dos." (Wonnacott y Wonnacott, 1987).

Entre las causas que se argumentaban para explicar esos monopolios naturales estaban de manera central las enormes inversiones requeridas en capital fijo, los denominados costos hundidos: "Los servicios telefónicos, de electricidad, agua y gas son

monopolios naturales debido a que los costos fijos de instalación de las líneas telefónicas o eléctricas y de tubería para los casos de agua y del gas son muy elevados con respecto a los costos variables." Por tanto, la existencia de este monopolio obligaba a la participación activa del gobierno a fin de regularlos y evitar cualquier tipo de prácticas nocivas para el servicio y sus usuarios: "Estas industrias son inconsistentes con el equilibrio competitivo de largo plazo; los resultados competitivos no pueden ser alcanzados, el gobierno les concede frecuentemente exclusividad en la producción, a cambio del derecho de reglamentar y vigilar sus políticas de precio, producción y calidad. Por lo tanto, las franquicias y regulaciones gubernamentales son la quinta razón para la existencia de un monopolio, la cual está estrechamente relacionada con la presencia de los monopolios naturales." (Call y Holahan, 1985).

En este sentido, uno de los objetivos centrales de la intervención estatal en las telecomunicaciones fue el de garantizar el acceso a las telecomunicaciones básicas (telefonía casi exclusivamente) al mayor número de habitantes, de tal forma que se planteó como objetivo el servicio universal, concebido como un aparato telefónico en cada hogar. Esto se tradujo en una política de tarifas que se basaba en los subsidios cruzados, que consisten en la fijación de las tarifas o precios de los servicios a fin de dar subvenciones de los servicios de larga distancia hacia los locales, de los comerciales hacia los residenciales y de los urbanos hacia los rurales, esto considerando que se trataba de un servicio con alto contenido social y no exclusivamente comercial.

Desde el punto de vista de la crítica de la Economía Política, se considera que la participación del Estado en este ramo económico correspondía, en primer lugar, a la necesidad de regular la distribución de la ganancia a nivel social y gestar la reproducción del capital –pues los altos desembolsos de inversión en capital fijo en esta industria repercutirían de manera negativa en la apropiación de ganancia de otros sectores– y, en segundo término, la importancia socio política que tiene como medio de interconexión entre las personas, las empresas y la sociedad en su conjunto, hacían a las telecomunicaciones elemento vital en la sociedad capitalista, se requería que el Estado garantizara tanto su crecimiento como su acceso a los distintos estratos sociales.

Ahora bien, el surgimiento de nuevas tecnologías y servicios hizo posible la creación de redes paralelas privadas, así como un sin fin de servicios; a esto se sumaron las

críticas a la ineficiencia de los monopolios de telecomunicaciones, los retrasos en las inversiones, la insatisfacción de la demanda de los nuevos servicios y en muchos casos la prestación de los servicios de manera inadecuada, de tal forma que en su conjunto fueron argumentos que se sumaron a la concepción neoliberal en boga para justificar la necesidad de la liberalización de los servicios y su desregulación. Así, Wellenius plantea que "Para vencer las persistentes insuficiencias en el desarrollo de las telecomunicaciones, es necesario atraer inversión privada y nuevos entrantes al negocio de las telecomunicaciones así como cambiar el rol de los gobiernos de la propiedad y administración de operaciones hacia la formulación de políticas y regulación del sector" (Wellenius, 1994: IX).

La concepción de monopolio natural en este mercado tendió a perder sustento y se ha venido sustituyendo por lo que se considera como la necesaria introducción de la competencia, pero regulada. De hecho se plantea que la regulación es necesaria para mantener el control social, garantizar que la oferta y demanda funcionen adecuadamente en la satisfacción del consumidor, señalándose los nuevos espacios de la regulación:

- * prevenir que el operador abuse de su posición dominante en la competencia,
- * asegurar que el monopolio privado no se beneficie de esa condición para imponer precios por arriba de sus costos,
- * continuar promoviendo ciertas metas sociales y económicas, incluyendo el servicio universal, transparentando los subsidios necesarios,
- * asegurar la adherencia a ciertos estándares técnicos,
- * asegurar normas de calidad del servicio y mantenerlas,
- * monitorear las condiciones de la licencia y asegurar que las leyes y la regulación sean respetadas,
- * tratar los problemas de interconexión,
- * regular tarifas y contribuciones de pago para el desarrollo de la red.

En esta perspectiva se puede plantear que la regulación significa a su vez la definición de políticas estatales que deben ser consideradas: competencia (incentivar la innovación, la eficiencia y la productividad); regulación (alcanzar un control de los procesos de mercado, seguridad nacional, garantizar servicios sociales básicos y salvaguardar la salud financiera de las empresas); reestructuración (separación de funciones

y crear nuevas entidades especializadas en la regulación) y propiedad (privatización e inversión extranjera).

Diversos autores subrayan el papel que tienen los aspectos político- institucionales para la definición de las políticas en telecomunicaciones, en particular Collings propone que para identificar el modelo regulatorio de las telecomunicaciones y el sistema de propiedad en un país es necesario comprender perfectamente bien el contexto de las instituciones políticas e incentivos existentes en el mismo, debiendo ser considerados la división del poder gubernamental, el sistema de partidos y de voto y el grado de federalismo. Estos elementos indican el tipo de presiones que están presentes para la definición del marco regulatorio.

De otra forma, la definición de la manera en que se han de llevar a cabo los procesos de desregulación y, en su caso, privatización, están mediados por los intereses sociales y económicos que se tienen en cada país. Asimismo, estas definiciones deberán de ser reflejadas en las políticas adoptadas y las medidas reglamentarias que se especifiquen. Se trata de procesos político sociales y en esa medida se puede plantear que no existe una sola vía y que al aplicarse una misma política a condiciones distintas trae resultados diferenciados, en función de los intereses y estructuras concretas. Al respecto, Cowhey (1994) reconoce que existe una gama de alternativas y presenta algunas de ellas:

- * modernización de los monopolios existentes, es el caso de Singapur, alguna competencia puede ser permitida, introduciendo una administración innovativa, una mejor regulación y aplicar grandes montos de capital;
- * el desarrollo de múltiples monopolios, como en Argentina, Hong Kong y Canadá;
- * diferencia por tipo de servicios, por ejemplo los de valor agregado, la distinción puede servir para que éstos sean abiertos a la competencia, en su caso permite que se modernicen los monopolios básicos.
- * reservar servicios, esto tiene la virtud de enfocar la atención sobre determinados servicios los cuales requieren monopolio para producir economías de escala suficiente y de alcance;
- * competencia total, por ejemplo en Estados Unidos, Japón, Reino Unido, Nueva Zelanda y Australia, la lógica básica ha sido permitir la competencia entre muchos proveedores de facilidades de red, sobre un rango total de servicios de red.

De esta manera, se puede estar de acuerdo en que el problema no puede ser visto como monopolio versus competencia, desregulación-intervención estatal, sino que tipo de reforma de monopolio y competencia son los mejores y para qué propósitos. Sin embargo, la selección de cualquier alternativa implica una definición de política, y tiene efectos muy diversos, dando la posibilidad de que los agentes manifiesten sus intereses y se conformen presiones para la toma de decisiones.

A pesar de este reconocimiento, el discurso dominante impuso una única política: la privatización y el fomento de las leyes del mercado, dejando de lado las diferencias sustanciales entre los diversos países; uno de los artífices de este discurso fue el Banco Mundial, que desde la década de los sesenta era una institución fundamental para las telecomunicaciones. Así, en 1987, Richard D. Stern –funcionario del Banco Mundial– planteaba que había consenso en la introducción de la competencia y las diferencias se ubicaban en la profundidad y manera en que pudiera funcionar; la política de promoción de la reestructuración con acento en los procesos de privatización y modernización tecnológica se impusieron en sus recomendaciones y condiciones de financiamiento: "Anteriormente, el Banco constituía una fuente importante de financiación directa para la expansión por los PTT de la infraestructura de las telecomunicaciones. Desde mediados de los 90, los préstamos concedidos por el Banco a las empresas estatales han quedado sujetos a un firme compromiso por parte de los correspondientes estados, de reformar el sector. Entre estos compromisos figura el de que los gobiernos indiquen claramente su estrategia para dejar de participar en el capital de los operadores así como de administrarlos. Subsidiariamente, en estos compromisos se ha incluido el de realizar progresos concretos de reforma para comercializar, privatizar, facilitar la entrada a nuevos concurrentes en el sector y mejorar su funcionamiento (...). El Banco ha servido de catalizador en cuanto al fomento de la privatización y las soluciones comerciales para desarrollar el sector de las telecomunicaciones. Su objetivo ha sido crear un entorno favorable a la inversión privada necesaria para mantener y acelerar el desarrollo del sector de las telecomunicaciones. En consecuencia, el Banco aboga por que se utilicen fondos públicos, en especial para apoyar las reformas del sector y, concretamente, para fomentar la reforma de la reglamentación, lo que movilizará probablemente el capital privado y personal directivo para desarrollar el sector." (Intven et al., 2000: 1-19).

La cita es bastante clara, tanto en términos de la contundencia de las políticas a implementar como en relación al papel que ha jugado el Banco Mundial como principal motor de esas políticas de las telecomunicaciones mundiales.

La conformación del nuevo mercado de las telecomunicaciones a través de la ruptura de monopolios y el establecimiento de empresas privadas en cada uno de los países se convirtió, como era de esperarse, en un proceso diferenciador, que implicó la transferencia de recursos públicos hacia el fortalecimiento de empresas privadas, de manera fundamental a las grandes corporaciones internacionales, siendo bastante acentuado en los países capitalistas dependientes o periféricos, en éstos la privatización-liberalización se convirtió en un medio para disminuir la deuda pública y lograr el mayor financiamiento a sus proyectos, aceptando los lineamientos derivados de las políticas del Consenso de Washington, solucionando así el rezago en sus telecomunicaciones, vendieron sus activos, con lo cual atrajeron capital multinacional para modernizar sus sistemas y mejorar sus balanzas de pagos, todo esto bajo la justificación de la eficiencia y la competitividad y la promesa de que el mercado hará su trabajo. Sin embargo, no se tomaron en cuenta ni las características propias de las estructuras productivas ni la relevancia de las telecomunicaciones en el nuevo patrón de acumulación, en términos de su papel central en la producción y distribución del conocimiento y la innovación, de tal forma que se aplicaron las políticas de telecomunicaciones sin conexión alguna con las demás políticas. El costo será muy alto, pues se deja de captar gran parte de los efectos multiplicadores del sector en virtud de que no se generan capacidades tecnológicas, se transfieren recursos vía compra de tecnología, se lleva a cabo una pérdida de bienes nacionales y la reforma tarifaria profundiza la polarización económica y social de esos países.

En este sentido J. Hills concluye que "La liberalización y la privatización son pues mecanismos políticos que utilizan los gobiernos para la redistribución de los beneficios económicos entre las distintas categorías de usuarios y los usuarios potenciales de la red telefónica.(...) La liberalización de la red nacional y de la red internacional es un mecanismo de transferencia de los costes fijos desde los usuarios multinacionales y de grandes compañías a las pequeñas compañías y usuarios residenciales."

En este contexto, veamos como estas políticas fueron desarrolladas en los países objeto de nuestro estudio y como se ubicaron en el contexto específico de los sistemas productivos y de innovación, para determinar precisamente sus diferencias.

Cuadro 2.1.

Principales reformas en las telecomunicaciones del mundo y objetivos conexos

Reformas	Objetivos
Privatización de los PTT	<ul style="list-style-type: none"> - Atraer financiación para ampliar la infraestructura de las telecomunicaciones - Aumentar la eficiencia del sector; introducir nuevos servicios - Alimentar el erario público con los ingresos generados por la privatización
Concesión de licencias a operadores concurrentes	<ul style="list-style-type: none"> - Ampliar la gama de servicios; prestar servicio a las regiones poco atendidas - Aumentar la eficiencia del sector, abriéndolo a la competencia - Reducir los precios y mejorar la variedad y la prestación de los servicios - Estimular la innovación e introducir servicios modernos - Generar ingresos mediante la concesión de licencias
Introducción de procedimientos de reglamentación transparentes	<ul style="list-style-type: none"> - Aumentar la eficiencia de los procedimientos de concesión de licencias y la credibilidad del gobierno - Aumentar los ingresos públicos dimanantes de la concesión de licencias para los nuevos servicios - Aumentar la confianza en el mercado, atraer más inversiones
Interconexión obligatoria e individualización en la RTPC	<ul style="list-style-type: none"> - Suprimir barreras a la competencia - Promover la competencia en la prestación de servicios modernos (por ejemplo Internet de banda ancha)
Fijación de precios máximos	<ul style="list-style-type: none"> - Mayores incentivos para la prestación de servicios eficaces por parte de empresas dominantes - Métodos más simples que la habitual reglamentación para impedir la fijación de precios excesivos - Reducir el retraso de la reglamentación; garantizar ajustes oportunos de los Precios
Fondos de acceso universal	<ul style="list-style-type: none"> - Aumentar la eficiencia de las políticas de universalidad - Sustituir las subvenciones cruzadas menos transparentes que puedan ser Anticompetitivas
Supresión de barreras al comercio internacional de telecomunicaciones	<ul style="list-style-type: none"> - Aumentar las inversiones en el sector de las telecomunicaciones - Mejorar la competencia en los mercados de telecomunicaciones - Mejorar las comunicaciones mundiales

Fuente: Intven, et al, 2000: 1-4

2. Políticas públicas, tecnológicas y de innovación en EUA

2.1. Telecomunicaciones, regulación y políticas públicas hasta la reestructuración

2.1.1. Las políticas públicas en las telecomunicaciones

Un objetivo común de las políticas públicas de telecomunicaciones hasta la década de los setenta fue el de alcanzar el servicio universal, que significaba proporcionar una línea telefónica en cada hogar, en el caso de EUA se atribuye a T. Vail, presidente de la AT&T, el establecimiento de esa política hacia principios del siglo XX, en su famosa frase "*One policy, one system, and universal service*" expresaba esa política basada en el monopolio. A continuación se hace una revisión de cómo evolucionó la regulación de las telecomunicaciones.

Regulación del monopolio

De acuerdo a lo que se planteó anteriormente, el problema central para el pleno desarrollo de las telecomunicaciones fue la constitución de un mercado rentable y no regulado, es decir que permitiera la vigencia plena de los mecanismos de mercado, con la menor regulación estatal. En este sentido, las causas directas argumentadas para llevar a cabo la desregulación fueron aquellas vinculadas con la demostración de que no existían condiciones para mantener el monopolio natural y que, por el contrario, se estaba llevando a cabo una sustracción del excedente a través del mercado y tarifas preferenciales.

En el caso de Estados Unidos la reconstitución del mercado de telecomunicaciones tuvo como eje central la política de desregulación, cuyo punto de referencia es la reestructuración de la AT&T en 1984, "rompiendo" con el monopolio que se había constituido desde la década de los veinte; esta empresa controlaba para 1980 el 80.1% y el 82.2% del total de líneas y de ingresos de operación de los servicios locales, así como el 90.2% de los ingresos por servicios de larga distancia (datos a partir de FCC, 1997).

El marco jurídico vigente hasta esos años era el establecido por la Ley de Comunicaciones de 1934, siendo la Federal Communications Commission (FCC) la entidad reguladora del mercado de servicios de telecomunicaciones interestatal, en tanto que existían comisiones estatales que regulaban los intraestatales. Tal y como lo plantea Britt (1991: 32) ambas instancias controlaron la entrada a sus respectivos mercados, garantizando por la vía de los hechos la existencia del monopolio a fin de asegurar las

inversiones necesarias para lograr el servicio universal, con tarifas y ganancias “justas”. Sin embargo, una característica de la Ley es que dejó en manos de la FCC gran parte de los temas centrales de la regulación, y que se definirán a través de sus diversas intervenciones y de la participación del Departamento de Justicia y de los actores económicos directamente involucrados. Kelley (1982:12 ss) resume en cinco los aspectos regulatorios centrales derivados de la legislación de 1934:

- 1) participación jurídica de los estados: que implicó una definición de política tarifaria, pues la necesidad de distinguir entre los servicios locales, intra e inter estatales, llevó a la delimitación de sus costos y precios, cuestión que se efectuaba a través del proceso denominado “separación”, basado en los métodos de liquidación y distribución de los ingresos; se trataba de un proceso de negociación entre las entidades regulatorias estatales, federales y las empresas locales y la AT&T; como consecuencia, las tarifas eran el resultado negociado entre los objetivos políticos y económicos de esos actores;
- 2) regulación federal de la tasa de beneficio: la FCC durante cuarenta años reguló la ganancia de AT&T a través de la denominada “continuing surveillance”, que implicaba el monitoreo de los ingresos y será hasta finales de la década de los sesenta cuando se establecerá una tasa de ganancia máxima;
- 3) política tarifaria: en virtud del punto anterior, la vigilancia sobre las tarifas de los servicios individuales solo fue establecida hasta finales de la década de los cincuenta con la introducción de la competencia, de tal forma que previamente la AT&T era libre de establecer dichas tarifas, cuidando sólo el aumento de sus ingresos;
- 4) restricciones a la entrada: como mencioné, basados en la concepción del monopolio natural –dadas las altas inversiones requeridas en capital fijo–, en los hechos las comisiones aseguraron el monopolio a través de delimitar el acceso a los distintos mercados, lo cual fue cuestionado desde la misma década de los treinta, sin embargo será el desarrollo tecnológico el que erosionará las barreras impuestas;
- 5) este mismo cambio tecnológico cuestionará las delimitaciones hechas en la Ley de 1934, pues se introducirán nuevos segmentos de servicios.

En este marco regulatorio AT&T consolida su monopolio², aun cuando siempre

² Si bien la AT&T logró establecer un dominio monopólico en la telefonía hacia 1890, a finales de ese siglo se vio amenazado con la terminación de la protección de sus patentes básicas de telefonía, lo cual dio origen al

estuvo presente la amenaza de la Ley Antimonopolio (Sherman); será precisamente el uso de esta Ley y el cambio tecnológico lo que irán limitando su poder hasta que, finalmente, será desmembrada. Entre los casos más importantes podemos citar:

i) en 1956, en un juicio contra prácticas monopólicas, se dictaminó que la AT&T quedaba limitada para la prestación de servicios no regulados, en particular de la transmisión de datos y todo lo relativo a las computadoras (Iwens, 1985);

ii) en 1959 se libera parte de la red de microondas para que pueda ser utilizada por la competencia, aún cuando la primera autorización para servicios de larga distancia especializados será hasta 1963 (Crandall, 1991: 19);

iii) en 1968 se toma la decisión denominada Carterfone, en la cual se autoriza la concurrencia en la venta de equipo terminal y la obligación de la AT&T de conectarlos a su sistema;

iv) en 1972 la FCC decide abrir la entrada al segmento de las comunicaciones nacionales vía satélite, deteniendo la intervención de la AT&T durante tres años (Baughcum, 1990);

v) en 1980 la FCC decide no regular los nuevos servicios de telecomunicaciones, con lo cual la AT&T podría penetrar el mercado de la transmisión de datos que tenía vetado (Iwens, 1985).

Ruptura del monopolio nacional y surgimiento de monopolios regionales

Es a finales de 1974 cuando se inicia el llamado "Modified Final Judgment" que durará siete años y por el cual se inicia la estructuración de la industria de telecomunicaciones actual. El Departamento de Justicia de EUA acusa a la AT&T de monopolizar el sector de telecomunicaciones y demanda la separación de la Western Electric (filial de producción de equipo) y más tarde agregará la exigencia de separación de sus 23 filiales de servicios locales. El juicio giró en torno de dos "abusos" de la AT&T: i) el hecho de que la AT&T compró casi todo el equipo que necesitaba de su filial Western Electric, lo cual significaba el ejercicio de prácticas monopólicas y afectaba al conjunto de productores de equipo, ii) las firmas que deseaban generar servicios de larga distancia no obtenían las conexiones que requerían o lo hacían de manera lenta y costosa, colocándolas en desventaja con los servicios de larga distancia que prestaba la AT&T (Economist, 1987).

El 7 de octubre de 1981 el Senado votaba la desregulación de las

incremento de la competencia. Al concluir la década de los veinte del siglo pasado logró consolidar su predominio, de tal forma que la Ley de 1934 se puede considerar como su reconocimiento legal.

telecomunicaciones en EUA y en enero del año siguiente se concluía un acuerdo entre la AT&T y el Departamento de Justicia: la AT&T se deshacía de sus 22 sociedades de explotación que se reagrupaban en siete compañías regionales (llamadas Regional Bell Operating Companies *RBOCs* o "Baby Bell"): Ameritech, Bell Atlantic, Bell South, NYNEX, Pacific Telesis, Southwestern Bell y US West; quedándose sólo con los Bell Laboratories, Western Electric y la explotación del servicio de larga distancia. Esto representaba deshacerse de 2/3 de sus activos pero sólo 1/3 de sus beneficios (Iwens, 1985). Las RBOCs fueron autorizadas para dar servicios locales e intrarregionales, y vetadas para prestar otros, tales como almacenamiento de voz y datos, procesamiento y recuperación de datos, servicios de video-texto, correo electrónico, y el de larga distancia (interregional) y la producción de equipo. Ratificándose que la AT&T podría entrar al mercado de la electrónica y la computación, pero limitando su participación en la transmisión de información, pues no podría agregar ni generar información. Otro elemento importante del acuerdo es que AT&T retenía las patentes de sus laboratorios, en las nuevas empresas se autorizaba el uso de ellas sin pago de licencia hasta por cinco años.

Para Crandall (1991) el final del monopolio de AT&T solo venía a ratificar la inexistencia de los elementos que le justificaban como un fenómeno natural, de tal forma que, argumenta, ya desde finales de los cincuenta el cambio técnico, las distorsiones regulatorias y la energía de los nuevos competidores crearon presiones para la apertura, por lo que la FCC fue perdiendo el control de la misma regulación. Sin embargo, desde nuestro punto de vista, las condiciones para que se rompa el monopolio solo se dan a partir de la existencia de las nuevas tecnologías y la demanda creciente por parte de las grandes multinacionales que presionaron fuertemente para su transformación; en este sentido Ana Luz Ruelas (1996: 160 ss) demuestra que se trata de un fin político, de un conflicto de intereses.

La ruptura de la AT&T implica la constitución de mercados regionales regulados, con un dominio monopólico de las nuevas empresas denominadas RBOCs. Es pertinente subrayar los elementos bajo los cuales se llega a este acuerdo y que son fundamentales para el surgimiento de empresas fuertes y competitivas, lo que más adelante les permitirá su internacionalización, esos elementos son:

- 1) tamaño de mercado: el acuerdo garantiza que no se fragmente el mercado en pequeñas empresas, sino que se constituye un tamaño que permite la consolidación de empresas que puedan aprovechar economías de escala;
- 2) modernización e innovación: uno de los elementos que permite el acuerdo es el que las empresas disfruten de las innovaciones logradas por AT&T (licenciamientos sin costo) y les garantiza la continuidad mediante la conformación de nuevos laboratorios, ahora compartidos entre las nuevas operadoras. Esto es fundamental en la medida que existe una continuidad en los procesos de digitalización y generación de nuevos servicios, con esto se permite que las nuevas empresas aprovechen también las economías de alcance;
- 3) limitaciones: un elemento que va a jugar en favor de la internacionalización, es que las restricciones que se les imponen a las RBOCs es que no pueden acceder a los nuevos servicios de valor agregado, lo cual las forzará a invertir en otras regiones o países.

Por otro lado, cabe destacar que hasta antes de la ruptura se habla de un monopolio que además está integrado verticalmente, de tal forma que AT&T incluía la producción de equipo a través de su filial Western Electric, esta integración es fundamental pues fue parte de la ventaja que tuvo AT&T a lo largo de más de cincuenta años.

2.1.2. Las telecomunicaciones y las políticas públicas: características del sistema de innovación

La estructura de las telecomunicaciones para principios de la década de los ochenta había sido el resultado no sólo de la regulación señalada anteriormente, sino también de un conjunto de políticas que incidieron de manera decisiva. Es necesario recordar que se trataba de una industria integrada verticalmente, pese a que en diversos momentos fue cuestionado el monopolio de AT&T, la aceptación de que ésta incluyera no sólo la prestación de servicios sino también la producción de equipo fomentó la transferencia de recursos de uno a otro segmento y, al mismo tiempo, se generaron condiciones para lograr una de las empresas con mayores capacidades de innovación del país y del mundo.

Durante el periodo previo a la ruptura del monopolio, es necesario recordar que las políticas comerciales estadounidenses se caracterizaban por un discurso aperturista, que correspondían a su amplia capacidad productiva y competitiva, destacando en particular las ramas vinculadas a la electrónica, incluyendo las de telecomunicaciones. Sin embargo, como lo señala J. K. Galbraith (1994), esa política comercial era acompañada por un conjunto de instrumentos –como los aranceles compensatorios o el otorgamiento de

subsidios– que buscaban defender a sus empresas de las políticas proteccionistas de otros países.

Para el caso de las telecomunicaciones, las políticas que tuvieron mayor incidencia durante el periodo analizado fueron tanto la de competencia –antitrust con el uso de la Ley Sherman– como las tecnológicas y científicas. En el primer caso, he señalado como a lo largo de la etapa de posguerra fue utilizada para establecer un campo de competencia en los servicios de telecomunicaciones, siendo el acuerdo de 1982 el de mayor relevancia. Sin embargo, también fue utilizada para orientar la difusión e innovación tecnológica³, dos son los casos citados más importantes:

a) “En 1949 el Departamento de Justicia de EUA presentó una demanda antitrust contra AT&T. Enfrentando esta amenaza para su existencia, AT&T rechazó desarrollar una nueva línea de negocio con la venta comercial de productos de transistor y queriendo evitar cualquier práctica que pudiera llamar la atención a su poder de mercado –tal como el cargo de precios altos para componentes de transistor o licencia de patente–, en abril de 1952, Bell Labs. impulsó un simposio abierto a todos (25 mil dólares de admisión) que reveló la tecnología del transistor de punto de contacto y explicó el progreso en la manufactura del transistor de función. En 1956, la demanda antitrust era archivada a través de un acuerdo de consentimiento, y AT&T restringió sus actividades comerciales a los servicios y equipo de telecomunicaciones. Este acuerdo condujo a AT&T –poseedor de una posición dominante de patentamiento en tecnología de semiconductores– a licenciar sus patentes de semiconductores a tasas nominales para todos, buscando licencias cruzadas en el intercambio para el acceso a sus patentes. Como un resultado, virtualmente cada desarrollo tecnológico importante en la industria era accesible a AT&T y todo lo de patentes en la industria estaba vinculado con AT&T a través de las licencias cruzadas.” (Mowery y Rosenberg, 1998: 125, Traducción propia);

b) el propio acuerdo de 1982, en el cual se estableció una nueva organización de investigación, derivada de los Bell Laboratories y que sería el proveedor de servicios de planeación de redes, servicios de ingeniería aplicada y de sistemas, investigación aplicada y apoyo de sistemas de información (Baughcum, 1990: 85). De manera particular se destaca como una parte de investigadores será trasladado a esa organización:

“Bell Telephone Laboratories performs technological research for the BOCs relating to local exchange services in the area of new services, switching, transmission, distribution, customer premises interfaces and computer technology. It also evaluates computer processors and hardware for suitability of BOC use and evaluates and demonstrates new computer hardware and software. A communications laboratory will be established in the Central Staff Organization with sufficient equipment and personnel to perform these kinds

³ Esta tesis la generalizan Mowery y Rosenberg (1998) para el conjunto de las actividades de investigación y desarrollo y la innovación.

of functions for the BOCs, along with any similar activities that may be needed in the future. This will include, among other things, research in the areas of switching, transmission, distribution, computer technology and communications techniques.” (Brown, 1982: 73).

Cuadro 2.2.
Evolución de la política tecnológica de EUA

Periodo	Principales áreas de la política tecnológica
1787–1941	Patentes, agricultura, infraestructura, educación y estándares
1941–1945	Proyecto Manhattan, ciencia y manufactura
1945–1980	Defensa, espacio, energía, medio ambiente, salud y ciencia
1980–1988	Asociación para la comercialización de la investigación pública (gubernamental), investigación cooperativa, desarrollo y difusión de la tecnología civil
1988- presente	Programas y políticas de asociación, colaboración

Fuente: Committee on Civilian Industrial Technology, 1997: 19 (Traducción propia)

Por otro lado, si bien la política científico-tecnológica de EUA durante la posguerra se centró en el apoyo a la investigación básica y en el impulso de la investigación vinculada con sus intereses estratégicos –entre ellos se encontraba su lucha por mantener el predominio militar– (Mitchell, 1997), uno de los sectores que mayores beneficios obtuvo fue precisamente el de las telecomunicaciones; esto fue cuando menos en tres aspectos centrales: contratos para investigación, generación de resultados que posteriormente podrían ser aplicados al sector y formación de recursos humanos.

Efectivamente, el estudio del Sistema Nacional de Innovación de Estados Unidos realizado por Mowery y Rosenberg (1989 y 1998) nos muestra no sólo la manera en que la industria electrónica (que incluye la producción de equipo de telecomunicaciones) fue una de las más beneficiadas de las políticas científicas, tecnológicas y militares, sino que además señalan cómo los Bell Laboratories, filial de investigación y desarrollo de la AT&T, recibió una buena cantidad de contratos y financiamiento para la realización de productos que finalmente impactarán a las telecomunicaciones.

En el cuadro 2.3 se muestran el gasto federal en el GIDE, se puede observar que este gasto tenía un mayor peso en la rama de *Equipo de telecomunicaciones y componentes electrónicos*, y que a pesar de que hay una tendencia general a disminuir el gasto privado, se eleva la participación del gasto federal en la rama con respecto al total del mismo, pasando del 12.9% al 16.3%, en 1958 y 1986 respectivamente.

Cuadro 2.3.
Gasto en investigación y desarrollo industrial en Estados Unidos

	1958	1972	1980	1986
Total gasto ID Industrial (millones de dólares)	8,389	19,552	44,505	87,823
% Gasto Federal en el Total	56.7	41.0	31.5	31.8
% Gasto Federal en el Total de la Rama Equipo de telecomunicaciones y componentes electrónicos ⁴	67.9	50.6	40.8	47.1*
% Gasto Federal en la Rama "Equipo de telecomunicaciones y componentes electrónicos" en el Total del Gasto Federal den ID	12.9	19.2	14.5	16.3*

* En este año no se incluyen el financiamiento realizado en "Componentes electrónicos".

Elaboración propia con datos de Mowery and Rosenberg, 1993: 44-45 y NSF, 1993.

Una ilustración de la composición del sistema de innovación en el periodo previo a la ruptura la podemos obtener a partir de las patentes otorgadas. Al respecto, sólo tomando las patentes que tenían como prioridad tecnológica a las telecomunicaciones⁴, en 1969 se habían registrado un total de 653 patentes obtenidas por 80 organizaciones –empresas, universidades y gobierno, así como de inventores individuales. En el cuadro 2.4 se agrupan las organizaciones que obtuvieron el mayor número de patentes. Se puede observar que hacia 1969 el predominio innovativo pertenece a la AT&T y sus famosos Bell Labs., concentran el 22.5% de las patentes otorgadas, siguiéndole la ITT con el 8.9% y las dependencias gubernamentales con el 8.9%, en ésta última se están agrupando las patentes que incluyen a las fuerzas aérea, naval y armada, así como al Departamento de Energía y a la NASA. Las universidades e institutos de investigación académica sólo participan marginalmente.

Sin embargo, la situación cambia para 1979, el número de patentes es de 564 y las organizaciones ascienden a un total de 120, continúan la AT&T y la ITT encabezando la lista, pero se incorpora en el tercer lugar Siemens, disminuyendo la participación del Gobierno al 3.0%; las instituciones académicas elevan su modesta aportación al 1.1%. Esas mismas organizaciones y los inventores individuales ahora aportan sólo el 51.1% del total.

Concluyendo:

- 1) existe una diversificación de las organizaciones innovadoras;
- 2) hay una caída de la actividad de patentamiento (innovación) en las empresas dominantes;
- 3) el gobierno tiende a disminuir su participación en la actividad de patentamiento; y

⁴ Se refiere a las patentes que tenían como clasificación principal cualquiera de las secciones 333, 370, 375, 379 o 455 en el registro, lo cual reduce el número de patentes en relación a los criterios utilizados en el primer capítulo.

4) inicia una mayor participación de las empresas extranjeras.

Cuadro 2.4.
Patentes otorgadas a organizaciones, selección.

Organización	1969	%	1979	%
Individuos	65	10.0	66	11.7
AT&T	147	22.5	41	7.3
ITT	58	8.9	22	3.9
Gobierno	51	7.8	17	3.0
Siemens	29	4.4	29	5.1
GTE	21	3.2	22	3.9
General Electric Co.	20	3.1	10	1.8
Motorola Inc.	17	2.6	19	3.4
RCA Corp	14	2.1	17	3.0
NEC Corp.	13	2.0	15	2.7
IBM	11	1.7	7	1.2
TEL. LM ERICSSON	10	1.5	6	1.1
U.S. PHILIPS CORP.	10	1.5	11	2.0
Universidades e Institutos (2)	1	0.2	4	0.7
MIT	1	0.2	2	0.4
Subtotal	468	71.7	288	51.1
TOTAL	653	100.0	564	100.0

Elaboración propia con base en USPTO, 2007

2.2. Telecomunicaciones, políticas públicas, tecnología e innovación a partir de la reestructuración

2.2.1. La política de regulación de las telecomunicaciones: la reconstitución de los mercados y su delimitación. La ley de 1996 y su implementación

A partir del desmembramiento de la AT&T surgieron diversos problemas para el funcionamiento del mercado de telecomunicaciones que, aunados con el desarrollo de las nuevas tecnologías, se convirtieron en retos para las autoridades regulatorias; en el centro se encontraba el objetivo de efectuar la “desregulación” con la finalidad de promover el uso de las tecnologías nuevas y que sus beneficios fueran a favor de los usuarios, lo cual implicaba garantizar que los precios expresaran adecuadamente la elevación de la productividad y la calidad derivadas de esas tecnologías, así como su menor costo. De esta manera, los temas a bordar en la regulación tenían que ver con:

- delimitación de los mercados tradicionales y el desarrollo de los nuevos segmentos,
- determinación del tipo de regulación para evitar la conformación de monopolios o que éstos efectuaran prácticas nocivas,
- impulso de la competencia

- inducir el cambio tecnológico
- simplificar la desregulación.

Si bien será hasta 1996 cuando entra en vigor una nueva legislación, es a través de las decisiones de la FCC y las de la Suprema Corte que se avanzará en la reconstitución del mercado de telecomunicaciones. En el cuadro 2.5 se presentan las principales decisiones. De manera sintética, se podría plantear que a lo largo de estos 14 años –que van del acuerdo de desmembramiento de la AT&T en 1982 y hasta 1996, cuando se emite la Ley– se define el mercado de las telecomunicaciones a través de un marco institucional dinámico, con la participación activa de los principales actores, se trata de un conjunto de presiones e intereses que se hacen presentes tanto sobre la FCC, como sobre la Suprema Corte, los Jueces de Distrito, los organismos reguladores estatales y los legisladores.

Diversos autores han señalado como la política de telecomunicaciones es el resultado de ésta interacción, por ejemplo Crandall y Hazlett (2000) acentúan la interacción de la FCC y de la Suprema Corte, de manera particular Weare (1996) muestra que no se estableció una política estructural de telecomunicaciones, por el contrario, se trata de un conjunto de acciones que fueron determinando el rumbo del mercado y que es un resultado tanto del estilo incremental de los hacedores de política como de los problemas contractuales para definir una política estructural, que tienen que ver con la manera en que se integran los diversos intereses.

Cuadro 2.5.
EUA: principales decisiones regulatorias por segmento

Equipo terminal del consumidor	
1956	Hush-a-phone. Decisión de la corte.
1968	Carterphone, equipo terminal.
1977	Certification ruling.
Servicios de transmisión	
1959	Permiso para que grandes usuarios construyan su red de microondas.
1969	Permiso a MCI, proveer servicios de líneas privadas, para grandes usuarios.
1971	Permiso para que otras empresas presten servicios de larga distancia.
1972	Varios permisos para operaciones de satélite.
Servicios de Radio Móvil Celular	
1975	Distribución de espectro para el Servicio de Telecomunicaciones de Radio Celular.
1981	FCC determina otorgar dos licencias por área: una para una subsidiaria de la empresa telefónica local y la otra por una compañía independiente.
1988	FCC permite la introducción de nuevas tecnologías.
1991	FCC distribuye un nuevo espectro para los Servicios Personales de Comunicación.
1993	Congreso emite la <i>Ómnibus Budget Reconciliation Act</i> , creando una clasificación para promover la regulación consistente de los servicios móviles de radio similares y requirió a la FCC establecer reglas para promover las condiciones de mercado competitivo e incrementar la competencia entre los proveedores de CMRS (Commercial Mobile Radio Services). Asimismo, se determina que no debe haber regulación a la entrada de las operadoras.
1995	FCC otorga dos licencias por área.
Deregulación de los servicios de valor agregado	
1971	Computer Inquiry I: definió que los nuevos servicios de datos no debían ser regulados y que las operadoras podían ofrecerlos a través de una filial.
1980	Computer Inquiry II: definió los servicios básicos y los “incrementados”, reiterando las decisiones de 1971.
1984	Cable Communications Policy Act: prohibición de que las empresas de telecomunicaciones ofrezcan programas de televisión en sus regiones.
1986	Computer Inquiry III nuevamente buscó promover la desincorporación de esos servicios. Permitió la prestación del servicio de manera incorporada a las RBOCs pero estableció salvaguardas contables y requerimientos para las empresas de proveer interconexión eficiente e implementar las Arquitecturas de Red Abierta.
1987	El Juez Green permitió a las RBOCs proveer un número limitado de servicios de información. Se ratifica que el MFJ proscribió la manufactura para las RBOCs, y que se incluía en ésta a la producción de software y desarrollo.
1991	Corte deja fuera las restricciones para los servicios de información.
1992	Cable Television Act: la FCC determinó la entrada de las empresas de telecomunicaciones al mercado de video.

Elaboración propia con base en la bibliografía citada en el texto

En términos del desarrollo y características del mercado, se sintetiza en el cuadro 2.6 sus distintos segmentos, tomando en cuenta la participación de las principales empresas, el grado de desarrollo, competencia y regulación en cada uno de los ellos.

Cuadro 2.6.
Mercado de telecomunicaciones de EUA hacia mediados
de la década de los ochenta

Capa	Servicio	AT&T	RBOCs	Desarrollo	Competencia	Regulación
III	Datos (valor añadido)			Incipiente		
	Transmisión Datos	X	X	Media		
II	Móvil Celular		X	Incipiente	Monopolio regional	Fuerte
	TV cable			Incipiente		
	Larga distancia	X		Alto	Monopólica nacional	Fuerte
	Intraestatal		X	Alto	Monopólica regional	Fuerte
	Local		X	Alto	Monopólica regional	Fuerte
I	Producción de equipo	X		Alto	Oligopólica	Mínima

Elaboración propia con base en la bibliografía citada en el texto

En relación a los servicios básicos, si bien existían un conjunto de empresas locales, las RBOCs mantenían un monopolio sobre sus regiones, buscando desde el primer día el levantamiento de sus restricciones, igual sucede con el servicio de larga distancia, en el que la AT&T trató de ampliar su mercado, tanto hacia los nuevos servicios como hacia los básicos. Así, por ejemplo, en 1987, El Departamento de Justicia intervino para recomendar el levantamiento de las restricciones a las RBOCs, permitiéndoles otorgar el servicio de larga distancia fuera de sus áreas respectivas, además de evaluar si podía permitirse la producción de equipo y la prestación de servicios de valor agregado, sin embargo, en septiembre de ese año, el Juez Green rechazó levantar las restricciones sobre larga distancia y producción de equipo, pero estableció que podían transmitir servicios de información electrónica (Horwitz, 1991: 278-279), asimismo determinó que no podían producir y desarrollar software (Travis, 1991: 93). Es en 1991 cuando la Suprema Corte levanta todas las restricciones relativas a los servicios del mercado de información (Weare, 1996: 419).

Ahora bien, tanto la AT&T como las RBOCs estuvieron sujetas a regulación por parte de la FCC en cuanto a los servicios básicos, si bien estos eran definidos por las entidades estatales, lo cual causó una disputa por las atribuciones de cada instancia. Se puede plantear que la regulación de las tarifas jugó un papel central en la innovación y desarrollo de las telecomunicaciones. Como mencioné anteriormente, de 1934 a 1965 la FCC y AT&T negociaban bajo el esquema de *continuing surveillance*, que era un proceso informal, sin embargo, a partir de 1967 se establece la regulación con base en una tasa de retorno sobre la inversión, los principios sobre los que se fundamentaba la determinación de

tasas es que fueran justas y razonables, y que hubiera un balance entre los intereses del inversionista y los del consumidor; esto permitía a la Comisión flexibilidad y significaba un análisis pesado de ingresos y gastos. Las críticas realizadas a esta forma de fijación de las tarifas ha sido fundamentalmente la carencia de incentivos para la reducción de costos, así en 1990 la FCC afirmaba que “rate of return does not provide sufficient incentives for broad innovations in the way firms do business” (citado por Vogt, 1999: 362). Esta evaluación determinará la implantación de la regulación de las tarifas a través del método de fijar un precio tope, *price cap*, que se aplica en 1989 a la AT&T y un año después a las RBOCs. La manera en que operaba esta fijación se puede resumir de la siguiente forma:

Precio Tope Nuevo= Precio tope del año anterior + Inflación +/- Costos exógenos – Ajuste por incremento de la productividad

Costos exógenos= administrativos, legislativos o judiciales. Se incluyen una lista de 9, entre ellos la depreciación.

La aplicación de esta regulación buscaba establecer mecanismos de incentivos para la innovación y la eficiencia de las empresas, al mismo tiempo que beneficiaba al consumidor a través de la disminución de los precios: “LECs⁵ must become more efficient, and offer innovative, high quality services, in order to succeed under a price cap regime. If a LEC fails to keep pace with the productivity requirement embedded in the cap, it risks seeing its earnings erode.” (FCC: 1991. 370, citado por Vogt, 1999: 45). Según este documento, había encontrado que la productividad de las LEC evolucionaba más rápido que el de la economía en general, crecía por encima un 2.8% anual.

Finalmente, la regulación contempló diversos aspectos en su implementación:

- a) la FCC dio la opción de seleccionar un factor de productividad más alto;
- b) la Comisión agregó un dividendo de productividad del consumidor CPD de 0.5% argumentando que el factor de productividad estaba basado sobre un sistema de tasa de beneficio, que no incentivaba a las empresas, pero ahora éste sería mayor;
- c) sin embargo, también la FCC se preocupó por dar flexibilidad a las LEC, adoptando el marco de canasta de servicios y bandas. Creó cuatro canastas, después fueron seis (comunes de línea, sensibles al tráfico, acceso especial, interconexión, video, marketing), el tope se aplicaba al total de las canastas; fijó un margen del 5% +/-.

⁵ LEC son las siglas en inglés de Local Exchange Carriers, operadoras de telecomunicaciones locales.

La aplicación de esta regulación implicó una negociación con las operadoras, así por ejemplo, ante la crítica del establecimiento de un piso para bajar los precios (-5%), en 1995 aceptó una mayor flexibilidad; asimismo, en 1997 elimina el CPD. Otro aspecto de conflicto fue el factor de productividad, fijado en 1992 en 3.3%, 4% en 1995 y 6.5% en 1997, este último implicó fuertes debates y la FCC argumentó que se había ajustado según una nueva metodología; esto llevó a una negociación con AT&T en detrimento de las RBOCs, resolviéndose en 1999. Al año siguiente, la FCC adoptó la propuesta *CALLS*, que elimina progresivamente el factor X (productividad) para las tasas de conexión local y de transporte que alcanzaran niveles de objetivos específicos y una eliminación progresiva de cinco años para accesos especiales

Como mencioné, la regulación de los precios era una determinación de los estados, para 1990 quienes ya habían experimentado el *price caps* eran California, Illinois, Kansas, Michigan, New York, y Wisconsin; en la actualidad en la mayor parte de los estados se aplica, bajo diversas modalidades.

En cuanto a los servicios móviles, se observa que la FCC se enfrentó nuevamente a las presiones de las grandes operadoras, del cambio tecnológico y las demandas de los usuarios, sin embargo desde el inicio, en 1981, permite la existencia de una estructura duopólica regional que hará que hacia 1993 el Congreso establezca nuevas reglas a fin de promover la competencia (FCC, 1995). Es en la regulación de este segmento en el que se ha criticado la actuación de la FCC, en particular sobre la promoción de las nuevas tecnologías, 1988, retardando su desarrollo en relación con lo que acontecía a nivel mundial; asimismo, esa estructura oligopólica fue cuestionada por los altos precios que mantuvieron, razón por la cual el Congreso determinó que la FCC hiciera un seguimiento anual del mismo.

La FCC en la regulación de los servicios móviles tuvo que enfrentar la convergencia de distintas tecnologías y la administración del espectro radioeléctrico, cuestión que logrará combinar hacia principios de la década de los noventa, a través de los Servicios Personales de Comunicación y, posteriormente, con el concepto de *CMRS Commercial Mobile Radio Services*, de tal forma que incidirá en su crecimiento acelerado.

En cuanto a los servicios de televisión por cable, en la Ley de 1984 las operadoras fueron prohibidas de incursionar, es en 1992 cuando la FCC acordó que las operadoras

podían prestar el servicio de video (video dialtone) (Pettit y Mcguire, 1993) sin necesidad de una franquicia, a través de una interpretación de la Ley de 1984, se trata de incentivar la inversión y la competencia, asimismo tomó provisiones para evitar la discriminación y los subsidios cruzados. Será en la Ley de 1996 cuando se permita la mutua introducción de empresas de telecomunicaciones y de cable.

En términos de los nuevos servicios, se puede observar que la FCC avanzará a través de una serie de definiciones que buscaban regular el posible control de mercado de las grandes operadoras. Efectivamente, la FCC en la década de los sesenta enfrentó la convergencia de las telecomunicaciones y la computación a través de su *Computer Inquiry* de 1971, intentando delimitar las “comunicaciones puras” del “procesamiento de datos puro”; en virtud de que esta distinción no era clara, la FCC también generó una tercer categoría, “híbridos”; encontró que los servicios de procesamiento de datos eran florecientes y competitivos, por lo que consideró que si participaban las compañías telefónicas reguladas (las RBOCs) podrían ejercer su poder monopólico, formando así una integración vertical de servicios y generando obstáculos para una competencia justa y obstruir su innovación. La determinación tiene tres aspectos más, primero que el mercado de servicios agregados sería no regulado, segundo que en ese mercado sólo tenía capacidad regulatoria la propia FCC y, tercero, acordó que las RBOCs podían prestar esos servicios a través de una filial, con contabilidad separada (Cannon, 2001 y 2003).

La confusión de estas definiciones llevó a que la FCC determinara caso por caso cuáles empresas caían en cada segmento, además de que su decisión contravenía el acuerdo de 1956 en que la AT&T no entraría al mercado de computación. La FCC intentó enfrentar estos problemas a través de su resolución conocida como *Computer II* de 1980, en la cual define dos tipos de servicios, los básicos –oferta de la capacidad de transmisión sobre una vía de comunicación que es virtualmente transparente, en términos de su interacción con la información provista por el consumidor– y los *enhanced*, definidos como cualquier otra cosa diferente a los básicos o a la capacidad de transmisión. Asimismo, siguiendo en la línea de la anterior resolución, estableció reglas para la separación estructural de las subsidiarias, en especial para las grandes operadoras como AT&T (posteriormente serán aplicadas a las RBOCs) y GTE, éstas últimas además de mantener separación contable y no

promover los servicios incrementados, tenían que someter a la aprobación de la FCC sus planes de capitalización.

Con estas decisiones se dejaba la posibilidad de que los proveedores de servicios *incrementados* prestaran los básicos sin que hubiera regulación (Leo y Huber, 1997: 810) y al mismo tiempo adoptaban lo que sería la regulación por capas (Cannon, 2003:194), con esto último surgen los temas de la interconexión, la desagregación de la red y la delimitación de los costos de cada segmento o elemento de la red.

Sin embargo, para 1985 la FCC abría nuevamente su resolución, entre las causas que se argumentaron para emitir la *Computer III* estaba la pregunta sobre si los costos derivados de la separación estructural eran necesarios o, por el contrario, resultaban un sobrecargo injustificado para el consumidor. La resolución final será lo que se denominó como la separación no estructural, con un conjunto de salvaguardas que concretaban la preocupación de la FCC sobre la realización de prácticas anticompetitivas por parte de las incumbents (Cannon, 2003: 199). La *Computer III* se resume en dos conceptos: *Comparatively Efficient Interconnection* (CEI) y *Open Network Architecture* (ONA); el primero era un paso intermedio para llegar al segundo. La CEI fue establecida como una forma de exigir un acceso igual a la red para todos los proveedores de servicios incrementados, exigencia que era requerida cuando la operadora de red también ingresaba a prestar tales servicios, lo cual equivalía a exigir la conexión en los mismos términos; para esto las RBOCs tenían que presentar un plan de CEI (que incluía información sobre interfaces, elementos desagregados de los servicios básicos, reventa, instalación, mantenimiento, reparación) a la FCC para su aprobación.

Por su parte la ONA imponía una estructura de red, en bloques básicos a fin de hacerlos disponibles para los proveedores de servicios incrementados, los planes ONA debían presentarse aun sin que las operadoras prestaran servicios incrementados; sin embargo, si era aprobado el plan ONA, la operadora podía ser autorizada para prestar servicios incrementados sin un plan CEI (Prieger, 2000: 6); en 1987 la RBOCs fueron autorizadas para prestar los servicios de información basados en la transmisión y en 1991 se les permite la prestación de todos los servicios de información, incluidos los basados en contenidos.

La regulación y delimitación del mercado de telecomunicaciones reseñada hasta aquí nos muestra las principales preocupaciones y objetivos de las políticas y el sentido que se les otorgó, definiendo la segmentación de los servicios y de la misma infraestructura; el conjunto de medidas adoptadas se integrarán en la Ley de Telecomunicaciones de 1996.

En la Ley, emitida el 8 de febrero de 1996, se señalan como motivaciones centrales “An Act To promote competition and reduce regulation in order to secure lower prices and higher quality services for American telecommunications consumers and encourage the rapid deployment of new telecommunications technologies.” (Telecommunications Act, 1996), destacando además que se busca el “fortalecimiento del libre mercado y lineamientos de políticas de desarrollo social”. Centralmente, la Ley tiene como eje principal romper con las barreras existentes para la prestación de todos los servicios de telecomunicaciones por parte de las distintas empresas de cada segmento, en particular las derivadas del acuerdo de desmembramiento de la AT&T de 1984, de tal forma que las operadoras puedan prestar los servicios de larga distancia y locales al mismo tiempo, especificando las condiciones en que debe hacerse la interconexión (ver además de la Ley, Meyerson, 1997 y Brennan, 1996).

Se establecen las obligaciones de las operadoras locales para la interconexión a los competidores, permite reventa y el uso de los UNE (unbundled network elements), estableciendo como objetivos la portabilidad del número, la paridad en el mercado y se les obliga a la incubación o implantación de equipo de los arrendatarios en sus propias instalaciones. Para el caso de las denominadas “incumbent”, se les obliga a la información e infraestructura tecnológica necesaria para la interconexión.

Se establecen las obligaciones de la FCC para implementar las reglas, identificar barreras que obstruyan la entrada a los distintos segmentos de las telecomunicaciones, establecer condiciones para que compañías de gas y eléctricas puedan provean servicios, siempre y cuando no incurran en prácticas anticompetitivas, reconociendo la jurisdicción que tienen los estados para auditar a estas empresas.

Un elemento que será fundamental es que las interconexiones deben ser resultado de una negociación entre las incumbent y los competidores y/o arrendatarios, la FCC y los estados serán mediadores y tendrán la capacidad para arbitrar. Estos pueden colocar cargos e imponer políticas neutras competitivas para promover el servicio universal y la protección

del consumidor. Se reconoce que cada operadora que provee los servicios intraestatales e interestatales deberá contribuir al servicio universal sobre una base de equidad y no discriminatoria, además deberá de proveer servicio universal a las escuelas primarias, secundarias, bibliotecas, hospitales a tasas preferenciales.

En el caso de las RBOCs, se les permitirá la entrada al mercados de larga distancia si tienen competidor en los servicios locales, si cubre una lista de requerimientos que la FCC verificará y, en su caso, aprobará la entrada y deberán de establecer una filial separada, hasta por tres años. Asimismo, se permiten a las RBOC manufacturar equipo si cubren los protocolos técnicos de la FCC y no incurrn en prácticas monopólicas.

Uno de los elementos presentes en la Ley, es la obligación y el poder de la FCC para definir la existencia de poder de monopolio, y ejercer, en consecuencia la regulación necesaria para impedirlo.

Los servicios de radio y televisión también son incentivados para la deregulación; para los servicios de cable se extiende la regulación sobre sus tasas hasta 1999, y seguirán controlados hasta que a nivel regional exista competencia. Se permite a las operadoras de telecomunicaciones la incursión en el mercado de televisión por cable y viceversa.

La Ley elimina parte de las restricciones sobre capital extranjero (porcentaje de directores y funcionarios de nacionalidad estadounidense que deban existir en una corporación), además de adoptar el criterio de oportunidades competitivas efectivas (que se refiere a tomar en cuenta si existe auténtica competencia en sus países de origen para la autorización de una inversión extranjera en telecomunicaciones) y establece una fundación para la educación tecnológica nacional y promueve inversión en ella.

Asimismo legisla las licencias y la administración del espectro radioeléctrico para la provisión de servicios de televisión digitales y amplia la posibilidad de cualquiera pueda obtener las licencias.

Como puede observarse, la Ley aspiraba a lograr mercados competitivos, desarrollar ampliamente las tecnologías y satisfacer la creciente demanda de servicios diversos. A partir de 1996, la FCC buscará implementarla, sin embargo se enfrentará a la resistencia y defensa de los intereses de las operadoras de telecomunicaciones, de las de cable y de medios.

En este sentido hay que destacar que la Ley fue el resultado de la evolución de la

regulación, del cambio tecnológico y de los intereses de los distintos actores: empresas, legisladores, consumidores, reguladores, etc. Era de esperarse que se siguieran manifestando estos intereses, pero ahora a través de usar la misma Ley y aquellos elementos válidos para lograr orientar las decisiones de la FCC a su favor. Un ejemplo de esto fue el retraso que hubo para permitir que las cableras prestaran servicios de telecomunicaciones, que fue obstruido por las operadoras incumbent, aunque estas sí iniciaron la penetración de los servicios por cable (Hundt, 2006). Otro ejemplo de la incidencia de los actores desde la elaboración de la Ley es la intervención de los “lobbystas”, que años después se supo que un par de ellos habían participado en la redacción de un apartado de ella (Schwartzman, 2006)

De esta manera, se estableció un marco legal que indujo la reconstrucción del mercado de telecomunicaciones, que analizaré en el capítulo 3.

2.2.2. Políticas e instituciones para la innovación

A partir de mediados de la década de los setenta se inicia un proceso de reestructuración mundial, que en Estados Unidos se expresa en la preocupación sobre la pérdida de competitividad de su economía y el desarrollo de una nueva hegemonía (Brody, 1996; Dertouzos et al, 1990). En esta perspectiva, una preocupación central será la capacidad innovativa en sectores estratégicos, teniendo incidencia en la política científica y tecnológica.

En este marco y como lo se refirió anteriormente, en la década de los ochenta inicia una nueva fase en las políticas tecnológicas, en la cual la participación del sector privado es cada vez mayor, asimismo se acentúa la cooperación para la comercialización de la investigación que efectuaba en los centros de investigación gubernamentales así como de las universidades⁶. Entre de las medidas que destacan y que inciden de manera importante en las actividades de investigación y desarrollo en Estados Unidos son:

a) Ley Bay Dohle, aprobada en 1980, que permitió que las universidades pudieran apropiarse de los beneficios de las investigaciones financiadas por fondos federales (Leydesdorff y Etzkowitz, 1998: 197);

⁶ Al respecto Mowery y Rosenberg señalan que si bien a partir de principios de los 80s. el rol del financiamiento público es sustituido por el de la industria, el vínculo existía desde la preguerra (Mowery y Rosenberg, 1998: 36)

b) la aprobación de los estímulos fiscales en 1981 (Guenther, 2006), que buscaba detener la caída del gasto en ID del sector privado, si bien tenía una vigencia de cuatro años, en 1986 se renovó con modificaciones, y desde entonces se ha venido actualizando; sin embargo ha persistido como característica central la de “devolver” un porcentaje de los impuestos pagados en relación al gasto en ID realizado;

c) otra medida que incide en la reconstitución del sistema de innovación estadounidense es la Federal Technology Transfer Act de 1986, en la que se establece la normativa para efectuar los acuerdos de cooperación para la investigación y el desarrollo (CRADAS por sus siglas en inglés) entre los centros de investigación federales y el sector privado, que se convirtieron en el principal medio de apoyo al sector privado.

Estas políticas, conjuntamente con las presiones competitivas, hacen que se modifique la participación en el gasto en ID, elevándose la aportación privada y disminuyendo la del gobierno federal; en tanto que en términos de realización del gasto, además de manifestarse esta misma tendencia, se observa un incremento en las Universidades a partir de finales de la década de los ochenta. Efectivamente, si para 1986 el gobierno federal aportaba el 31.7% del gasto en ID industrial, diez años después había disminuido al 16.3% y para 2003 era ya del 10.1%. Igual sucedió para el caso de las telecomunicaciones, si para 1986 el gasto federal en la rama de equipo de telecomunicaciones representaba el 47.1% del gasto total en ID, en 2003 era sólo del 2.9%. Cabe destacar que de 1988 y hasta 1999, el gasto en ID de la rama de equipo de telecomunicaciones cayó fuertemente, de tal forma que pasó del 11.0 al 4.1% del total de la economía estadounidense. Estos datos contrastan con el esfuerzo que hacían las empresas que desarrollaban actividades de investigación, pues eran de las que tenían más altos porcentajes de gasto en relación a sus ventas (en promedio en la década de los noventa fue ligeramente superior al 7% y del 2000 al 2003 fueron del 13.1%). En términos de recursos humanos, la tendencia es la misma, si para 1988 los ingenieros y científicos involucrados en ID en la rama de producción de equipo de telecomunicaciones representaban el 10.3%, para 1992 habían caído al 4.0%, recuperando su importancia hacia 1999 con el 9.2%.

Las tendencias anteriores muestran dos elementos, por un lado la importancia de las telecomunicaciones en el sistema de ID estadounidense y, por otro, las fluctuaciones que obedecen al comportamiento de la rama, como se analizará en el capítulo 3. Cabe destacar

que estos datos también son contrastantes con el nivel de patentamiento que mostré en el capítulo 1. Lo que significaría es que hubo un proceso de reestructuración y estrategias de eficiencia en la rama. Por el momento se analizarán en las características del sistema de innovación sectorial.

En este marco se debe mencionar las siguientes modificaciones en la estructura del sistema de innovación:

1) *Nuevos instrumentos de política científica y tecnológica.* Las empresas de telecomunicaciones se ven beneficiadas de manera directa, en el caso específico del *Tax Credit*, se puede observar como en cuatro años (1998 a 2001) recibieron 2.6 mil millones de dólares, representando el 11.1% del total de impuestos devueltos, con sólo el 5.1% de las solicitudes.

2) *Continuidad de la importancia de los centros públicos de investigación.* Como se mencionó, el gobierno federal a partir de la década de los ochenta efectuó una reestructuración de los laboratorios federales, motivando la transferencia de tecnología. En el caso de las telecomunicaciones, el impacto es muy amplio, en virtud del espectro de investigaciones que se realizan en dichos laboratorios, en el cuadro 2.7 se muestran los centros federales principales que abordan distintos aspectos de las tecnologías de las telecomunicaciones; el impacto de cada uno de ellos depende no sólo de la especificidad de sus investigaciones, sino también de la actividad que desarrollen en la gestión de transferencia de tecnología y, por tanto el vínculo con las empresas del ramo.

Esta política es de suma importancia, pues si bien se puede observar que durante la década de los ochenta cayó la participación del gobierno en la ID industrial y que ha disminuido el número de patentes obtenidas por sus laboratorios, el impulso de los acuerdos colaborativos (CRADAS) así como el de otros mecanismos de transferencia de tecnología, inciden de manera directa en la innovación en las telecomunicaciones. Un ejemplo de esto son los laboratorios vinculados con el Departamento de Comercio de EUA, de los cuales en el cuadro 2.8 presento los datos correspondientes del año 2001 al 2005; en los tres casos existen vínculos estrechos con las telecomunicaciones. Se observa la intensidad de los vínculos con el sector privado, a pesar del bajo nivel de patentamiento.

Cuadro 2.7.
EAU, laboratorios federales con investigación en comunicaciones

Departamento	Laboratorio	Estado	Fundación o reorganización
Defensa	30th Space Wing	California	
Defensa	Air Force 30th Space Wing	California	
Defensa	Air Force Weather Agency	Nebraska	1997
Energía	Argonne National Laboratory	Illinois	1946
Defensa	Army - ARL - Aberdeen Proving Ground Site	Maryland	
Defensa	Army - ARL - Adelphi Site	Maryland	
Defensa	Army - ARL - Army Research Office	North Carolina	
Defensa	Army - Aeromedical Research Laboratory	Alabama	1962
Salud	Centers for Disease Control and Prevention	Georgia	
Salud	Clinical Center	Maryland	
Defensa	Defense Advanced Research Projects Agency	Virginia	1958
Defensa	Electronic System Center	Massachusetts	1992
Transporte	FHWA - Turner-Fairbanks Highway Research Center	Virginia	
Transporte	FRA - Transportation Technology Center	Colorado	
Agricultura	FS - Pacific Northwest Research Station	Oregon	
Salud	Fogarty International Center	Maryland	
NASA	Glenn Research Center	Ohio	1958 (1941)
Energía	Lawrence Berkeley National Laboratory	California	1931
Energía	NNSA - Kansas City Plant	Missouri	200
Energía	NNSA - Lawrence Livermore National Laboratory	California	1952
Salud	National Cancer Institute	Maryland	1971 (1937)
Defensa	National Security Agency	Maryland	
Defensa	Naval Air Warfare Center Aircraft D. Lakehurst	New Jersey	1992
Defensa	Naval Air Warfare Center Aircraft D. Patuxent River	Maryland	1993
Defensa	Naval Research Laboratory	D. of Columbia	1954 (1923)
Defensa	Naval Surface Warfare Center - Dahlgren Division	Virginia	1959 (1918)
Defensa	Naval Undersea Warfare Center Division Newport	Rhode Island	1992 (1869)
Defensa	Office of Naval Research	West Virginia	1946
Defensa	RDECOM - Communications-Electronics Research, Development and Engineering Center	New Jersey	
Comercio	National Institute of Standards and Technology.		1901
Comercio	Institute for Telecommunication Sciences	Colorado	1977 (1940)

Elaboración propia a partir de OTP, 2006 y la consulta a las páginas electrónicas de los laboratorios.

Cuadro 2.8.
Acuerdos de investigación de los laboratorios federales de EUA
vinculados a las telecomunicaciones

	2001	2002	2003	2004	2005
Acuerdos tradicionales	188	139	92	67	80
NIST	174	125	76	51	65
NOAA	8	8	11	9	8
ITS	6	6	5	7	7
Acuerdos no tradicionales	59	1,744	1,811	1,902	1,826
NIST	0	1,687	1,577	1,590	1,553
NOAA	0	0	0	0	0
ITS	59	57	234	312	273
Otros tipos de colaboración					
NIST uso de instalaciones	372	391	511	590	588
NIST invitación de investigadores	1,200	1,300	1,300	1,700	2,115
ITS contribuciones a estándares	3	3	2	11	11
Nuevas invenciones reveladas	26	17	21	25	23
NIST	24	16	16	23	19
NOAA	1	1	5	2	3
ITS	1	0	0	0	1
Patentes solicitadas	12	12	5	8	6
NIST	9	11	5	8	5
NOAA	3	0	0	0	1
ITS	0	1	0	0	0
Patentes obtenidas	21	20	9	11	10
NIST	20	15	7	10	9
NOAA	1	5	1	1	1
ITS	0	0	1	0	0

Elaboración propia a partir de OTP, 2006

3) *Políticas para fomentar la innovación.* A partir de la década de los ochenta se impulsaron diversas iniciativas de fomento gubernamental a la innovación y el emprendimiento tecnológico, algunas tuvieron una existencia breve en tanto que otras lograron éxito y continuaron, sólo mencionaré algunas de ellas. En primer lugar está el Programa de Investigación e Innovación de las Pequeñas Empresas (SBIR, por sus siglas en inglés), que inició en 1982, está dirigido al apoyo de pequeñas empresas que tienen potencial tecnológico, financiando su desarrollo inicial e incentivando su fase de comercialización; esto a través de la demanda de los departamentos federales, que están obligados a otorgar un porcentaje de su financiamiento en ID a este programa. Este programa inicia con un modesto financiamiento de 45 millones en 1982, diez años después se había elevado a 508 y en el 2002 era ya de 1,435 millones de dólares; si bien es un programa abierto a todo tipo de industrias, existe una fuerte presencia de empresas

vinculadas a las tecnologías de la información y comunicación. A este programa se añade el de transferencia de tecnología a las pequeñas empresas (STTR), creado en 1994, que fomenta la ID en éstas y la colaboración con las organizaciones no lucrativas (US Government, 1996: 139 y subs.).

Dentro de estas políticas para impulsar la innovación también se creó en 1990 el Programa de Tecnología Avanzada (ATP), aunque el monto dedicado es pequeño (156 millones de dólares en 2002), en la medida que requiere una aportación privada, su impacto es mayor, pues además de elevarse a un total de 289 millones el monto, los vínculos que promueven amplían sus repercusiones. Una de las áreas principales de apoyo ha sido la rama de equipo de telecomunicaciones (NSF, 2006: Cap. 5).

4) Creciente importancia de la ID de filiales extranjeras. Se puede observar que existe una creciente instalación de laboratorios de empresas extranjeras con la finalidad de desarrollar tecnología. Esto se puede demostrar a través de dos indicadores:

a) ha crecido el número de patentes otorgadas a empresas de nacionalidad extranjera pero que fueron inventadas por residentes en EUA. En el cuadro 2.9 se presentan los datos para los cinco estados con mayor número de inventores residentes en EUA y la de los cinco países que han obtenido patentes con mayor frecuencia, esto considerando las clases relativas a las tecnologías de las telecomunicaciones y para los años de 1976 a 2005. Se observa como crece la proporción de patentes inventadas por residentes de EUA y que son propiedad de empresas extranjeras (columnas d y c); este proceso se incrementó en especial a partir de la década de los noventa. Estos datos se pueden considerar como un indicador de la existencia de actividades de investigación desarrolladas por esas empresas en los Estados Unidos. En particular las empresas de nacionalidad canadiense y francesa son las que tienen un índice mayor de desarrollos en EUA.

Cuadro 2.9.
Patentes de telecomunicaciones con inventores residentes en EUA
y otorgadas a empresas extranjeras, 1976-2005, datos seleccionados

Periodo	1 Otorgadas a empresas extranjeras¹	2 Otorgadas a empresas extranjeras y el inventor reside en EUA²	3 (2/1) %	4 Total patentes con inventores residentes en EUA²	5 (4/2) %
1976-80	1,012	17	0.7	2,490	1.7
1986-90	3,737	44	1.2	3,664	1.2
2001-05	18,797	1,256	6.7	18,874	6.7

¹ Sólo se consideraron los datos de los cinco países que tienen mayor número de patentes registradas de 1976 a 2005: Japón, Francia, Alemania, Canadá y Corea.

² Sólo se tomaron los datos de los cinco estados con mayor número de patentes de 1976 a 2005: California, Nueva Jersey, Nueva York, Illinois y Texas
 Elaboración propia con base en USPTO, 2007

b) Lo anterior puede ser resultado de la inversión en ID que han realizado de manera creciente las filiales de empresas extranjeras instaladas en EUA. Los datos se muestran en el cuadro 2.10, si bien la participación en los servicios es insignificante, la inversión en la rama de equipo es muy importante, y dado que el nuevo paradigma implica una mayor interacción cliente-proveedor, se puede valorar adecuadamente su impacto sobre el sistema de innovación del sector.

Cuadro 2.10.
Gasto en ID de filiales extranjeras en EUA

Periodo	Equipo de comunicaciones			Servicios de telecomunicaciones	
	Total	Filiales extranjeras en EUA	% Gasto de las filiales en el total	Total	Filiales extranjeras en EUA
1985	9,397	555	5.9		
1990	5,928	971	16.4		
1998	8974	3,045	33.9	1,407	6
2002	9,739	2,087	21.4	1,663	11

Elaboración propia con base en NSF, 1993, 1996 Y 2006.

5) *Existencia de financiamiento para empresas de base tecnológica.* Otro elemento que incide en la formación de empresas de base tecnológica es la existencia de financiamiento específico, como es conocido, Estados Unidos es pionero en la formación de capital de riesgo (venture capital), según los datos de la NSF, en 1980 hubo un desembolso de 574 millones, diez años después se había elevado a 2,796 y para 2004 era ya de 21 mil millones. Las telecomunicaciones han sido un sector que atrae tal capital, entre 1980 y 1991 atrajo en promedio el 12%, y de 1992 a 2002 el 16.7% del total.

6) *Las instituciones académicas.* Otro de los pilares para el desarrollo de la capacidad de innovación es el que conforman el conjunto de instituciones académicas, de manera central en la formación y capacitación de tecnólogos especializados y en investigadores de alto nivel. En cuanto al primer aspecto, en la década de los ochenta se tenían ya diagnósticos bastante pesimistas sobre la calidad educativa y la formación de la fuerza de trabajo (Dertouzos, 1990), señalando la necesidad de cambios profundos a fin de no perder competitividad frente a otras economías. Al respecto, en el cuadro 2.11 se muestran los datos relativos a la graduación en ingenierías en relación al total de graduados en los niveles de licenciatura y doctorado, para Japón, EUA, Reino Unido y Alemania; en el caso de la licenciatura se observa una tendencia hacia una menor participación en los tres primeros países, en tanto que nivel de doctorado se da una tendencia contraria, salvo en el caso del Reino Unido; lo cual es explicado por el incremento y variación de los grados de licenciatura y por el garantizar la calidad de cuadros especializados a través de los programas de posgrado.

Cuadro 2.11.
Graduados en ingenierías en relación al total de graduados,
años y países seleccionados, porcentajes

	1983	1989	1995	2002
Licenciatura				
Japón	19.2	20.9	19.7	18.9
EUA	7.4	6.5	5.4	4.6
R Unido	14.3	13.3	9.3	7.4
Alemania	9.0	10.9	10.0	9.9
Doctorado				
Japón	17.8	17.7	22.1	24.4
EUA	8.9	13.2	14.4	12.9
R Unido	18.4	17.2	17.6	13.1
Alemania	7.1	7.7	9.4	9.4

Elaboración propia con base en NSF, 1993, 1996 y 2006.

Para el caso específico de la formación de graduados para las telecomunicaciones en los EUA, encontramos que los ingenieros eléctricos y electrónicos (incluye a los de comunicaciones) en el nivel de licenciatura logran elevar su participación en el total de ingenierías, hasta un 35% en los primeros años de la década de los ochenta, y posteriormente tienden a disminuirla, en tanto que a nivel posgrado desde esos años han venido aumentándola.

En cuanto a la investigación, es pertinente indicar que entre 1980 y 2004 se ha elevado el gasto realizado por las instituciones académicas, de 11.9 a 39.2 mil millones de dólares reales –base 2000–, de tal forma que se incrementó su participación en el total del gasto, pasando del 10.2% al 13.6%, para esos años; en tanto que el gasto realizado en ID por las instituciones académicas en los campos de la ingeniería electrónica representaban para esos años el 3.0 y 3.5%, y en las ciencias de la computación era del 2.0 y 3.3%.

En términos de los resultados, se puede señalar que las patentes obtenidas por las instituciones académicas tienen una participación modesta, sin embargo se observa que es creciente en términos absolutos –su participación máxima en las patentes de telecomunicaciones fue en el quinquenio de 1990-95, que alcanzan a representar el 0.68%–. Destacan las instituciones localizadas en California y en Massachussets.

Finalmente, se puede observar que existe un cambio en la participación del tipo de empresas en la innovación, además de la mayor participación de las extranjeras, se integran otras que están vinculadas con las nuevas tecnologías; al respecto, tomando nuevamente la base de datos de patentes y considerando sólo al total de patentes desarrolladas por inventores residentes en EUA, he identificado a las principales empresas de nacionalidad estadounidense que patentaron en las telecomunicaciones, clasificándolas según tipo de empresa y rama de especialización dominante, los datos se presentan en el cuadro 2.12 e incluye al gobierno, universidades y los inventores individuales. Destacan tres elementos: i) la reducción en el porcentaje total, que indica que nuevas empresas se han incorporado a la dinámica innovativa; ii) las empresas vinculadas con las TIC adquieren rápidamente una presencia importante, se trata de organizaciones que se ubican en amplio espectro de productos y servicios, abarcando varias segmentos de las telecomunicaciones, un ejemplo de estas empresas Cisco y Qualcomm; iii) las RBOCs y las Operadoras larga distancia, también adquieren una mayor presencia hacia el último periodo.

Cuadro 2.12.**Principales empresas e instituciones de EUA que patentan en telecomunicaciones**

	1976-80	1981-85	1986-90	1991-95	1996-00	2001-2005
AT&T	365	421	510	789	1849	2,214
RBOCs			70	157	372	876
ITT	169	124	95	22	3	0
Operadoras larga distancia				9	275	457
Otras productoras de equipo y electrónica	403	563	557	1,074	1,824	1,165
Satélites	100	64	97	143	118	13
Informática	179	184	302	564	1,023	1,804
TIC	1	3	16	80	545	2,324
Gobierno	179	139	118	123	81	72
Universidades	15	8	23	69	82	138
Individuales	472	432	655	686	1,057	1,134
Subtotal	1,883	1,938	2,443	3,716	7,229	10,197
Total de patentes inventadas por residentes en EUA	2,822	2,906	4,320	6,302	13,780	21,371
Participación en el total de patentes inventadas por residentes en EUA						
AT&T	12.9	14.5	11.8	12.5	13.4	10.4
RBOCs	0.0	0.0	1.6	2.5	2.7	4.1
ITT	6.0	4.3	2.2	0.3	0.0	0.0
Operadoras larga distancia	0.0	0.0	0.0	0.1	2.0	2.1
Otras productoras de equipo y electrónica	14.3	19.4	12.9	17.0	13.2	5.5
Satélites	3.5	2.2	2.2	2.3	0.9	0.1
Informática	6.3	6.3	7.0	8.9	7.4	8.4
TIC	0.0	0.1	0.4	1.3	4.0	10.9
Gobierno	6.3	4.8	2.7	2.0	0.6	0.3
Universidades	0.5	0.3	0.5	1.1	0.6	0.6
Individuales	16.7	14.9	15.2	10.9	7.7	5.3
Subtotal	66.7	66.7	56.6	59.0	52.5	47.7

Elaboración propia con base en USPTO, 2007

3. Políticas públicas, tecnología e innovación en Canadá

Si bien las políticas que se instrumentan en las telecomunicaciones canadienses son muy similares a las elaboradas y aplicadas en Estados Unidos, existen características propias que tienen que ver no sólo con el “retraso” de ellas (Kaiser, 1990) sino con la profundidad y alcance de sus medidas, que responden a la estructura del sector y su papel en la economía y sistema de innovación canadiense. A diferencia de Estados Unidos, Canadá inicia la década de los ochenta con un mercado de telecomunicaciones que se caracteriza por estar monopolizado en dos niveles, el regional y el nacional. Asimismo una diferencia

importante es que en Canadá existía propiedad estatal (en el nivel provincial) en varias de las empresas.

El servicio de telecomunicaciones era prestado por diversas compañías que en general correspondían a las provincias del país, como podemos observar en el cuadro 8, la principal es la Bell Canada, que tenía como filial a la empresa Northern Telecom, productora de equipo de telecomunicaciones. Esas compañías prestaban los distintos servicios de telecomunicaciones al interior del país, los internacionales los realizaba la empresa Teleglobe Canada (propiedad estatal) y las comunicaciones vía satélite eran efectuadas por Telesat Canada (filial de Bell Canada), al respecto ver el cuadro 2.13. La mayoría de estas empresas estaban organizadas en Telecom Canada, que era un organismo que coordinaba sus acciones en los niveles de asesoría y de mercadotecnia y que posteriormente se convertirá en Stentor.

Cuadro 2.13.
Principales empresas de telecomunicaciones canadienses, 1980

Nombre	Región	Propiedad
British Columbia Telephone Co.	British Columbia	Filial de G.T.E.
Alberta Government Telephones	Alberta	Pública (Provincial)
Sask-Tel	Saskatchewan	Pública (Provincial)
Manitoba Telephone System	Manitota	Pública (Provincial)
Bell Canadá	Quebec, Ontario y parte del Territorio Noroccidental	Privada
New Brunswick Telephone Co L.	New Brunswick	Privada
Maritime Teleg. and Telph.Co.	Nueva Escocia	Privada
The Island Telephone Co. Lim.	Isla de Principe Eduard	Privada
Newfoundland Telephone Co. L.	Newfoundland	Privada
Quebec Telephone	Québec	Privada

Elaboración propia con base en RTT, 1988.

Una similitud con Estados Unidos, es que existía una fuerte integración vertical, pues Bell Canada, además de tener el monopolio regional y los servicios de satélite, mantenía como subsidiaria a la principal productora de equipo, Northern Telecom, asimismo, British Columbia Tel. era filial de GTE, firma estadounidense que producía equipo y tenía una operadora de servicios. Como parte de las transformaciones que afectarán a Canadá, un elemento central es que su fuerte federalismo se verá cuestionado, pues una de las tendencias que se dan a partir del desarrollo del nuevo patrón de reproducción es el fortalecimiento del centralismo.

Sin embargo, estas características se habían forjado a lo largo de la historia de las telecomunicaciones en Canadá, que había iniciado dos años después que en Estados Unidos, y la aplicación de las políticas de privatización, liberalización y desregulación tendrán un contexto diferente al de este país. A continuación analizaré éstas políticas y su vínculo con el sistema tecnoeconómico canadiense.

3.1. Telecomunicaciones, regulación y políticas públicas hasta 1979

3.1.1. La política de telecomunicaciones hasta 1979

Según la CRTC (2005) existen tres grandes periodos de la regulación en Canadá:

- 1) 1880-1905: periodo inicial, con un marco regulatorio poco estructurado y con cierto nivel de competencia,
- 2) 1906-1993: predominio del monopolio y, a partir de la década de los ochenta, se establece un mínimo de competencia, y
- 3) 1993-2005: transición a los mercados competitivos.

Se considera más acertado hablar de 4 periodos, dividiendo el segundo en dos partes, en el primero de 1906-1979 existe un predominio absoluto del monopolio, en tanto que de 1979 a 1993 sería el periodo del inicio de las políticas de liberalización y privatización; de esta manera los principales acontecimientos que delimitan los periodos serían:

- * 1880: primeras determinaciones estatales al respecto de la telefonía,
- * 1906: se define la jurisdicción del Board of Railway Commissioners for Canada sobre las telecomunicaciones, en especial de Bell Canada,
- * 1979: se obliga a Bell Canada a interconectar a la empresa CNCP,
- * 1993: la nueva Ley de Telecomunicaciones.

De los dos primeros periodos, 1880-1906 y 1906-1979, sólo interesa destacar los elementos que son centrales para comprender las telecomunicaciones hacia el cuarto periodo. Una primera cuestión tiene que ver con el origen de las telecomunicaciones en Canadá, en el que hubo una presencia directa de las empresas estadounidenses, y que perdura hasta la fecha. Igualmente, en el surgimiento de la telefonía se dan los conflictos

por la patente⁷ telefónica, logrando en 1880 una solución mediante la Bell Telephone Company of Canada Act, en el que se logra satisfacer los intereses de National Bell Telephone Company of Boston (lo que será la AT&T), de las compañías telegráficas, de los banqueros y comerciantes canadienses. En dicha ley se le permite manufacturar equipo, realizar las conexiones telefónicas y telegráficas, desarrollar sistemas telefónicos en todo el territorio canadiense (Winseck, 1998: 118 y ss.). Sin embargo, la falta de atención de esta empresa hacia las provincias de occidente, obligó a que los gobiernos provinciales de Alberta, Saskatchewan y Manitoba adquirieran, en 1907-1908, los activos de esa empresa y así constituir sus propias administraciones telefónicas (CRTC, 2005: 20-21). Este es el origen de lo que será la existencia de monopolios en los niveles regional y nacional.

Si bien la regulación sobre la telefonía inicia a partir de 1906, cuando se adscribe a la Railway Act, el gobierno había tomado decisiones que delinearon su evolución, ejemplo de ellas es el caso de la mencionada Bell Act en 1880, asimismo la resolución tomada doce años después que determinó el control sobre la fijación de las tarifas y estableció los primeros pasos para la política de servicio universal. La Railway Act reguló las telecomunicaciones desde 1906 hasta 1993, con una modificación importante en 1919. Según la CRTC (2005: 27-30) no había explícitamente una política, sin embargo se podían derivar tres objetivos: servicio universal, trato justo y sin discriminación a los consumidores y conectividad. Bajo estos principios se fortaleció el monopolio, se logró ampliar la red y aplicar una política de control de tarifas y subsidios cruzados a fin de avanzar en la consecución del servicio universal.

Un elemento central es la existencia de una agencia reguladora independiente, que, desde el punto de vista de Winseck, en realidad se trataba de una agencia con estatus semiautónomo, de tal forma que también el parlamento se reservó el derecho de intervenir a través de diversas formas, en particular señala las presentaciones de las empresas ante él con la finalidad de mejorar su capitalización y hacerla compatible con los intereses públicos de expansión de los sistemas de comunicación. Asimismo, el gobierno se ubicaba como instancia para enmendar posibles errores de la Comisión (Winseck, 1998: 128-130).

Con estos principios regulatorios, la Comisión y los distintos niveles y ámbitos de

⁷ Nos referimos a que una de las empresas hacía uso de la patente comprada al padre de A. G. Bell, en tanto que la otra utilizaba la patente de Elisha Gray, que según la oficina de patentes de EUA había solicitado el registro sólo dos horas después de Bell.

gobierno inducirán el desarrollo de las telecomunicaciones, desde una estructura competitiva (con fuerte predominio de Bell Canada) hacia el monopolio. Esto a través de un proceso de aprendizaje institucional, no exento de errores y contradicciones. Por lo demás, con la constitución de las administraciones o empresas regionales, también se aceptó la coexistencia de reglamentaciones federales y provinciales.

De esta manera, durante cerca de sesenta años se fue constituyendo una estructura monopólica e integrada verticalmente, con tarifas reguladas por el estado y con intervención de los gobiernos provinciales en varias de las empresas monopólicas regionales.

3.1.2. Las telecomunicaciones y las políticas públicas: características del sistema de innovación canadiense

El desarrollo del sector de las telecomunicaciones, al igual que el conjunto de la economía canadiense, estará marcado por las limitaciones y potencialidades de sus características geográficas naturales, sus vínculos con Estados Unidos y el Reino Unido y el tamaño de su territorio y población. La definición de Canadá como una pequeña economía, rica en recursos naturales, con una pequeña población dispersa en un gran territorio y la estrecha relación histórica con dos de las economías más importantes de los últimos doscientos años, todos estos elementos definirán fuertemente lo que serán la estructura y composición del sistema de innovación canadiense (McFetridge, 1993: 299 y subs.)

En este sentido, el primer periodo de industrialización, fines del Siglo XIX y principios del XX, estuvo marcado por un fuerte proteccionismo, explicado fundamentalmente por el interés del Estado y de las élites empresariales en captar el mercado interno y nivelar la balanza de pagos a través de la sustitución de importaciones por productos nacionales. Esta política proteccionista y sus implicaciones fue dirigida por la competencia entre EUA y GB, pues las empresas de EUA penetraron el mercado canadiense y, a través de él, al de la comunidad inglesa (Lucchini, 2002). De esta manera, el desarrollo económico canadiense durante este periodo si bien tuvo como base a los sectores agrícola y de recursos naturales –que eran al mismo tiempo los principales exportadores–, se desarrollan algunos sectores industriales vinculados con ellos y con la creciente demanda del mercado interno y de la infraestructura que se fue generando –ferroviaria, eléctrica, comunicaciones–. Todo esto con inversión de capital canadiense y estadounidense.

De acuerdo con Lucchini (2002) las empresas estadounidenses jugarán un papel central en la transferencia de tecnología, pues para esos años tenían ya una fuerte capacidad competitiva, de tal forma que para la década de 1920, hubo sectores industriales que lograron elevar sus exportaciones (equipos de transporte, automóviles y autopartes, sectores en los cuales dominaban las filiales estadounidenses y operaban bajo licencias de sus matrices). Asimismo, Lucchini destaca el papel que jugó el Acta de Patentes de 1872, que permitió el patentamiento a extranjeros, a condición de que hicieran uso de ellas dentro de los dos años de presentada la solicitud.

Bajo estas políticas, y como lo señalé en el párrafo anterior, se da el surgimiento del sector de telecomunicaciones en Canadá, en primer lugar de lo que sería el servicio de telefonía y, posteriormente en 1895, la fabricación de equipo con la creación de lo que será la Northern Telecom, filial de Bell Canada y parte del consorcio del Bell System estadounidense.

Otro elemento fundamental de lo que será el sistema de innovación canadiense es el referido al sistema de educación superior y la investigación científica y tecnológica, que también surge durante este periodo, a pesar de que existían ya instituciones educativas de alto nivel desde mediados del siglo XIX. La investigación sobre la geografía y los recursos naturales era ampliamente dominante durante las primeras tres décadas del siglo XX. La creación del National Research Council (NRC) en 1917 delimita claramente una primera intención de política científica por parte del gobierno canadiense, aunque vinculado con las exigencias de la primera guerra mundial y bajo el auspicio del gobierno inglés; será hasta 1930 cuando el NRC comenzará a promover sus proyectos de investigación y a tener control sobre el financiamiento gubernamental a la investigación que se realizaba en las instituciones académicas (Holdsworth, 2002)⁸. Y es en 1932 cuando se instalan los primeros laboratorios nacionales.

La crisis de 1929-33 y el periodo turbulento mundial que siguió afectó fuertemente a Canadá, por un lado la crisis fue más profunda que en Estados Unidos e Inglaterra, pero también el dinamismo de la economía de guerra fue bastante acelerado. De esta manera, la economía canadiense adopta el patrón de acumulación fordista que perdurará hasta fines de

⁸ En estos años también se inician los organismos provinciales, en 1919 en Alberta y 1928 en Ontario (Corona et al, 2006: 90).

la década de los setenta, en este periodo se modificará fuertemente su estructura económica y se consolidarán diversos elementos del sistema de innovación. Así, durante la etapa de posguerra Canadá se convierte en una de las mayores economías del mundo, llegando a participar con el 5.3% de las exportaciones mundiales en 1970, logrando un cambio fundamental en su composición, de tal forma que para 1980 el 21.9% eran agrícolas, el 26.7% minero-petroleras y el 26.7% manufactureras, reflejo del cambio estructural de su economía y de su nivel de competitividad, que será cuestionado a partir de mediados de la década de los setenta. Este desempeño económico fue orientado por el conjunto de políticas federales, que según Rea (XXX) han sido más de carácter pragmático que del impulso de una orientación definida, de tal forma que si bien se caracterizó por participar en la apertura comercial, también existieron prácticas de protección de sectores específicos.

Se puede afirmar que durante la etapa de posguerra, hasta la crisis de los setenta, Canadá aplicó una política proteccionista selectiva, buscando fortalecer su industria, orientada fundamentalmente a la transformación de las materias primas y productos importados, incluyendo el ensamblaje. Se consolidó así una estrategia que implicó un acercamiento cada vez mayor con la economía estadounidense: exportación de recursos naturales e importación de bienes manufacturados o semielaborados; al mismo tiempo, la creciente inversión extranjera de origen estadounidense consolidó este proceso (Gutiérrez-Haces, 2000: 100 y subs.). Sin embargo, durante la administración de P. Trudeau (1968-1984) resurge el nacionalismo, que intenta regular la inversión extranjera y fortalecer la presencia de la canadiense, en especial en los sectores de energía y minas; si bien esta política influirá en una disminución en estos sectores, su importancia en el conjunto de la economía es fundamental. Sólo para el caso de la década de los setenta, se puede observar la IED que se dirigió a Canadá equivalía al 13.2% del total mundial en promedio, de tal forma que para 1980 Canadá ocupa el quinto lugar como receptor de inversión a nivel mundial, para esos años, significó el 8.8% de la formación bruta de capital fijo (datos calculados a partir de UNCTAD, 2007).

Un ejemplo del acontecer de las políticas comerciales e industriales de Canadá es el caso de la industria automotriz, la cual gozó de protección desde sus inicios hasta 1965, en este periodo sólo las importaciones de origen británico podían gozar de exención total, en tanto que las de otros países, incluidas las de EUA pagaban una tarifa del 17.5%. En el caso

de autopartes, se podía exentar una parte del arancel según el porcentaje del contenido canadiense o de la comunidad británica o el total si es que no se producía en Canadá; el sector hacia la década de los sesenta estaba ya dominado por las filiales de las grandes corporaciones estadounidenses. Si bien entre 1962 y 1965 se llevan a cabo algunas reformas a este esquema, la modificación sustancial es en 1965, con el Pacto del Automóvil entre EUA y Canadá, que buscó fortalecer el intercambio comercial entre ambos países, eliminando barreras arancelarias, el objetivo canadiense era definir metas de empleo (Wonnacott y Wonnacott, 1967). Este pacto puede ser considerado como el punto de demarcación con el que se inicia la denominada integración profunda (Álvarez, 2007).

Estas políticas serán cuestionadas hacia mediados de la década de los setenta, con la crisis mundial y finalmente serán sustituidas por las políticas de liberalización y apertura a partir de la década siguiente.

En este contexto, se desarrolla un pequeño sector manufacturero de telecomunicaciones, encargado de Northern Electric que, durante sus primeros años se dedica a la producción de aparatos eléctricos (gramófonos) y cables, y ya para la primera guerra mundial producía pequeños conmutadores portátiles; en los siguientes años, logra avances en las comunicaciones inalámbricas por radio, mismas que serán utilizadas en la segunda guerra mundial; en 1939 crea su división de productos especiales, que revertirían en su primer laboratorio de investigación.

Los contratos de guerra serán sustanciales para la generación de nuevas tecnologías y productos elaborados por Northern, de tal forma que entre 1941 y 1945 multiplica por 2.5 sus ventas y pasa de cinco a ocho mil empleados; terminada la guerra, la demanda de líneas y equipos era creciente, de tal forma que mantiene su crecimiento durante los siguientes años. En 1949 Western Electric vende sus acciones a Bell Canada, resultado de una determinación judicial, lo cual hace que Northern tenga que optar entre licenciar tecnología o desarrollarla, decidiendo por ésta última. Será en 1961 cuando instale el Bell Northern Research en Ottawa, con 42 ingenieros, teniendo un rápido crecimiento, para 1965 ya había 800 empleados en actividades de I+D, por lo que se convertirá en un pilar del desarrollo tecnológico en telecomunicaciones y del sistema canadiense de innovación. La internacionalización de la empresa se inicia en la década de los setenta, con la instalación

de una planta en EUA, asimismo en 1973 venden 10% de sus acciones al público, siendo el resto propiedad de Bell Canada.

Ahora bien, es a partir de finales de la década de los sesenta que se incrementan las empresas productoras de equipo de telecomunicaciones, entre ellas podemos señalar: Spar Aerospace Ltd (1968) especializada en comunicaciones espaciales y de radio y Mitel Corp (1973) productora de conmutadores y equipo terminal. Sin embargo, antes de continuar con el desarrollo de la economía canadiense y las telecomunicaciones es conveniente detenernos a analizar su sistema de innovación.

Como se mencionó, entre las primeras acciones de fomento a la investigación científica y el desarrollo tecnológico está la creación del NRC en 1917, que en sus primeros años se centró en el otorgamiento de becas para estudios de posgrado y en 1932 crea sus laboratorios, de ahí en adelante su presencia irá en aumento de tal forma que para el periodo de la segunda guerra mundial jugarán un papel central para desarrollar armas, empaquetamiento y conservación de alimentos, medicina y combustibles sintéticos. De esta manera se generaron capacidades tecnológicas que siguieron siendo apoyadas por el NRC posteriormente a la guerra, constituyéndose así una estructura de investigación que incluía a los laboratorios del NRC, del Defence Research Council, a las Fuerzas Armadas y de las universidades, teniendo una baja participación la investigación de las empresas⁹.

En el periodo de 1945 a 1970 se realizan importantes desarrollos tecnológicos tales como la creación de un modelo de reactor nuclear, y en industrias como la aeroespacial (área de comunicaciones satelitales) y en ciencias de la computación (que es resultado de la colaboración entre la Universidad de Toronto y las Fuerzas Armadas).

En este contexto se efectúa el debate sobre la inexistencia de una política científica y tecnológica que coordine los esfuerzos que se estaban realizando; entre 1965 y 1975 se elaboran diversos análisis sobre la temática, en ellos se ubican y reconocen los avances de la investigación científica en Canadá, sin embargo destacan dos conclusiones: la falta de coordinación y la necesidad de instituciones especializadas para gestionar el apoyo a la investigación. En este sentido, entre las acciones principales durante este periodo que se desarrolló la creación de organismos para la gestión y administración de la ciencia y la tecnología, ver cuadro 2.14. En la década de los setenta, estas discusiones estarán

⁹ Sin embargo según Enros (2007), en 1917-18 se contaba ya con laboratorios de investigación en 37 firmas, y para 1939 se había elevado el número a 998 laboratorios industriales.

condicionadas por la crisis y sólo se logrará una concreción con el surgimiento de las nuevas políticas neoliberales en la década siguiente.

Otra medida importante durante el periodo de posguerra fue la creación de incentivos fiscales para impulsar la investigación científica y el desarrollo tecnológico en las empresas, en 1944 se emite la Income Tax Act, que permitía deducir del ingreso el 100% de los gastos en investigación, también podía deducir una tercera parte de los gastos de capital incurridos en ID (que en 1961 se elevó al 100%). Entre 1962 y 1966 se permitió una deducción mayor a las empresas cuyo gasto en ID excediera la inversión realizada en 1961, equivalente al 50% más; sólo por este rubro y periodo las empresas recibieron una deducción de 60 millones de dólares canadienses. En 1967 se modifica este sistema y se implanta la Industrial Research and Development Incentives Act, que regirá hasta 1975, durante su vigencia las empresas recibirán un estímulo equivalente a 290 millones de dólares canadienses (Madore, 2006).

Cuadro 2.14.
Indicadores de los recursos dedicados a la investigación científica y tecnológica en Canadá, varios años

	1970	1976	1979
Gasto en IDE como % del PIB	1.2	1.03	1.09
Investigadores	-	-	80,950
• Empresas	-	-	30.7
• I. Educación Superior	-	-	44.1
• Gobierno Federal	-	-	20.0
• Gobierno Provincial	-	-	4.3
• Organismos no lucrativos	-	-	0.9
Gasto en ID en la industria	-	-	-
Participación en el gasto en ID industrial	-		-
• Manufactura	-	79.6	-
• Radio, TV Comunicaciones	-	3.2	-
• Servicios	-	14.3	-
• S. Comunicaciones	-	0.5	-

Elaboración propia a partir de OECD, 2007

Ahora bien, el sector de las telecomunicaciones fue beneficiado por el desarrollo de capacidades tecnológicas a partir de la investigación de defensa, incluyendo tanto contratos a empresas como Northern Telecom y Bell Canada, como la creación del Defence Research Telecommunications Establishment en 1951 y que en 1969 será absorbido por el

Department of Communications del gobierno federal y en 1994 y se convertirá en el Communications Research Centre Canada (CRCC).

Cuadro 2.15.
Política científica y tecnológica de Canadá:
surgimiento e institucionalización

Año	Institución creada o reporte generado	Observaciones
1963	Glassco Commission Report	Diagnóstico sobre falta de coordinación
1964	Science Secretariat	
1966	Science Council of Canada (antes Secretaria)	
1967	Primer reporte del Comité Lamontagne	Comité Especial del Senado sobre Política Científica
1968	Science Council published its Report No. 4: Towards a National Science Policy for Canada	
1969	Revisión de la política científica de Canadá	Reporte de la OECD
1971	Ministry of State for Science and Technology	
1977	Social Sciences and Humanities Research Council of Canada	Apoyo a investigación universitaria en esas áreas
1978	Natural Sciences and Engineering Research Council of Canada (NSERCC)	Apoya investigación básica universitaria y proyectos de investigación con asociación con la industria
1985	A National Science and Technology Policy	Government of Canada
1987	National Science and Technology Policy	Firmado por los gobiernos territoriales, provincias y federal

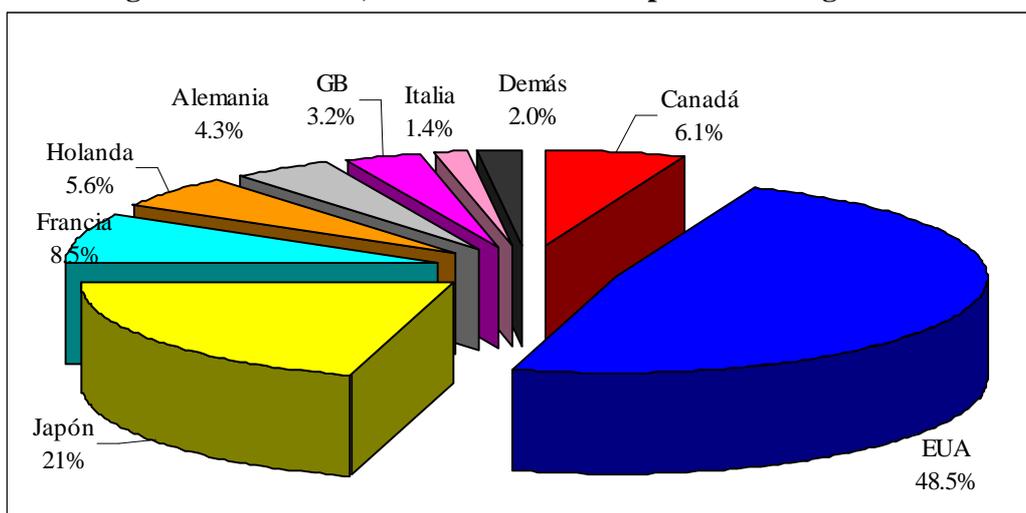
Elaboración propia con base en Brassard, Daniel, 1996, Doern y Kinder, 2002, y Holdsworth, 2002.

Un reflejo de la composición de la participación en el sistema de innovación en telecomunicaciones son las patentes otorgadas en Canadá. Tomando en cuenta el bienio 1979-1980 y la nacionalidad de los inventores, en el grafico 2.1 se observa que existe un predominio de Estados Unidos y con una muy baja participación de Canadá, 48.5% y 6.1% respectivamente, cuestión que es muy similar para el total de patentes otorgadas en ese periodo, las participaciones son del 64.1 y 6.3%, lo que expresa la importancia tecnológica de Estados Unidos en Canadá, así como el potencial existente en éste. Esto último considerando que las patentes otorgadas a extranjeros, el 93.9%, han sido desarrolladas en su país de origen y se registran en Canadá con la finalidad de mantener su protección y poder así explotarla en esa economía.

Ahora bien, al analizar a las empresas propietarias de las patentes inventadas por canadienses se observa en el cuadro 2.16 el predominio ejercido por Northern Telecom (filial de Bell Canada) y la presencia de otra empresa canadiense, Mitel, de dos filiales de empresas estadounidenses (ITT y GTE, esta con intereses en la operadora BCTel) y del gobierno. Se trata de capacidades de innovación muy concentradas, con presencia del

capital multinacional y del gobierno, con predominio de una empresa monopólica integrada verticalmente.

Gráfico 2.1
Nacionalidad de los inventores de las patentes de telecomunicaciones otorgadas en Canadá, 1970-1980. Total de patentes otorgadas: 1713



Elaboración propia a partir de CIPO, 2007

Cuadro 2.16.
Patentes otorgadas de telecomunicaciones a inventores canadienses, 1979-1980, según la empresa titular de la patente

Empresa	Patentes	%
Northern Telecom*	45	43.3
Individuales	14	13.5
Mitel	8	7.7
Gobierno	6	5.8
ITT*	5	4.8
GTE*	4	3.8
The Manitoba Telephone System	3	2.9
Demás (17 empresas)	19	18.3
Total	104	100.0

* Incluyen la patentes de las filiales respectivas
 Elaboración propia con base en la CIPO, 2007.

3.2. Telecomunicaciones, políticas públicas e innovación desde 1979

3.2.1. Políticas públicas frente a los cambios tecnológicos en las telecomunicaciones durante el periodo 1980 al 2005, el desarrollo de los procesos de desregulación y privatización

Como se mencionó, hacia 1980, las empresas del cuadro 2.16 eran las únicas que podían prestar los servicios telefónicos locales y de larga distancia; siendo limitada su participación en el campo de la televisión por cable. Se puede decir que la primera decisión

para la liberalización de los servicios es en 1979, con la autorización a la empresa de la rama eléctrica CNCP de entrar a las redes privadas, después, en 1982 se permitió que los usuarios comerciales conectaran su propio equipo a la red pública. En este mismo año la CRTC ordenó a las compañías regionales permitir la conexión con las nuevas empresas de telefonía móvil celular (Mosco, 1992) que se inicia hasta 1985; al respecto debo aclarar que en este segmento se permitió la entrada de un competidor nacional y a cada una de las regionales, de tal forma que en cada región existían dos proveedores, por un lado Rogers Cantel (proveedor nacional) y CellNet Canada por el otro (que es la unión de las filiales de las empresas regionales). Asimismo, en 1984 la CRTC adopta los criterios de separación entre servicios básicos y los de valor agregado, en éstos últimos se permitirá la competencia. En este sentido Mosco esta liberalización fue impulsada por los grandes usuarios y el gobierno conservador.

En estos años y ante los cambios suscitados, se efectúa una reorganización de Bell Canada pues a partir de 1983 estaba autorizada para ingresar a otros negocios fuera de los de telecomunicaciones, prohibiéndole los subsidios cruzados. Los procesos de privatización en el sector se inician en este periodo, cuando en 1987 se privatizó a Teleglobe Canadá, que pasó a formar parte del grupo Memotec, condicionada a un periodo de transición de tres años, en el cual estaría bajo una supervisión estrecha por parte del CRTC; respecto a ésta última, el año de 1989 es fundamental, pues la Suprema Corte determina su plena jurisdicción nacional; asimismo en 1992 se anuncia la privatización de Telesat.

La apertura del mercado de larga distancia se realiza de manera bastante accidentada, en 1985 la CRTC acepta introducir la competencia, elaborando un conjunto de requisitos que deberán de cubrir las empresas, bajo esta resolución fue negada la solicitud de CNCP, durante los siguientes años varias comisiones evalúan las consecuencias de abrir este segmento. En 1990 se permite la contratación de líneas para proporcionar servicios de larga distancia. Un hecho relevante será la solución a la demanda de Unitel ante la CRTC, en 1990, en la que solicita la interconexión con las operadoras regionales para poder proporcionar servicios de larga distancia, en junio de 1992 se emite un resultado final positivo y con ello se da inicio a la competencia en éste segmento del mercado de telecomunicaciones (CRTC, 2005: 92-12).

Cabe destacar que estas decisiones de desregulación y privatización generaron rechazo por parte de sindicatos, grupos y asociaciones civiles, Winseck (1998: 210 subs.) detalla la disputa que se da en la sociedad canadiense por estos proceso, sin embargo, será en los noventa cuando se efectúan las transformaciones más profundas, impulsadas por los grandes usuarios y las nuevas políticas neoliberales que se imponen en el gobierno central de Canadá (ver también Ruelas, 2005: 245).

Efectivamente, la culminación de los procesos de desregulación y privatización se concretarán en la Telecommunications Act que entra en vigor el 25 de octubre de 1993; entre los principales elementos que introduce están:

- fortalece la regulación del gobierno federal, quedando exenta Saskatchewan hasta 1998, los revendedores son permitidos y dejados fuera de regulación;
- mantiene las restricciones para que las operadoras no se involucren en el contenido de los mensajes;
- se establece que el 80% de las acciones con voto de las operadoras deberá estar en posesión de canadienses;
- le da más poder a la CRTC, siendo la instancia para llevar a cabo políticas sobre la materia, incluida la exención de la aplicación de la Ley si es para cumplir los objetivos de la misma, para establecer estándares, renovar licencias, para fijar tarifas (incluidos los cargos de acceso);
- se orienta más por el establecimiento de precios tope en función de costos (price caps) y no a través de la regulación de las ganancias.

La Ley contempla además lineamientos de política, que parten del reconocimiento de la importancia estratégica de las telecomunicaciones en el mantenimiento de la identidad y soberanía de Canadá y para su desarrollo social y económico (OCDE, 1997, y Wilson, 1996). Asimismo, en 1993 se ratificó el monopolio de larga distancia internacional a Teleglobe, por cinco años.

Sin embargo es con la decisión 94-19 de la CRTC que se concreta la Ley de 1993, en ella se establece el marco regulatorio:

- incentivar las fuerzas del mercado con regulación reservada para los "embotellamientos" y en casos donde puedan existir preferencias indebidas y discriminación injusta;
- que los mercados competitivos necesitan explicitar el rebalance de las tarifas hacia los

costos;

- una propuesta de diferenciación de tarifas para los servicios de utilidad pública del segmento competitivo –que no sería regulado–;
- una regulación de precio tope del segmento de utilidad pública a iniciar en enero de 1998;
- remoción de las restricciones para la competencia en los servicios locales.

Asimismo en la Decisión CRTC 95-21 se concretan cuando menos cuatro cuestiones principales:

- se obliga a la comisión a realizar una comparación metodológica de los costos de Canadá con sus competidores, especialmente los de EU;
- fue obligada a reconsiderar su decisión de rebalance de las tarifas, en especial su decisión de incrementar las tarifas locales en 2 dólares por mes a partir del primero de enero de 1995, 1996 y 1997, con decrementos en los de larga distancia
- reglamentó sobre la división de las tasas de utilidad pública y los segmentos competitivos.
- decidir sobre la planeación en la supercarretera de la información para que no se sobrecarguen los servicios básicos.

Sobre el primer punto la Comisión encontró que sus costos eran comparables con los de Estados Unidos; con respecto al segundo ratificó su idea de que era en beneficio público, sin embargo tuvo que reconsiderar el primer aumento de 1995; del tercer punto aprobó regular sobre la propuesta de tarifas con base en devolución sobre equidad (beneficio sobre equidad) para el segmento de utilidad pública.

En diciembre de 1994 se determina la separación de los aumentos de los servicios locales de los decrementos de los de larga distancia, lo cual incentivará la innovación y el crecimiento, dando así fin a las tarifas que incluían los subsidios cruzados Asimismo se llevan a cabo otras políticas sobre los segmentos de televisión y radio que incidirán en la convergencia, en 1994 toma medidas que apoyan: a) la interconexión, interoperabilidad y el acceso de terceras partes a la red, b) continuar el apoyo de contenido cultural canadiense y c) competencia en infraestructura, productos y servicio (Wilson, 1996).

Como puede apreciarse en el cuadro 2.17 a partir de estos años se suceden un conjunto de resoluciones de la CRTC vinculadas con la regulación de los precios y de los

distintos segmentos de las telecomunicaciones –vía otorgamiento de licencias y permisos–. Destaca que en términos de la estructura de los servicios se adopta el criterio de “desagregar los elementos de red” que ya se había definido en EUA, es decir, se impulsa el fraccionamiento de la infraestructura de la red y su renta con fines de establecer la competencia.

Una característica de la regulación canadiense para la revisión de los precios en los servicios es que se efectúan consultas entre los distintos actores de los segmentos, por ejemplo en el caso de la revisión de los precios de los servicios locales que entrarían en vigor en 2002, la revisión se inició dos años antes. Se trata de una negociación abierta, que finalmente resuelve la CRTC; además de los precios –que conforman una canasta de servicios–, se definen metas, compromisos y seguimientos sobre calidad, acceso, derechos del consumidor. Al igual que en EUA, el precio incluye la inflación, el factor X de productividad y los elementos externos (CRTC, 2002).

Para concluir, entre las políticas de telecomunicaciones encontramos que en 1996 el gobierno establece los objetivos para la convergencia en el contexto de la denominada supercarretera de la información, que tiene como fundamento todos los elementos de política que he señalado, subrayando el apoyo a la producción y exhibición de contenidos canadienses.

Cuadro 2.17.
Principales decisiones de la CRTC

	Decisiones de la CRT
1979	CRTC 79-11- Interconexión de CNCP Telecommunication con Bell Canada
1982	CRTC 82-14 – Liberalización del equipo terminal del usuario
1984	Licencias para proveer servicios de telefonía celular en un contexto competitivo Delimitación de los servicios básicos y los de valor agregado, en éstos se permite la competencia
1987	Privatización de Teleglobe
1989	Suprema Corte confirma la jurisdicción federal sobre las compañías telefónicas regionales (agrupadas en Stentor) Actualización de la Ley de Radiocomunicación Acuerdo de Libre Comercio EUA-Canadá, incluye la provisión de servicios de valor agregado bajo régimen de competencia
1992	CRTC 92-12 Competencia en los servicios de larga distancia Privatización de Telesat Canadá
1993	Telecommunications Act, calificada como “New pro-competitive”
1994	Tratado de Libre Comercio de Norteamérica (TLCAN) que ratifica lo pactado en el TLC EUA-Canadá Suprema Corte ratifica la jurisdicción federal sobre las compañías telefónicas independientes Programa federal para la supercarretera de la información Se anuncia la política sobre comunicaciones satelitales móviles CRTC 94-19 Establecimiento del marco regulatorio de la Ley de 1993
1995	Licenciamiento competitivo de los Servicios de Comunicación Personales, inalámbricos y de los Sistemas de comunicación local multipunto
1996	Política de Convergencia del Gobierno
1997	CRTC 97-8 Competencia Local CRTC 97-9 Regulación del precio tope CRTC 97-15 Regulación de la compartición de instalaciones CRTC 97-18 Implementación de la Regulación del precio tope, incremento de las tasas locales (rebalanzamiento)
1998	CRTC 98-8 Competencia en los teléfonos de alcancías CRTC 98-17 Regulación de la provisión de servicios internacionales CRTC 98-22 – Definición de las tasas para los componentes de la red local
1999	CRTC 99-16 Reglas para proveer servicios en áreas de alto costo
2001	Primer informe de la CRTC relativa al estatus de la competencia en la industria de telecomunicaciones CRTC 2001-756 Marco regulatorio para las pequeñas compañías operadoras
2002	CRTC 2002-34 Marco regulatorio para el segundo periodo de los precios tope Consulta sobre las limitaciones a la inversión extranjera en la industria

Fuente: Adaptado y traducción del autor a partir de Industry Canada, 2003

3.2.2. Las políticas públicas y el fortalecimiento de las capacidades tecnológicas

Como se mencionó anteriormente, el Pacto del Automóvil en 1965 expresa las tendencias de la economía canadiense hacia la integración con su poderoso vecino, asimismo se ha señalado como las políticas comerciales utilizadas durante la posguerra estaban marcadas por un proteccionismo pragmático más que una estrategia comercial e industrial global. La crisis de la economía mundial de la década de los setenta es el punto de inflexión de esas

políticas y, al mismo tiempo, el surgimiento de las políticas neoliberales, resumidas en el denominado Consenso de Washington. En el caso de Canadá esto se concretará a través de las políticas implementadas a partir de la década de los ochenta, con la firma del TLC con EUA en 1988, la privatización y las políticas macroeconómicas de estabilización; esto tuvo como consecuencias no sólo la reestructuración de las ramas económicas sino también la consolidación de los intereses del capital estadounidense transnacional-financiero en alianza con los grandes capitales oligopólicos canadienses (Judson, 2002).

La crisis de los setenta abrió la posibilidad de definir el rumbo de la economía canadiense dentro de un abanico de opciones, en esos años se elaboran políticas que tienden hacia la diversificación a nivel económico y comercial, su objetivo era reducir la vulnerabilidad de una fuerte relación económica, política y cultural con Estados Unidos (García, 1995: 102); sin embargo, en los ochenta se optó, finalmente, por tratar de fomentar la diversificación sin abandonar la integración con Estados Unidos, el informe de la Comisión MacDonald (1985) expresó claramente esta visión y la firma del TLC la concretó (Shearer, 1986).

Según dicho informe, se trataba de implementar una política realista, en un entorno en el que se fortalecía el proteccionismo de su principal socio y en el que el multilateralismo no sería una opción; por tanto se propone la firma del TLC como una forma de mantener el acceso a sus mercados al mismo tiempo que se negociaría la protección de algunos sectores (Scott, 1986); en este sentido se podría ubicar la eliminación gradual, en diez años, de las barreras arancelarias pactada en el TLC. Cuando entra en vigor éste, el 73.4% de las exportaciones y el 69.7% de las importaciones canadienses se hacían con Estados Unidos, asimismo el 75% de las importaciones de Estados Unidos estaba ya exento de aranceles (McFetridge, 1994: 146); durante su vigencia, 1989-1993, esta integración se profundizará, de tal manera que el comercio se eleva al 78.4 y 76.3% del total de exportaciones e importaciones canadienses respectivamente, datos de 1993.

La ampliación del TLC a México no modificó estas tendencias, para el año 2002 Estados Unidos representó el 83.8% de las exportaciones y el 71.5% de las importaciones canadienses y atrajo en promedio el 3.8% de la IED mundial.

Ahora bien, las políticas de liberalización implicaban restricciones para continuar con la política industrial, por ejemplo los requisitos de adquisición de insumos en el país se

consideraron violatorios a lo firmado en el GATT, de igual manera tanto en el TLC como en el TLCAN los requerimientos de abastecimiento y contenidos locales fueron prohibidos. Asimismo, en términos de los incentivos fiscales, los créditos y la depreciación acelerada de maquinaria y equipo de manufactura y procesamiento fueron eliminados a partir de 1988 (McFetridge, 1994:162 y subs.). Sin embargo, aun hacia principios de la década de los noventa se calculaba que los subsidios y ayudas económicas a las empresas no agrícolas era ligeramente superior al 2% del PIB¹⁰ –en 1984 habían llegado a representar el 3.6%– (McFetridge, 1994: 168).

Con base en diversos diagnósticos elaborados entre 1989 y 1992, se identificaron diversas carencias de la economía canadiense, entre ellas destacan.

- * fuerte inversión en educación pero con tasas de analfabetismo importantes y con pocos graduados en ciencias, así como escasa inversión en calificación de la mano de obra;
- * una baja inversión en ciencia y tecnología en relación con los países desarrollados, bajo financiamiento a la investigación en las universidades;
- * baja competitividad en la mayor parte de los sectores.

Estos diagnósticos sirvieron de base para iniciar un proceso de reestructuración en los organismos gubernamentales encargados de las políticas industrial y científica tecnológica, de tal forma que la prioridad vino dada por el fomento a la competitividad y la innovación, pasando a jugar un papel central la ciencia y la tecnología.

Política científica y tecnológica

En 1987 se elabora lo que sería la primera política de ciencia y tecnología nacional, en ella se establecen seis objetivos centrales (Brassard, 1996):

- * mejorar la innovación industrial y la difusión tecnológica mediante mecanismos privados y públicos;
- * desarrollar tecnologías estratégicas para la manufactura, servicios y sectores basados en recursos naturales;
- * asegurar el pool necesario de gente con alta calificación;
- * apoyar la investigación básica, aplicada y el desarrollo tecnológico;
- * controlar el impacto del cambio tecnológico sobre la sociedad; y
- * promover una cultura orientada hacia la ciencia.

¹⁰ Según el autor referido, los programas a través de los cuales se daba este estímulo eran diversos, incluyendo los apoyos a las pequeñas empresas, capacitación e innovación.

Desde el punto de vista de Godin (2002), este programa se concretó en tres iniciativas: 1) prioridad de tecnologías emergentes, 2) elaboración de una nueva contraparte, vinculando el financiamiento del consejo de investigación al desempeño de proyectos cofinanciados por la industria, y 3) progresiva desincorporación del gobierno de las actividades de investigación intramuros a favor de la industria y universidades.

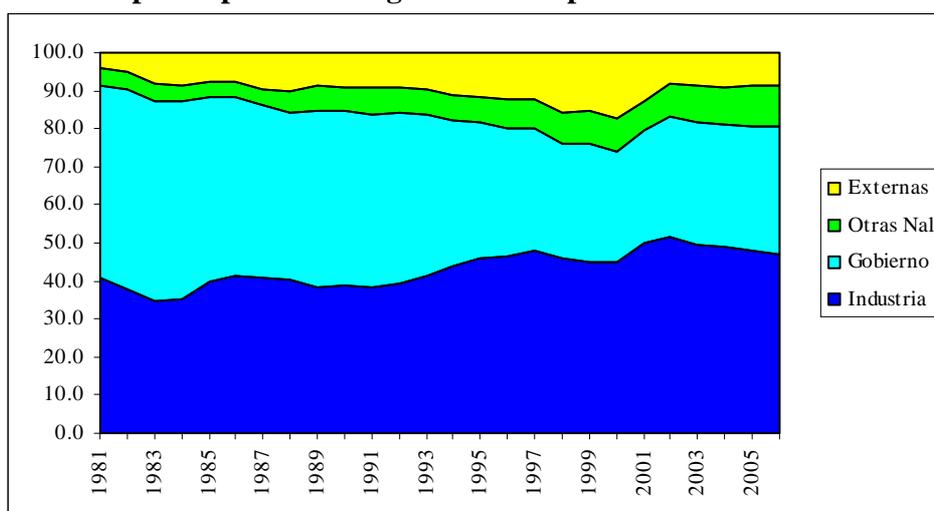
Este programa tuvo como consecuencia una reestructuración institucional, en 1987 se crea el National Advisory Board on Science and Technology (NABST), asimismo se reordenan las actividades de ID federales en un único departamento Industry, Science and Technology Canada (ISTC), que tiene como misión mejorar la capacidad de la industria para competir internacionalmente y alcanzar la excelencia. En 1994 es revisada la política de ciencia y tecnología, elaborándose varios diagnósticos que en 1996 desembocan en la elaboración de una nueva política de ciencia y tecnología; los diagnósticos establecen que el gobierno debería de cambiar sus políticas de selección, financiamiento y realización de investigación científica y tecnológica, estableciendo criterios e indicadores de desempeño y medición de resultados, evaluar y justificar las actividades de sus laboratorios en relación a las necesidades estratégicas, establecer una estrategia orientada por metas.

Desde el punto de vista de Sulzenko (XX)se trata de una estrategia que implica la adopción de una perspectiva holística, sistémica y nacional de la innovación, en la que el gobierno adopta un papel de catalizador, facilitador e inversionista estratégico, promoviendo la cooperación y complementando los recursos con las empresas, la academia y otras organizaciones; sin embargo, Godin (2002) señala que en realidad se sostuvieron los mismo lineamientos anteriores: mantener el avance del conocimiento, incrementar el número de personal de alta calidad, continuar apoyando las obligaciones federales (salud, seguridad y medio ambiente) y al desarrollo económico.

De manera sintética se puede plantear que se trata de la adopción de una política científica tecnológica orientada por la demanda, abandonando así las denominadas políticas ofertistas; el privilegio de los vínculos de la investigación científica y tecnológica con el mercado, justificado por la importancia de la productividad y competitividad económica. Esto se concreta en varios programas que son fundamentales para este proceso. El gasto en investigación y desarrollo, así como su composición en términos de financiamiento y realización expresan estas políticas.

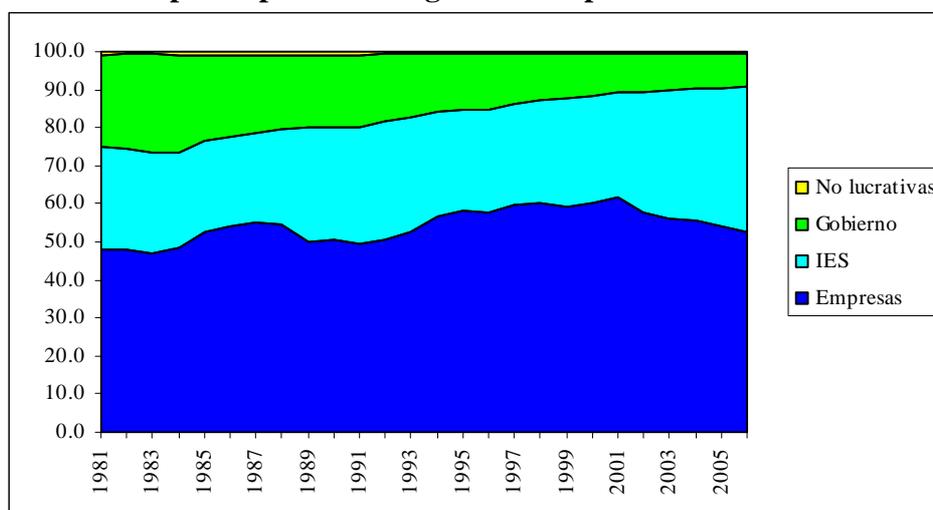
En primer lugar, destaca que el gasto se incrementó de manera sustancial, medido en relación al PIB pasó del 1.2% en 1981 al 1.5% en 1990 y al 1.9% en el 2000, incrementándose en términos reales un 67.9 y 68.8% en cada uno de esos periodos decenales. En segundo lugar, al revisar el financiamiento se observan dos cambios sustanciales, por un lado la disminución del sector gubernamental, del 50.6 al 29.3% entre 1981 y 2000, por otro, el mayor peso del financiamiento externo, del 3.8 al 17.5%. Finalmente, tercero, en términos de la ejecución del gasto, la participación gubernamental también disminuye del 24.4 al 11.0% entre 1981 y 2000, en tanto que el gasto realizado en el sector empresarial pasa del 48.1 al 60.3%, el sector académico mantiene, con ligeras variaciones, su importancia en la ejecución de investigación y desarrollo tecnológico. Estas tendencias se muestran de manera más aguda al revisar los datos de investigadores en cada uno de los sectores, ver gráfico 2.3y 2-4 y cuadro 2.18.

Gráfico 2.2.
Canadá: participación en el gasto de IDE por sector de financiamiento



Elaboración propia a partir de OECD, 2007

Gráfico 2.3.
Canadá: participación en el gasto en ID por sector de realización



Elaboración propia a partir de OECD, 2007

Cuadro 2.18.
Canadá: investigadores por sector, 1980-2004

	Gobierno Federal	Gobiernos Provinciales	Empresas	I Educación Superior
1980	6,260	1,580	11,860	18,210
1990	6,440	1,970	29,670	27,300
2000	6,120	1,380	66,880	33,300
2004	5,980	1,230	76,280	41,380

Elaboración propia con base en Minister of Industry, 2006

Entre los programas impulsados se ubica el de Networks of Centres of Excellence, fundado en 1988 y establecido para impulsar la vinculación entre la investigación pública y privada con el sector académico, con la finalidad de ofrecer salidas de desarrollo comercial a sus actividades. En su primera fase, 1989-1993, con un financiamiento de 240 millones de dólares canadienses se seleccionaron 15 redes en diversas áreas, entre ellas destacan genética, enfermedades bacteriales, dinámica molecular, biotecnología, robótica, pulpa de madera y comunicaciones (a través del Canadian Institute for Telecommunications Research y la Canadian Network for Space Research). En la segunda fase, 1994-1998, con un gasto de 197 millones de dólares canadienses, en la cual se buscó una mayor relación multisectorial y con alcance social, se apoyó a 14 redes, varias de ellas eran continuidad de la primera fase, entre otras la del CITR y otra más de comunicaciones Telelearning Research Network.

En 1997 se anunció como programa permanente con un financiamiento anual de 47.4 millones de dólares canadiense, éste financiamiento aumentó a 77.4 millones anuales en 1999, en la convocatoria se prolongan diez financiamientos y se integran cinco redes más. A partir del año 2000 se han ampliado y renovado los financiamientos de manera anual. La potencialidad de este programa destaca si se considera que tan sólo en el periodo 1998-2005 se obtuvieron un total de 321 patentes, 27,975 papers científicos, 543 licencias (otorgadas y en negociación), 70 compañías spin-off. Para 2004, las redes vigentes involucraban 882 empresas, 243 agencias y departamentos gubernamentales (federales y provinciales), 49 hospitales, 184 universidades y 326 organizaciones. Otros programas impulsados por el NCR son el de asistencia a la investigación industrial y los de apoyo a la pequeña empresa (el de asistencia para precomercialización y el de proveeduría de servicios) (Corona et al, 2006: 92subs.).

En este contexto, el sector de las telecomunicaciones logra ubicarse como uno de los más competitivos e innovadores en la economía canadiense, basado en las capacidades generadas hacia la década de los setenta e impulsado con las políticas anteriormente señaladas. Así, si bien en la década de los setenta había logrado mantener una balanza equilibrada en el comercio de equipo, de tal forma que la producción satisfacía poco más del 80% del mercado interno, en la siguiente década se eleva sustancialmente el comercio exterior: entre 1978 y 1984 las exportaciones se cuadruplican, pasando de 0.4 a 1.6 mil millones de dólares canadienses, de tal forma que en ese último año equivalen al 44.4% del total de ventas de la misma rama, es durante este periodo que se logra establecer un superávit comercial. Posteriormente, entre 1988-1993, es decir durante la vigencia del TLC, nuevamente se mantendrá una tendencia al equilibrio y posteriormente se recuperará el superávit, expresando la creciente exportación que alcanza su auge en la segunda mitad de la década de los noventa.

El comportamiento del comercio exterior expresa no sólo la capacidad competitiva de la rama manufacturera de telecomunicaciones, sino también la creciente especialización y la segmentación productiva a nivel mundial. Tal como lo señala Industry Canada, esta rama fue beneficiada de la protección en el periodo de 1970-1984, en tanto la liberalización le afectó en un primer momento y el NAFTA logra impactarla positivamente. Asimismo, se señala como la política tecnológica ha respaldado su competitividad a través del tax credit –

dado que la rama es intensiva en ID-, de la Networks of Centres of Excellence, del Communication Research Centre y de otras políticas como la conformación de consorcios y la vinculación con las universidades (Industry Canada, 1996: 12-13).

De esta manera, en un estudio realizado por el Science Council of Canada (1990) se subraya que el sector telecomunicaciones era vital para su país, y que existían grandes esfuerzos por mantener los niveles de innovación, mismos que estaban centrados en la rama productora de equipo (un dato que destacaban era que en 1987 el sector había dedicado a IyD el 16.9% de los ingresos recibidos, tan solo Northern T. había dedicado el 13.2% de sus ventas, superior a lo que se dedica en promedio en otros países), otro indicador de su potencial es el de las patentes registradas en Estados Unidos, ver cuadro 2.19 que en el periodo de 1984 a 1988 fueron 480, en tanto que hasta 1983 habían logrado 614 (NSF, 1996). Sin embargo, su conclusión era que el gran reto era la rama de los servicios, que dado su pequeño tamaño era fundamental su internacionalización a través de la exportación de servicios y la generación de capacidades innovativas en las empresas, en particular las grandes.

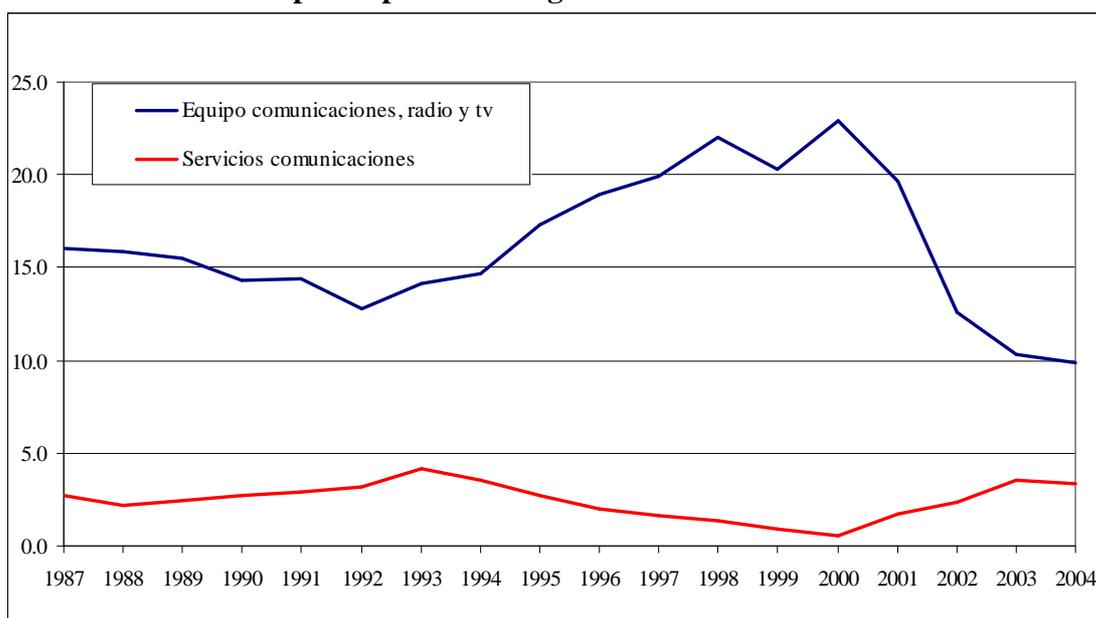
En este sentido, la importancia de las telecomunicaciones en la innovación de Canadá se refleja en el peso que tiene en los gastos en investigación y desarrollo realizados, que se presentan en el gráfico, en el que se observa la fuerte inversión realizada durante el periodo de 1995-2000, asimismo se observa la baja aportación de la rama de servicios. Esta inversión en telecomunicaciones se refleja en la aportación de patentes otorgadas, que pasó del 4.1% en el bienio 1979-1980 al 12.% en el periodo 2001-2005, los datos se presentan en el cuadro 2.19.

Ahora bien, respecto a la debilidad de la rama de servicios, marcada en el documento del SCC, hay que tomar en cuenta que aun para esos años Bell Canada tenía como subsidiaria a Northern Telecom, lo cual le garantizaba tener acceso a sus desarrollos tecnológicos. En este sentido, Industry Canada (2002) señalaba la fortaleza de la investigación en tecnologías de la información y la comunicación, haciendo un recuento de las instituciones que participaban en ella. Asimismo, en el último reporte sobre gastos de investigación y desarrollo, se hace un ajuste al gasto realizado en las industrias de información y culturas en función de los servicios de telecomunicaciones, por lo que se

eleva al doble entre 2002 y 2003, de tal forma que dos años después es comparable al gasto realizado por la rama de equipo de telecomunicaciones.

Tomando esto en cuenta y lo analizado en el capítulo 1 de esta tesis, sería más adecuado concluir que el sector de telecomunicaciones en su conjunto es parte fundamental del sistema de innovación canadiense.

Gráfico 2.4.
Canadá sector de telecomunicaciones:
participación en el gasto industrial en IDE



Elaboración propia con base en OECD, 2007

Cuadro 2.19.
Patentes otorgadas en la oficina de Canadá, según nacionalidad de los inventores

	1 Total	2 Canadá	3 Telecom	4 Canadá	5= 3/1 %	6= 4/2 %	7= 2/1 %	8= 4/3 %
1979-80	41,309	2,601	1,713	104	4.1	4.0	6.3	6.1
1981-85	106,094	5,999	4,746	247	4.5	4.1	5.7	5.2
1986-90	79,508	5,669	4,348	281	5.5	5.0	7.1	6.5
1991-95	69,252	5,124	3,834	233	5.5	4.5	7.4	6.1
1996-00	48,097	4,713	5,172	359	10.8	7.6	9.8	6.9
2001-05	64,819	6,604	8,099	750	12.5	11.4	10.2	9.3

Elaboración propia con base en CIPO, 2007

4. Políticas públicas, tecnología e innovación en México

Las políticas públicas dominantes en telecomunicaciones se instrumentan en México a partir de 1990, con la privatización del monopolio Tel Mex y la emisión del Reglamento de Telecomunicaciones, desplegándose después la Ley de Telecomunicaciones en 1995 y varias reglamentaciones relativas a los distintos segmentos del mercado. En este sentido, se pueden identificar tres grandes periodos en la regulación de las telecomunicaciones:

- * 1878-1939: surgimiento de la regulación, desarrollo de las telecomunicaciones y consolidación de una estructura duopólica,
- * 1940-1990: consolidación de la regulación institucional y predominio de la participación estatal, desarrollo del monopolio estatal,
- * 1990-2005: privatización y desarrollo de estructuras oligopólicas competitivas.

La regulación durante los dos primeros periodos está basada en la participación directa del Ejecutivo, aun cuando en el segundo se puede identificar una mayor institucionalización; para efectos del presente estudio se abordarán conjuntamente y después se concentrará en el tercer periodo, en el cual se adoptan las políticas dominantes en el sector mismas que tendrán serías consecuencias sobre las capacidades tecnológicas en el país.

4.1. Las telecomunicaciones y políticas públicas antes de 1990

4.1.1. Surgimiento e institucionalización de las políticas públicas en telecomunicaciones, del duopolio privado hasta el monopolio estatal

La telefonía en México surge en 1878, desarrollándose al amparo de las concesiones otorgadas por el ejecutivo, después de varias iniciativas que implicaron conflictos entre inversionistas extranjeros, hacia 1906 ya estaban instaladas las dos empresas que desarrollarán la telefonía en el país, la Compañía Telefónica y Telegráfica Mexicana, S.A. y la L. M. Ericsson, la primera inicialmente vinculada con la compañía Bell de EUA y adquirida por la ITT en 1925, en tanto que la segunda fue desde su inicio filial de la empresa sueca del mismo nombre. Durante toda esta época el ejecutivo efectúa la regulación a través de la secretaría encargada de las comunicaciones y la obra pública.

En 1940, bajo el régimen de L. Cárdenas se emite la Ley de Vías Generales de

Comunicación, que reformó a la emitida en 1932, en ella se establece la regulación del estado en términos de concesión, supervisión y autorización de tarifas de las comunicaciones, en nuestro caso de las radioeléctricas; la encargada directa será la Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT). Esta Ley regirá las telecomunicaciones hasta 1990¹¹.

En 1948, al amparo del proceso de sustitución de importaciones y del fortalecimiento de capitalistas nacionales, surge Teléfonos de México (Tel Mex), mediante la conversión de la compañía Ericsson y la adquisición, dos años después, de la Compañía Mexicana, constituyéndose así el monopolio de las telecomunicaciones¹²; Tel Mex atravesará por diversas fases de propiedad, en 1958 es absorbida por capital mexicano, cuatro años después inicia una participación estatal minoritaria que se convierte en mayoritaria en 1972, que perdurará hasta su privatización en 1990. Durante todo este proceso, la SCT fue la reguladora de los permisos y concesiones a Tel Mex, así como de la política tarifaria –que estaba cimentada en el logro del servicio universal y los subsidios cruzados–, en esta lógica una de las medidas que toma es la instauración del impuesto al servicio telefónico, en 1952, que será fundamental para el desarrollo de las telecomunicaciones y, al mismo tiempo, una transferencia de recursos públicos hacia la empresa. Este impuesto durante las década de los setenta y ochenta fue del 64% sobre los servicios locales y el 39% sobre las conferencias de larga distancia, el monto era invertido en la infraestructura de telecomunicaciones, subvencionando así al monopolio Tel Mex.

El papel del estado en las telecomunicaciones no se detuvo en la regulación sino que también participó activamente en su difusión, destacando su intervención en la ampliación del servicio hacia las zonas rurales –a través de la Comisión de Telecomunicaciones Rurales creada en 1957– y a través de la SCT y de su Dirección General de Telecomunicaciones (DGT), que fue pilar fundamental en la red federal de microondas y en las comunicaciones satelitales; hacia principios de la década de los setenta, además de ser la encargada de ejercer de manera directa la regulación, prestaba un conjunto de servicios especializados y poco rentables, entre los cuales se pueden mencionar la conducción de

¹¹ Este apartado histórico está basado en Cárdenas (1987); COFETEL (2007); Ruelas (1996) y Sánchez (1993).

¹² Si bien durante ese año aun existían una docena de empresas, más del 80% de las líneas en operación eran propiedad de Tel Mex, asimismo, hasta la década de los setenta se completa la adquisición de las demás operadoras, que eran locales.

señales de televisión, teleaudición, datos y telegráficas, servicio telegráfico internacional, télex, videotel, voz, teleinformática, facsímil y telefotografía, radiomarítimos y telerreservaciones. Además administraba las redes federal de microondas, la nacional de estaciones terrenas, telegráfica, télex, servicios móviles, segmento terrestre de satélites y rural. Asimismo, había establecido una escuela de formación técnica especializada.

Así, para 1972 y hasta 1989, el Estado tiene en sus manos prácticamente la totalidad de la prestación de los servicios de telecomunicaciones, pero además a través de sus demandas de insumos y dados sus lineamientos de política industrial, se pretende impulsar la rama productora de equipo, de tal forma que en 1974 el Estado se convierte también en socio mayoritario de Indetel, que era filial de ITT y una de las dos grandes empresas productoras de equipo. El objetivo era impulsar esa rama a fin de aumentar el grado de integración nacional de sus productos y lograr en el largo plazo la anulación de importación de equipo y fomentar la exportación. Hacia mediados de los setenta el estado tenía una amplia capacidad para orientar el desarrollo del sector telecomunicaciones, sin embargo, será precisamente la ruptura ocasionada por la innovación tecnológica, el agotamiento de las formas de reproducción del sector y las presiones de la demanda lo que obliga a un cambio radical al esquema generado hasta entonces y dará origen al proceso de reestructuración en las telecomunicaciones en México, todo esto en el marco de la crisis que impulsará el despliegue del patrón de reproducción neoliberal a nivel mundial.

4.1.2. Telecomunicaciones, políticas públicas y sistema tecnoeconómico

Durante el periodo que va desde el surgimiento de la telefonía hasta 1990 la economía mexicana atraviesa diversas fases de acumulación de capital: una primera que está vinculada con la implantación del ferrocarril y la industrialización de productos básicos, con fuerte presencia de los sectores agrícola y minero, que concluye con la crisis mundial de 1929-33; la fase de acumulación fundamentada en la consolidación del sector manufacturero –a partir de finales de la década de los treinta y hasta la década de los setenta–, que violentamente se cierra con la crisis de 1982. En ésta última fase, las políticas proteccionistas e industriales juegan un papel central, impulsando la instalación y desarrollo de ramas industriales tanto tradicionales como con mayor contenido tecnológico, en particular destacan lo bienes de consumo duradero y los insumos industriales.

La denominada política de sustitución de importaciones buscó fomentar la

instalación de empresas que permitieran el trasplante productivo y tecnológico que dominaba en los países capitalistas más avanzados (p. e. electrodomésticos, automotriz), para ello se permitió la inversión extranjera y se impulsó su alianza con el capital local (Ortiz y Torres, 1973: 270). Durante la década de los cuarenta la cuestión tecnológica se vislumbra como un obstáculo al crecimiento industrial y producción de nuevos productos y procesos, así como la renovación de la planta productiva a partir de la importación de maquinaria. Será precisamente con la crisis de inicios de la década de los cincuenta cuando se ponga en discusión el tema del desarrollo industrial y que de manera obligado estaría vinculado con el tema de la inversión extranjera. Los argumentos centrales para atraer a ésta serían. "...a) su contribución al incremento de la producción nacional; b) mejoramiento de la utilización de los recursos del país y c) aportación de nuevas técnicas de producción, organización y distribución..." (Loyo, 1956: 344, citado por Pellicer, 1974).

Será a través del establecimiento de la Ley de Industrias Nuevas y Necesarias de 1955 como se determina y regula la alianza y los espacios que corresponden a cada una de las partes, asimismo, un año después se publicó el Reglamento para la Expedición de Permisos de Importación, con lo cual se trató de regular el proceso de industrialización

Entre 1940 y 1970 las políticas utilizadas incluyeron estímulos fiscales, con una baja tasa impositiva, se promulgaron diversas disposiciones legales orientadas al fomento industrial por la vía de subsidios y exenciones fiscales. Si bien este conjunto de políticas no formaban un programa integral, sí tuvieron efectos positivos sobre el crecimiento y desempeño industrial (Bitrán, 1992). Se puede señalar que la manufactura hacia 1970 representaba ya el 25.7% del PIB y su estructura había cambiado sustancialmente, si para 1939 el 75% eran bienes de consumo no duradero, para 1970 éstos representaban el 45.5% en tanto que los intermedios habían elevado su participación al 35.5%, los bienes durables al 11.7% y los de capital al 7.3%, todo esto impulsando el crecimiento económico del país, a tasas superiores al 5% promedio anual.

Entre las características y consecuencias de esta industrialización, hacia 1970 se destacaban: el alto grado de concentración y su carácter oligopólico, su sesgo antiexportador (que lo hacía depender de los otros sectores exportadores, en especial la agricultura), el predominio del capital extranjero en las ramas más dinámicas. En términos de la economía en su conjunto, este proceso también impuso una estructura del ingreso bastante

desigual, aunque se generó una política social que permitió elevar el nivel educativo y un incremento en los indicadores de salud (ver Álvarez, 1987 y Huerta, 1986).

Respecto a esto último, diversos autores señalan como durante esta época el estado impulsa también políticas para satisfacer la creciente demanda de mano de obra calificada, en particular la conformación de centros de capacitación industrial general y, en algunos casos, especializada. Asimismo, se ha mostrado que durante la fase de industrialización, se lograron desarrollar capacidades tecnológicas importantes, que si bien no eran en el ámbito de la investigación para la innovación de frontera mundial, sí fueron fundamentales para alcanzar el nivel de industrialización señalado.

Los años de 1970 a 1982 serán de crecimiento inestable, resultado del agotamiento del patrón de reproducción en su ámbito nacional y mundial, en el caso de México las características de la industrialización alcanzada mostrarían sus limitaciones y contradicciones con mayor fuerza, el creciente déficit comercial manufacturero fue solucionado parcialmente con el boom petrolero, al mismo tiempo que se elevaba el déficit presupuestal y la inflación era incontrolable. La crisis de 1982 vino a ser la solución violenta a esta forma de acumulación, dando pie al surgimiento del patrón neoliberal, que logrará instaurar nuevas condiciones para el crecimiento a partir de 1987-88. En este proceso de creación, se impulsarán las denominadas reformas estructurales que tendrán como objetivos centrales el saneamiento fiscal (reforma tributaria y privatizaciones), la estabilización macroeconómica, la liberalización comercial, la desregulación y la liberación financiera.

Es en este marco que se inicia, la industria de telecomunicaciones, al amparo de la política estatal, impulsó la “mexicanización” de Tel Mex y la implantación de producción de equipo, de tal forma que en 1957 se instala una planta de reparación de aparatos telefónicos de importación y la canalización e instalación de redes públicas telefónicas, coinversión inicial de ITT y L. M. Ericsson, siendo esta última totalmente asimilada por la primera en 1967. Así, durante los siguientes años estas empresas trasnacionales –a las cuales se les agregarán otras como Siemens, NEC y Condumex, ésta última de capital nacional– gozarán de un mercado protegido, instalando centros de desarrollo tecnológico, que impulsarán las nuevas tecnologías de conmutación, en especial la electrónica. En este sentido, se puede afirmar que esta estrategia de sustitución de importaciones tiene éxito en

esta rama, alcanzando grados de integración de sus productos entre un 50-60% en términos de su valor hacia finales de la década de los setenta, teniendo un superávit comercial al exportar centrales telefónicas con tecnología semielectrónica (Sánchez, 1995). Esto se modificará sustancialmente para la década siguiente, pues la crisis mundial fue enfrentada por las empresas multinacionales ajustando sus operaciones mundiales, adoptando el modelo de integración global, con lo cual las plantas en México se transformaron en plantas maquiladoras y los centros de adaptación tecnológica fueron cerrados, con esto la rama hacia fines de los ochenta tenía una balanza comercial altamente deficitaria.

Ahora bien, en términos de la ciencia y la tecnología, la formación del sistema de investigación moderno es bastante reciente y está vinculado con el proceso de industrialización. Los primeros elementos constitutivos de este sistema los podríamos ubicar a finales de la década de los veinte, cuando se reconstruyen los avances realizados durante el porfiriato y se le da una connotación distinta tanto a la educación como a la misma labor de investigación. Destaca en particular el año de 1929 cuando se otorga la autonomía a la Universidad de México –restablecida con carácter de nacional en 1910–, integrándole además cuatro centros de investigación: El Observatorio Astronómico Nacional, la Comisión de Biología, la Comisión Geológica y la Biblioteca Nacional. Sin embargo, será a finales de la década de los treinta cuando se define y desarrolla el proceso de institucionalización de las actividades científicas y tecnológicas, que en un primer momento se refería más a la adquisición, difusión y experimentación, que a la generación de nuevos conocimientos. En el cuadro 2.20 se detallan las fechas de creación de instituciones que serán fundamentales para el sistema científico tecnológico de México.

Cuadro 2.20.
Fundación de Instituciones Nacionales vinculadas a la ICT

1935 Consejo Nacional de la Educación Superior y de la Investigación Científica
1938 Instituto Politécnico Nacional
1939 Instituto de Salubridad y Enfermedades Tropicales, El Colegio de México, Instituto Nacional de Antropología e Historia
1940 Instituto Nacional Indigenista
1941 Instituto de Química de la UNAM
1942 Comisión Impulsora y Coordinadora de la Investigación Científica
1942 Instituto de Estudios Médicos y Biológicos, Instituto de Matemáticas de la UNAM, Observatorio de Astrofísica en Tonantzintla
1943 Hospital Infantil de México, Instituto Mexicano del Seguro Social
1944 Instituto Nacional de Cardiología
1945 Hospital de Enfermedades de la Nutrición

Elaboración propia con datos de diversas fuentes, ver bibliografía.

Existen dos elementos centrales en la constitución del actual sistema de investigación científico tecnológico y que son: a) la profesionalización de las actividades docentes y de investigación, que se inicia en la década de los cincuenta con el proceso de creación de plazas de tiempo completo en las instituciones de educación superior; b) la conformación de posgrados, que tienen como objetivo la formación de cuadros para la investigación y el desarrollo académico, cuestión que se da en la década de los sesenta. Sin embargo, aun para esos años, la atención del Estado a la investigación científica y tecnológica había sido poco organizada, dando por supuesta su importancia pero sin mayor incorporación en las estrategias de desarrollo; por esto hacia finales de la década de los sesenta se efectúa un intenso debate en torno a la necesidad de una política científica y tecnológica que permitiera romper con la condición de dependencia tecnológica de México, un resultado directo de esta polémica fue la creación del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) en 1970 y de la Ley sobre el registro de la transferencia de tecnología y tres años después la Ley sobre el uso y explotación de patentes y marcas así como la Ley para Promover la Inversión Mexicana y Regular la Inversión Extranjera

Resulta ilustrativo el siguiente diagnóstico sobre la “dependencia tecnológica” elaborado por Miguel S. Wionczek: “1) Mientras la parte decisiva de los conocimientos técnicos usados en la actualidad en México proviene directamente del exterior, sobre todo de los Estados Unidos, en muy pocos casos la tecnología importada está sujeta a la adaptación interna. 2) No es posible definir qué parte de estos conocimientos corresponde a la tecnología libremente disponible en el ámbito mundial y llega al país a través de la educación de los mexicanos en el exterior, libros y otros de la bibliografía técnica; qué parte viene incorporada en bienes de capital y productos intermedios importados y qué parte llega asociada directamente con la inversión extranjera. 3) Hay evidencia circunstancial en el sentido de que la más importante es la transferencia de la tecnología extranjera a nivel de las empresas mediante acuerdos contractuales.” (Wionczek, 1974: 367). Subrayando este último elemento, los fundamentos de la nueva visión fueron ubicados en el costo de la dependencia (pago de regalías, patentes, etc.) y la pertinencia de las mismas tecnologías (en una doble vertiente, la ventaja comparativa estaría dada en la mano de obra y en cuanto a la deformación de los patrones de consumo). De esta manera, se elaboró un discurso que considera que es necesario generar tecnologías apropiadas a

nuestros países, que son abundantes en mano de obra y en los cuales no es posible ni necesario utilizar tecnologías ahorradoras de ella; con lo anterior se lograría disminuir la transferencia de recursos hacia los países desarrollados; se deberían establecer ordenamientos legales sobre tecnología, a fin de controlar esta transferencia vía patentes, regalías, etc. y finalmente, se considera que es necesario realizar políticas explícitas de ciencia y tecnología, que fortalezcan la investigación y el desarrollo científico tecnológico.

El punto culminante de esta perspectiva será el Plan Nacional Indicativo de Ciencia y Tecnología en el que “el CONACYT propuso dar un fuerte impulso selectivo a la ciencia y la tecnología, que fuese congruente con las necesidades de desarrollo del país, y consideró la política de C y T como un todo; es decir, abarcando no sólo la investigación, la formación de recursos humanos y la base institucional y de coordinación, sino también los aspectos de política de industrialización afectarán las decisiones tecnológicas, la política respecto a contratos de licencia y uso de tecnología extranjera y patentes, la política sobre inversiones extranjeras, etc.” (Aréchiga, 1988: 130).

Cuadro 2.21.
Gasto en ID e Investigadores en México.

	1969	1974	1980	1990
Gasto en ID %PIB	0.13	0.22	0.27	0.19
% Sector privado en el gasto	5	8.8		14.3
No. Investigadores*	3,659	5,517		18,546

*en cuanto al número de investigadores, Campos y Jiménez (1991) informan que para 1974 ya había 7000 investigadores y para 1985 13,374, en tanto que el CONACYT calculaba que en 1984 había 6,000.

Elaboración propia con base en CONACYT, 1976 y 1984.

Pese a los esfuerzos realizados y al amparo de la petrolización de la economía, la administración de López Portillo (1976-1982) los dejará de lado, calificándolos de fundamentalistas, y propondrá una visión mucho más fragmentaria y empirista, presentando por plan científico tecnológico un recuento de proyectos y demandas. Las causas de este “retroceso” o “fracaso” han sido ubicadas de distinta manera, Miguel S. Wionczek (1988), por ejemplo, señala que se trató tanto de la falta de valoración de las voluntades de los agentes que encabezarían el proceso de planificación científico tecnológica como del funcionamiento “perverso del ciclo sexenal”. Sin embargo, me parece más clara la crítica de Aréchiga, que señala que esto obedeció a la incompreensión de la llamada “dependencia tecnológica”, que tiene su fundamento en la forma de reproducción del capital en sus

diversas dimensiones: “...el qué se produce, cómo se produce y qué se consume, se encuentra en mayor medida determinado desde el exterior por las necesidades de expansión del capital mundial –la cual define una división internacional del trabajo– y por la visión interna del significado del “progreso y desarrollo” que, de alguna manera, es también un reflejo, a nivel de la ideología, de la reproducción del capital a nivel social.” (Aréchiga, 1988: 145).

Resumiendo, se puede decir que durante la década de los setenta y principios de los ochenta se vive un importante auge de las actividades de investigación científica y tecnológica, así como del desarrollo de políticas, que se verá interrumpido por la crisis de los ochenta y la inserción al nuevo patrón de reproducción; además, se debe subrayar que los distintos diagnósticos elaborados entre 1965 y 1982, recurrentemente mencionan las siguientes características de las actividades de investigación científica y tecnológica:

- recursos financieros y humanos escasos
- alta concentración en el Distrito Federal así como en las instituciones de educación superior,
- escasa relación entre la educación superior y la investigación,
- falta de vinculación entre las instituciones de educación superior y la industria
- fuerte participación del estado.

Las crisis de 1982 y 1985 tendrán serios impactos sobre las actividades científicas y tecnológicas; por el lado de la ciencia se impone la restricción financiera que limitará cualquier posibilidad de aplicación de políticas de fomento y pondrá al orden del día el tema de la eficiencia. Precisamente una de las medidas más importantes que se toman en el periodo, derivada del peligro de éxodo masivo de investigadores, es la creación del Sistema Nacional de Investigadores en 1984.

El desarrollo de las comunicaciones también estuvo presente en las preocupaciones de esta época, ya en el Plan Indicativo se ubicaba al sector como débil, pues las limitaciones señaladas para el conjunto de la investigación se mostraban más agudas; se calcula que en 1969 existían 78 investigadores en el área de “Ciencias de la Comunicación y del Control”, estaban ubicados 51 en las instituciones de educación superior y 27 en el sector estatal, con la ausencia del productivo privado; la participación del área en el total era de aproximadamente 2.4%. Desde la óptica de la clasificación económica sectorial, las

comunicaciones sólo aportaban el 0.3% del gasto total en investigación y desarrollo, financiado en un 58.1% por las instituciones de educación superior públicas, el sector paraestatal con un 35.8% y por las IES privadas el 5.1%; ubicando sólo a 39 investigadores de tiempo completo en la rama que representaban el 0.4% del total, por lo que se planteaba que para la década de los setenta se requerían 1400 nuevos ingenieros.

Cuadro 2.22.
Recursos para la investigación científica y tecnológica en el área de “Ciencias de la comunicación y del control” y en el “Sector comunicaciones”, 1969

	Investigadores de Tiempo Completo	Investigadores de tiempo Parcial	Total
IPN	20	6	26
UNAM	4	11	15
ITESM	10		10
IMP	18		18
Comisión de Telecomunicaciones y Meteorología, SCT	4	2	6
Comisión Nacional de Espacio Exterior ¹ , SCT	0	0	0
Instituto Nacional de la Comunicación	3		3
Total área	59	19	78
Total	2,393	1,272	3,665
% en el total	2.4	1.5	2.1
Total Sector comunicaciones ²			39
% en el total			0.4

¹ se incluye esta dependencia en virtud de que había técnicos y obreros especializados que realizaban parcialmente actividades de investigación, pero no tenían propiamente investigadores.

² Se refiere a la clasificación económica y, por tanto, difiere de los datos de las líneas superiores, pues estos obedecen a la clasificación según áreas de las ciencias.

Elaborado con base en CONACYT, 1976.

4.2. Telecomunicaciones, políticas públicas, tecnología e innovación a partir de 1990

4.2.1. Regulación, privatización y liberalización de las telecomunicaciones

Las decisiones más importantes para la desregulación y apertura de los distintos segmentos de las telecomunicaciones se efectúan entre 1989 y 1990, a continuación se hace una síntesis, destacando los elementos más importantes.

En octubre de 1990 la SCT emite el reglamento de telecomunicaciones correspondiente a la Ley de Vías Generales de Comunicación (que data de 1940), en él se plasman todas las propuestas para llevar a cabo la desregulación del sector, así como la

introducción de la competencia en la prestación de los servicios y el tránsito de una concepción de servicio universal de telefonía (un aparato en cada hogar) hacia los criterios de rentabilidad. Previo a esta reglamentación, se había reestructurado la Subsecretaría de Comunicaciones, desapareciendo la antigua Dirección General de Telecomunicaciones y Telégrafos Nacionales, creándose el organismo descentralizado Telecom, que absorbería las funciones de gestión de redes y prestación de los servicios que daban las dependencias que desaparecían.

La nueva reglamentación tiene como objetivo brindar un marco jurídico al surgimiento de las telecomunicaciones modernas, amparándose en las concepciones económico neoliberales imperantes internacionalmente. En principio se establece que la SCT tendrá la facultad de gestión del sector mediante políticas de desarrollo, concesiones a privados, funciones de normalización, promoción de competencia y de investigación. Asimismo, se reserva el Estado la prestación de los servicios telegráficos; el establecimiento, operación, control y servicios a través de satélites y su segmento terreno. Los demás servicios se pueden concesionar o permisionar, los servicios concesionados serán prestados a través de las redes públicas de telecomunicaciones, siendo los siguientes: telefónicos, radiocomunicación y otros, incluyendo los de larga distancia vía redes terrestres. En estos servicios el gobierno se reserva el derecho de promover la competencia en la misma área. Los servicios permisionados de telecomunicaciones serán clasificados de la siguiente forma: de valor agregado, redes locales complementarias, estaciones radioeléctricas y redes privadas. Los permisionarios de estos servicios no pueden prestar servicios de conducción de señales de larga distancia entre terceros, pero los concesionarios de redes públicas sí están autorizados para prestar servicios de valor agregado.

En términos de política tarifaria, se vetan los subsidios cruzados entre los servicios concesionados, siendo autorizadas sus tarifas por la SCT, en tanto que las tarifas de servicios permisionados son liberadas de cualquier control. Asimismo, se obliga a los concesionarios a cubrir los servicios básicos con una caseta pública en poblaciones pequeñas. Continuando con un proceso que se venía dando desde la década de los ochenta, se libera totalmente el equipo terminal, es decir que se permite su instalación y mantenimiento de manera totalmente libre (SCT, 1990).

En ese mismo año, se modificó el título de concesión que tenía Tel Mex desde 1976, con los siguientes compromisos: expansión del servicio al 12% anual de 1990 a 1994, establecimiento de telecomunicación a todas las poblaciones con 500 habitantes (cuando menos con la modalidad de agencia), instalación de teléfonos públicos para lograr dos por cada mil habitantes para 1994, reducir los tiempos de espera para nuevos servicios, elevar la calidad del servicio a estándares internacionales.(Diario Oficial de la Federación 1990). Además se permite a Tel Mex pedir autorización para prestar los servicios de radiotelefonía móvil, de valor agregado, distribución de señales de televisión, fabricación de equipo de telecomunicaciones, computación y electrónica a través de filiales, además de los servicios básicos y de poder comercializar todo tipo de equipo terminal. Se ratifica la anulación de los subsidios cruzados y se conforma una canasta de servicios básicos, que elevará sus precios conforme al índice nacional de precios al consumidor, pero a partir de 1997 deberá de haber una disminución de las tarifas conforme a un factor de productividad.

Cabe señalar que desde 1989 se había venido modificando la estructura tarifaria, convirtiendo el impuesto telefónico en tarifa, y pagando un impuesto a Tel Mex, pero que es posible de exentar si se realiza la inversión conforme a lo planeado. Además de que se habían venido incrementando las tarifas con el fin avanzar en la eliminación de los subsidios cruzados.

Por otro lado, el proceso de privatización se inicia en septiembre de 1989, cuando el Presidente Salinas anuncia que Teléfonos de México será desincorporado, señalando que el Estado no contó, a lo largo de los años que tuvo bajo su control a la compañía telefónica, con los recursos suficientes para su expansión y que de 1989 a 1994 se requerían para la modernización de la misma 10 mil millones de dólares, concluyendo que era una "...desviación de los principios de la revolución el gigantismo del Estado."(DOF, 1989)

La resolución presidencial incluye seis condiciones para llevarla a cabo:

- 1) Garantizar que el Estado mantenga la rectoría en las telecomunicaciones del país; su papel será el de regulación y supervisión del sector, asegurando la diversificación del servicio, su eficiencia y el equilibrio financiero de Tel Mex.
- 2) Mejorar radicalmente el servicio telefónico a los ciudadanos; planteando metas de compostura y de instalación de casetas y servicios de telefonía de larga distancia.
- 3) Garantizar los derechos de los trabajadores, respetando el contrato colectivo de trabajo y

el convenio de concertación y se determina que los trabajadores participaran en la nueva estructura accionaria.

4) Expandir el sistema telefónico, entre los objetivos señalados están: crecimiento del 12% anual, instalación de 4 millones de líneas en el periodo 1990-1994, elevar la densidad telefónica de 5 a 10 líneas por cada cien habitantes, una inversión de 25 billones de pesos (equivalente a los diez mil millones de dólares antes mencionados) financiando ésta en un 70% con recursos internos.

5) Realizar investigación científica y tecnológica.

6) Permanecer bajo el control mayoritario de los mexicanos, aceptando inversión extranjera hasta en un 49% del capital, y de manera individual un socio extranjero no podrá poseer más del 10%. La rentabilidad dependerá de la productividad de la empresa.

Estas condiciones se sostendrán en el proceso de venta, que se concreta en 1990 y que gana el grupo encabezado por Carlos Slim; de este proceso es importante destacar tres elementos: que entre los capitales que participaron estaban representados varios grupos de inversionistas mexicanos, ajenos al sector telecomunicaciones, y además participaron dos empresas extranjeras. La información vertida en esos momentos fue que en la nueva administración prevalecería una división "natural"; Grupo Carso se especializaría en los problemas jurídicos, sociales e inmobiliarios; Southwestern Bell atendería el aspecto comercial, telefonía móvil y la edición de directorios y, por último, France Cable & Radio (filial de France Telecom) se concentraría en la modernización de la red y el sistema satelital.

En ese mismo año se abren a la competencia las telecomunicaciones móviles, en las cuales se adopta el criterio de autorizar una licencia nacional, a Tel Mex, y ocho licencias regionales. En las concesiones otorgadas se encuentra nuevamente la participación de empresas multinacionales con inversionistas mexicanos, lo cual parece ser la constante en los servicios de telecomunicación para los próximos años.

En abril de 1994 entra en vigor una nueva Ley sobre inversiones extranjeras, en la cual se establece que se puede aceptar inversión extranjera hasta en un 49% en empresas que se ubiquen en el ramo de servicios de telefonía básica y televisión por cable; con autorización de la comisión respectiva se puede permitir una mayor inversión en el caso de la telefonía celular. Asimismo se restringe a mexicanos los servicios de radiodifusión y

otros, de radio y televisión distintos de TV por cable y, de exclusividad del estado, los de comunicación por vía satélite.

En junio de 1995 entró en vigor la Ley de Telecomunicaciones que tiene como principal objetivo regular la apertura a la competencia, textualmente: "...promover el desarrollo eficiente de las telecomunicaciones, así como fomentar una sana competencia entre los diferentes prestadores de servicios de telecomunicaciones a fin de que éstos se presten con mejores precios, diversidad y calidad en beneficio de los usuarios, y promover una adecuada cobertura social" (Ley Federal de Telecomunicaciones, Art. 7). Su contenido central se compone de lineamientos generales para la regulación de las telecomunicaciones, dejando las especificaciones para su reglamentación posterior. Entre sus principales contenidos se encuentran:

- * un nuevo marco institucional, en el que la SCT aparece como el responsable de las políticas y de la regulación del sector, para lo cual se establece un órgano descentralizado como el responsable administrativo y con "autonomía plena";
- * para el caso de los servicios de valor agregado bastará con un registro ante la SCT;
- * las comunicaciones satelitales, se abren a la inversión privada, a través de licencias y mediante licitación pública, asimismo se permite prestar servicios desde satélites extranjeros siempre y cuando se les otorgue una licencia;
- * para el establecimiento de redes públicas de telecomunicaciones, ocupación de órbitas y frecuencias espaciales se requiere de concesiones. Se convocarán a licitación pública las bandas de frecuencia del espectro radioeléctrico disponibles;
- * se determina la apertura de las redes públicas y la obligación de interconexión sin discriminaciones, oportunamente y sin oponer barrera alguna;
- * las tarifas deberán ser competitivas, registrarse ante la SCT y se prohíben los subsidios cruzados.

A partir de la publicación de la Ley, se elaboran las reglamentaciones específicas para los servicios de larga distancia, local y telefonía pública. En 1996 se crea por decreto la Comisión Federal de Telecomunicaciones, cuyos miembros son propuestos por el Ejecutivo Federal y podrán ser objetados por el Senado de la República.

Cuadro 2.23.

La regulación de las telecomunicaciones en México, principales acontecimientos

1990	Privatización de Tel Mex Reglamento de Telecomunicaciones
1993	Modificación de la Ley de Inversiones Extranjeras, se permite su entrada a las telecomunicaciones
1994	Acuerdo de interconexión y plan de apertura de servicios de larga distancia
1995	Ley de Telecomunicaciones Se modifica la Constitución para permitir la inversión extranjera en las comunicaciones satelitales
1996	Se emiten las reglas para concesionar los servicios de larga distancia, se emite convocatoria y se otorgan. Se acuerdan los cargos de interconexión para 1997 y 1998, se incluyen cargos por proyectos especiales Se emiten las reglas del servicio de larga distancia Plan de señalización y de numeración Se crea la COFETEL
1997	Inicia la competencia en larga distancia Reglamento de comunicaciones satelitales Reglas de servicio local Comisión Federal de Comunicaciones concluye que Tel Mex tiene poder sustancial de mercado
1998	Acuerdo de los cargos de interconexión para 1999 y 2000
1999	Inicio de competencia local
2000	Establecimiento de obligaciones de Tel Mex en su carácter de operador dominante en cinco mercados relevantes de servicios de telecomunicaciones
2001	CFC ratifica su resolución de que Tel Mex tiene poder dominante en los mercados de telefonía básica local. , Acceso, larga distancia nacional, transporte interurbano, larga distancia internacional
2003	Plan técnico sobre calidad de las redes del servicio local móvil
2006	Acuerdo de convergencia de servicios fijos de telefonía local y televisión

Elaboración propia con base en la bibliografía citada en el texto.

En este marco, entre 1997 y 2005 se efectúan la regulación a través de la participación activa de la Cofetel, sin embargo, durante este proceso se manifiestan las deficiencias de la Ley, asimismo se hacen presentes los distintos intereses gubernamentales y privados. A fin de ilustrar esta problemática, a continuación se presentan tres conflictos.

1. La apertura de larga distancia. Desde principios de la década de los noventa se ejercieron presiones sobre el gobierno para acelerar la apertura de este mercado, en particular las empresas estadounidenses estaban interesadas en ingresar a él, sin embargo también los organismos internacionales “orientaban” en este sentido, en beneficio del mercado, por ejemplo el Banco Mundial en 1994 señalaba que en la agenda de las reformas del sector estaban como elementos centrales el rebalanzamiento de las tarifas de Tel Mex (a fin de evitar los subsidios cruzados) y una revisión de las condiciones para la interconexión (Wellenius y Staple, 1996). La posición de Tel Mex si bien manifestó su aceptación por la

apertura, en la práctica hizo lo posible por retardar el proceso, alegando cuestiones técnicas y, posteriormente, oponiendo obstáculos para llegar a un acuerdo en el precio de la interconexión; del inicio del proceso hasta la apertura, el proceso duro poco más de tres años.

2. A finales de 1997, la CFC inicia el proceso para verificar si Tel Mex tiene poder dominante en cinco mercados de telecomunicaciones, este proceso durará en su conjunto cuatro años, en el conflicto participarán el poder judicial, la COFETEL, la SCT, las empresas competidoras, empresas consultoras y, por supuesto, Tel Mex.

3. Negociación de tarifas de interconexión. En el caso de larga distancia, se establece que deberán de llegar a acuerdo las distintas empresas, sin embargo, en todos los casos se ha recurrido al arbitrio de la COFETEL. La disminución ha sido sustancial, de un cargo de 2.5 centavos de dólar en 1997-1998, se pasó a 1.25 para el año 2000, además en 1997 se cobraba un cargo adicional de 2.5 centavos de dólar por completar llamada, que se elimina a partir de 1999.

Estos conflictos expresaban, como era de esperar, los intereses en juego, pero también la falta de claridad institucional y legal, en los conflictos más agudos se expresaron fuertes diferencias entre la COFETEL, la CFC y la propia SCT; Ruelas (2005: 59) plantea que se transitó hacia un régimen monopólico de autorregulación, en el que Tel Mex podía ejercer su poder¹³. El titular de la CFC señalaba en 2003 que a pesar de que existía una disminución de las fusiones, las prácticas anticompetitivas se seguían ejerciendo, entre las más frecuentes citaba discriminación en los servicios, cargos indebidos y reducción de precios; en 2001 se resolvieron 13 demandas por prácticas anticompetitivas, que representaban el 73% del total de resueltas por la CFC.

Al respecto del marco institucional, en 1999 la OCDE señalaba las principales debilidades: no existe una adecuada independencia del órgano regulador, falta de transparencia en la toma de decisiones, poder discrecional del regulador para definir las concesiones, cargos de interconexión e internacionales son altos, la forma de fijar los

¹³ Al respecto es ilustrativa la información que proporcionó el titular de la CFC en junio de 2003, en la que señalaba a las telecomunicaciones como uno de los sectores que reclamaron mayor atención, informando que se habían realizado 28 investigaciones que involucraban a Telmex, en 12 de los procedimientos se resolvió que la telefónica violaba la Ley y se le ordenó que suspendiera la práctica y se le impusieron sanciones que ascendieron a 162 millones de pesos (CFC, 2003).

precios posibilita la colusión. En este mismo sentido Mariscal y Rivera (2007) plantean que el origen es el precario marco jurídico institucional, de tal forma que hay una debilidad de los organismos creados para regular la competencia.

A pesar de que en el año 2000 había ya un consenso en el sentido de que era necesario reformar la Ley, incluso se efectúan varios eventos y debates para ello, se ven frustrados estos esfuerzos y sólo se harán modificaciones al vapor y en relación a las concesiones de televisión y radio en 2006.

4.2.2. Políticas públicas, tecnología e innovación

Las crisis en la década del ochenta de la economía mexicana sintetizaban el agotamiento de una forma específica de reproducción económica y social, la composición de la estructura productiva, de las formas de extraer el excedente, del papel del estado en la economía y de los vínculos con la economía mundial. La salida a la crisis será la imposición de un nuevo patrón de reproducción a través de una profunda reestructuración productiva y una recomposición de la valorización del capital, esto se realiza con las denominadas reformas estructurales y que se pueden sintetizar de la siguiente manera (ver Clavijo y Valdivieso, 2000):

* *liberalización comercial*: México ingresa al GATT en 1985, además el arancel promedio disminuye –en 1980 era del 22,8, 1985 de 28,5, 1987 de 11,8 y para 1990 de 12,5%–. Asimismo se promueven las exportaciones y la firma de acuerdos comerciales, en 1993 se firma el Tratado de Libre Comercio de América del Norte;

* *liberalización financiera interna*: se liberan las tasas de interés y el encaje legal, disminuye la regulación en el sistema financiero, se generan cambios institucionales;

* *apertura de cuenta de capitales*: liberalización para el acceso y protección de la inversión extranjera, se le permite entrar como inversión en cartera en 1989, se redefinen las áreas de restricción para la inversión directa (p. e. se le permite acceso a la petroquímica), esto acontece en 1993, previo a la firma del TLCAN;

* *privatización*: es un proceso intenso, si en 1983 había 1,155 empresas para 1988 se redujeron a 661, y para 1994 eran sólo 258;

* *reforma tributaria*: esta se lleva a cabo a partir de 1989, se puede destacar que el impuesto sobre la renta de las empresas cayó de 42 a 35% en 1993 y luego al 34%; en

tanto el impuesto a las personas físicas disminuyó del 50 al 35% en 1989 y 34% en 1993. Se amplió la base gravable y se efectúa una simplificación administrativa;

* *desregulación*: se modificaron varias reglamentaciones –telecomunicaciones, transporte, inversión extranjera, manufactura, etc. Se crearon la CFC y la Comisión Federal de Telecomunicaciones (CFT), a fin de vigilar el adecuado funcionamiento de los mercados.

Estos cambios institucionales se basaron en una política económica estabilizadora, que tenía como objetivos centrales mantener los equilibrios fiscales, externo y precios, que se irán alcanzando a partir de finales de la década del ochenta. Ahora bien, estos cambios y la aplicación de las políticas seguidas conducirán a la economía mexicana hacia una modificación sustancial, por un lado hacia el predominio del capital financiero internacional y a una profunda internacionalización de su economía y, por el otro, a una fuerte tendencia de polarización económica y social. Los principales resultados macroeconómicos se pueden observar en el cuadro 2.24.

Cuadro 2.24.
El comportamiento macroeconómico de México 1971-2006, principales variables

	1971-76	1977-82	1983-88	1989-94	1995-00	2001-6
PIB (TCA)	6	6.6	0.3	3.9	3.5	2.3
Exportaciones/PIB	4	8	14.1	13.6	28.1	36.6*
Importaciones/PIB	6.6	8.3	8.6	16.1	28.1	39.8*
IE Total / PIB				6.3	3.7	3.5
Consumo e inversión del gobierno/PIB			17.3	15.2	13.2	12.9
INPC	12.8	29.6	92.9	16.9	22	4.4

* A diferencia de los periodos previos, aquí se refiere al total de exportaciones e importaciones de bienes y servicios como porcentaje del PIB.

Fuente: Álvarez y Sánchez, 2005

El patrón de reproducción neoliberal en México implicó una fuerte transformación en la estructura productiva del país, sin embargo una de sus características más importantes ha sido su magro crecimiento. Surgido de las crisis de la década de los ochenta, dicho patrón logra elevar el PIB a una tasa promedio anual de 3.9% durante la administración salinista, cayendo al 3.5 y 2.3% en los dos siguientes sexenios. A lo largo de este periodo se han atravesado dos procesos cíclicos, el primero vinculado con la crisis financiera –que tiene fundamento en el propio proceso de reproducción del capital, que ha fomentado la esfera financiero especulativa y, por supuesto, va más allá de los famosos errores de diciembre– y el segundo con la crisis de la economía norteamericana y el profundo vínculo de la estructura productiva mexicana con el ciclo del capital industrial a través de la

internacionalización de los procesos productivos –vía subcontratación y, en especial, la maquila¹⁴.

El magro desempeño económico ha repercutido en el fortalecimiento de la alta concentración del ingreso, así como en el sostenimiento de una capa muy grande de población en condiciones de extrema pobreza, de altas tasas de migración, una fuerte economía informal, en fin, se trata de la polarización económica y social que es parte de este patrón de reproducción.

En términos de las características de la industrialización, la principal es que se ha consolidado lo que Dussel (1997 y 2006) ha llamado como la Industrialización Orientada al Exterior: las ramas más dinámicas son aquellas que están vinculadas con el sector externo, vinculadas a las empresas multinacionales y los encadenamientos globales. Destacan ramas como *Equipos y aparatos electrónicos, Vehículos automotores y Carrocerías y motores*, que se han convertido en paradigmas productivos en la medida que se han organizado en forma de clusters, asimismo ramas que han logrado fuerte desarrollo y que participan del mercado exportador como son *Preparación de frutas y legumbres, Cerveza y malta y Otras industrias textiles*, esto en términos de valor agregado. Esta dinámica contrasta con el dinamismo en el empleo, pues si bien entre las ramas con mayor crecimiento están la de *Carrocerías y la de Equipos y aparatos electrónicos*, sólo se pueden agregar otras tres ramas a esta categoría: *Vestido, Otras industrias manufactureras y Artículos de plástico*. Al analizar el comportamiento del empleo, se constata que son las ramas de servicios las que han “sostenido” la demanda de empleo en el patrón neoliberal, destacando: *Comercio, Restaurantes y hoteles, Transporte, Inmobiliarias, Servicios profesionales, Servicios médicos y Otros servicios*, que en conjunto representan más del 40% del empleo nacional (Sánchez y Martínez, 2002).

Asimismo, destaca que durante las últimas dos décadas el coeficiente de inversión fija en relación al PIB es menor al 20%, lo cual se considera como insuficiente para el tamaño de nuestra economía y sus necesidades de modernización tecnoproductiva, repercutiendo en tasas relativamente bajas de productividad. sin embargo, una pequeña

¹⁴ Al respecto, la recesión de 2001-2002 se puede calificar como un “efecto” de la crisis norteamericana, sin embargo, nos parece no se trata de un simple “condicionamiento” de nuestra economía, sino que es parte central de la misma y, por tanto, debemos analizarla como una recesión del mismo comportamiento del patrón impuesto; la magnitud de los flujos comercial, de capitales y de fuerza de trabajo son muestra del alto nivel de integración productiva y social.

parte de la planta productiva sí ha introducido maquinaria y equipo moderno, generando así una planta industrial segmentada [De La Garza,1998:]. Este comportamiento se expresa negativamente en el empleo generado, de tal forma que para el periodo de 1995 a 2005 se tiene un déficit en relación a la demanda de trabajo.

En términos del comportamiento de la productividad laboral, se encuentra que tiene una tasa promedio de crecimiento anual del 1.12% entre 1988 y 2000 – posteriormente disminuye por la caída de las exportaciones y sus efectos en la dinámica interna–, entre las ramas que tienen mayores incrementos están por un lado algunas de las exportadoras –*Vehículos Automotores* y *Electrónicos*– y varias de las que expulsan mano de obra –*las Extractivas* y *las de Bienes Intermedios*–. Sólo son tres ramas exportadoras las que han elevado el valor de sus activos fijos netos, así que la productividad se incrementa a partir de la segmentación de la estructura productiva, en la que sólo algunas ramas lo hacen con base en la modernización tecnológica y otras a partir de un mayor uso de la mano de obra. Igual acontece al analizar la participación de los salarios en el valor agregado.

Ahora bien, ¿cuáles son las características tecnológicas de la estructura económica con este tipo crecimiento? Sólo se hace revisión a tres planteamientos.

En primer lugar, si nos circunscribimos a la agrupación de las ramas por el nivel tecnológico que utiliza la OCDE, que se presentan en los cuadros 2.25 y 2.24, las conclusiones que se pueden obtener es que la economía mexicana estaría avanzando en su integración hacia los ejes de reproducción mundial, es decir los de punta tecnológica, pues como se observa en los cuadros, la diferencia con respecto a Canadá se ubica en los servicios de comunicaciones y los financieros, en tanto que con EUA se agrega el de servicios empresariales, sin embargo en cuanto al peso de la manufactura es comparable con sus dos socios comerciales.

Cuadro 2.25.
Participación en el valor agregado de las industrias
basadas en conocimiento y tecnología

País	Año	Manufactura de tecnología		Servicios			Total act. Mercado	Educación y Salud	* Total
		Alta	Media	Comunicaciones	Financieros	Empresariales			
Canadá	2001	1.5	4.8	2.8	7.3	7.3	23.8	11	34.7
México	2002	2.1	4.8	1.7	3.5	6.9	19	10.2	29.1
EUA	2002	2.8	3.4	3.1	8	13.1	30.5	12.6	43.1

Fuente: Elaborado con base en OECD, 2005: 204

Cuadro 2.26.
Exportaciones según nivel tecnológico, participación
en el total de las exportaciones manufactureras

	Alta		Media Alta		Media Baja		Baja	
	1994	2003	1994	2003	1994	2003	1994	2003
Canadá	10.3	12.1	45.5	43.8	17.3	18.3	26.9	25.7
México	24	28.4	49.4	46.9	11.7	9.4	14.8	15.3
EUA	32.9	35.8	39.5	38.9	10.5	10.9	17.1	14.4

Fuente: Elaborado con base en OECD, 2005: 208

Segundo, la ONUDI calcula el Índice de avance tecnológico-industrial, que está organizado por tres dimensiones: desempeño industrial (producto industrial y las exportaciones manufactureras, ambos per cápita), la industria en relación a la economía (participación de la manufactura en la producción y las exportaciones totales) y la tecnológica (la participación de las ramas de media y alta tecnología en el total de la producción y las exportaciones), los resultados del cálculo de este Índice ubican a México en el lugar número 16, por encima de países como Francia, Italia, España.

En contraste, y como tercer planteamiento, Flores y Capdevielle (2003) demuestran que a partir de la década de los noventa en la manufactura mexicana hay una participación creciente de los procesos de producción globales, señalando que estos no se reducen únicamente a la industria maquiladora, sino que incluyen sectores y empresas manufactureras que no se inscriben formalmente en ese tipo de industria pero que funcionan como parte del proceso de subcontratación internacionalizada. Al caracterizar este tipo de industrialización y discutir sobre el desarrollo de las capacidades productivas y tecnológicas, Capdevielle plantea que lo más importante no es el tipo de especialización productiva –de acuerdo a los tipos de bienes o ramas de cada región– sino las peculiaridades de los segmentos de los procesos productivos en que participan, en particular el nivel de integración local, los eslabonamientos internos y el carácter estratégico y tecnológico de los segmentos (Capdevielle, 2005: 261). Concluye que es importante el desarrollo de capacidades productivas y tecnológicas en México, y que estas tienen un carácter sistémico, por lo que si bien el carácter limitado de los escalamientos productivos de la maquila poco contribuye a ese desarrollo, el problema tiene que ver con el conjunto del sistema productivo.

Es ilustrativo que según los cálculos del CONACYT para el 2000 había menos de 300 empresas de “vanguardia” y 2500 “competentes”, de un total de 2.5 millones de empresas; en tanto que para el 2004, había sólo 1090 establecimientos certificados con normas ISO 9000-14000 (CONACYT 2000; y CONACYT b, 2005). Asimismo, se puede observar que para el 2000, sólo el 8.3% eran exportadoras y el 7.3% tenían capital extranjero, concentrando el 24 y 23.2% del empleo total (datos calculados a partir de la información de Secretaría Economía, 2004). Si bien no se tienen datos sobre la producción de las empresas con capital extranjero, sí se puede estimar que ésta ya representaba más del 35%. Por lo demás, el carácter oligopólico de la economía se ve reflejado en la industria manufacturera, que sigue altamente concentrada: para el 2003, 531 establecimientos, que representaban sólo el 0.16% del total de la manufactura mexicana, concentraban el 23.9, 38.1 y el 40.9% del personal ocupado, valor agregado y activos fijos, respectivamente. En términos de ubicación geográfica, cinco entidades (Estado de México, Distrito Federal, Chihuahua, Jalisco y Nuevo León) tenían el 45.4 y el 45.7% del personal ocupado y del valor agregado respectivamente, con sólo el 32.1% de las unidades económicas.

En este sentido, Domínguez y Brown (2004) encuentran en la manufactura mexicana el desarrollo de ciertas capacidades tecnológicas que denominan como “de producción”, señalando que se trata de factores que no significan un esfuerzo de innovación intenso; a pesar de que encuentran casos exitosos de aprendizaje e interacción entre empresas (extranjeras y nacionales), concluyen que el efecto “spillover” (de derrame) de las empresas extranjeras no es generalizado y que se requiere de capacidades tecnológicas en las mexicanas. Finalmente, señalan que el rezago tecnológico generalizado entre los empresarios se ha convertido en un problema social que requiere una urgente atención.

En relación a las políticas de ciencia y tecnología, se puede observar que a partir de 1990 se inician los intentos por modificarla, así en el Programa Nacional de Ciencia y Modernización Tecnológica se propone como “(...)objetivo central contribuir a crear las condiciones e incentivos que impulsen a las unidades productivas que configuran la economía mexicana a integrarse a los procesos mundiales de cambio tecnológico, y hacer de la innovación tecnológica un elemento central de su estrategia para competir con ventaja en el cambiante contexto de la nueva economía global.”(SPP, 1990: XV).

De esta manera, las principales acciones en materia tecnológica estarán encaminadas a: promover una cultura tecnológica, incrementar la interacción entre los actores que componen el mercado de tecnología, elevar los recursos financieros y la participación privada, simplificar la transferencia y estimular la formación de recursos humanos.

Así, con el nuevo modelo de industrialización basado en las exportaciones manufactureras y la apertura al mercado global, se desarrolla una nueva concepción sobre la tecnología y que se puede resumir en los siguientes elementos:

- la competencia hará que las empresas mejoren sus niveles tecnológicos;
- será a través de la generación de capacidades de aprendizaje endógenas como dichas empresas podrán fortalecer su competitividad;
- el Estado deberá desregular (simplificar) el mercado de tecnología y dedicarse a las actividades de fomento;
- la generación de tecnología en el país deberá de ser financiada por las empresas y se tratará de fomentar la vinculación con las universidades;
- la investigación en los centros públicos deberá de buscar mayor financiamiento a través de la venta de sus resultados;
- el Estado procurará elevar su gasto, al mismo tiempo que se implementarán políticas de descentralización y eficiencia.

Los Programas Nacional de Ciencia y Modernización Tecnológica 1990-1994 y el Ciencia y Tecnología 1995-2000 desarrollarán esta perspectiva a través de diversos instrumentos, en el cuadro 2.27 se presentan los más importantes.

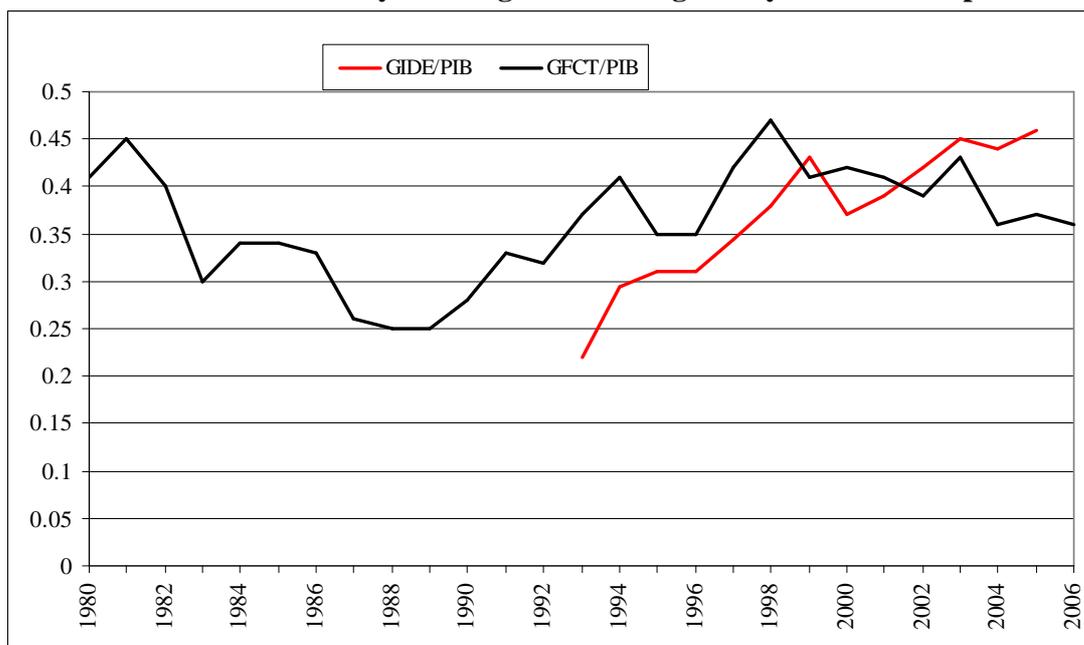
Cuadro 2.27.
Programas del CONACYT, 1990-2000

Financiamiento a la innovación	Fondo de Investigación y Desarrollo para la Modernización Tecnológica (FIDETEC) Programa de Apoyo para la Modernización Tecnológica de la Industria (PROMTEC) Fondo para el Fortalecimiento de las Capacidades Científicas y Tecnológicas (FORCCYTEC).
Vinculación con el Sector Productivo	Programa de Enlace Academia-Empresas (PREAEM). Programa de Incubadoras de Empresas de Base Tecnológica (PIEBT)
Desarrollo regional	Fondos Regiones Sistemas de Investigación Regionales
Tradicionales	Financiamiento a la investigación científica Becas de posgrado

Elaboración propia con base en CONACYT, 1999 y 2002.

A pesar de que existió una continuidad en los lineamientos de política de 1990 al 2000, los avances fueron mínimos, en términos de los montos y las pretensiones, por lo demás, la recuperación del financiamiento fue bastante lenta, siendo una constante la baja inversión, ver gráfico 2.5.

Gráfico 2.5.
Gasto Federal en ciencia y tecnología en investigación y desarrollo experimental



Elaboración propia con base en CONACYT, 1993, 1999 y 2006

El Programa Especial de Ciencia y Tecnología profundizará la instrumentación de la orientación hacia la demanda, entre los elementos que más destacan tenemos:

- * se emite la Ley de Ciencia y Tecnología y la Ley Orgánica del CONACYT Abril del 2002, constituyéndose el Consejo General de Ciencia y Tecnología como máximo órgano en ciencia y tecnología del país, que define las políticas, prioridades y los programas;
- * se crea la Conferencia Nacional de Ciencia y Tecnología, como organismo de consulta y coordinación institucional entre el CONACYT y dependencias o entidades de los gobiernos de las entidades competentes, con el objeto de promover acciones para apoyar la investigación y de participar en la definición de políticas y programas;
- * se establece el Foro Consultivo Científico y Tecnológico, órgano de consulta del poder ejecutivo, del Consejo y del CONACYT, integrado por científicos, tecnólogos,

empresarios y organizaciones. Sus funciones son las de proponer, opinar, analizar, difundir, formular sugerencias y valorar las políticas en la materia;

* se da autonomía de los organismos públicos de investigación (Centros CONACYT), modificando sustancialmente sus formas de financiamiento y estímulo;

* se reestructuran los fondos de financiamiento: institucionales, sectoriales, cooperación internacional y mixtos;

* en septiembre 2004, se reforma la Ley a fin de establecer que los gastos en inversión en investigación científica y el desarrollo tecnológico deberán ser como mínimo el 1% del PIB, señalándose que debería ser logrado para el 2006.

Se trata de un Programa con mayor empuje y demasiado ambicioso, que profundiza la tendencia a dar apoyo preferencial a los proyectos orientados a la resolución de problemas y a la elevación de la competitividad del sector productivo. Asimismo se da continuidad a la descentralización y a la promoción de una mayor intervención de las entidades federativas a través de los fondos mixtos; uno de los programas que se promueven fuertemente es de estímulos fiscales. Al final del sexenio, es claro que las metas no se lograron, aunque sí se concretaron cambios importantes en el sistema de investigación del país (ver López y Sandoval, 2007).

En su conjunto, estos programas modifican el funcionamiento del sistema de ciencia y tecnología del país:

1) se modifica la participación sectorial tanto en el financiamiento como en la ejecución del gasto en investigación y desarrollo experimental, el privado productivo tiene a elevar su presencia, en tanto que los sectores gubernamental y el educativo superior van disminuyendo su participación.

Cuadro 2.28.
Composición del Gasto en Investigación y Desarrollo Experimental,
según sector de financiamiento y de ejecución, 1993, 2000 y 2005

Financiamiento	1993	2000	2005
Productivo	14.3	29.5	41.5
Gobierno	73.4	63.0	49.2
E superior	8.9	6.0	7.3
No lucrativo	1.2	0.6	0.9
Exterior	2.3	0.9	1.1
	100	100	100
Ejecución			
Productivo	10.4	29.8	46.9
Gobierno	35.5	41.7	23.2
E superior	53.7	28.3	28.7
No lucrativo	0.4	0.3	1.1
	100	100	100

Elaboración propia con base en CONACYT, 1993, 1999 y 2006

2) Existen cambios importantes en términos de la participación institucional, se observa en el cuadro 2.29 que se fortalece el financiamiento a los Centros CONACYT, el IPN y el CINVESTAV, en tanto que cae la participación de la UNAM, IMP e IIE.

Cuadro 2.29
Participación en el gasto federal en investigación y
desarrollo experimental, principales instituciones

	1995	2000	2005
Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología	22.5	11.9	14.1
Centros Conacyt	12.1	22.5	19.2
Universidad Nacional Autónoma de México	21.7	16.2	18.2
Universidad Autónoma Metropolitana	5.5	4.5	4.4
Centro de Investigación y de Estudios Avanzados	4.4	7.3	7.5
Instituto Politécnico Nacional	1.5	1.7	4.9
Instituto Mexicano del Petróleo	5.3	1.9	2.7
Instituto de Investigaciones Eléctricas	3.2	2.1	2.9
	76.2	68.1	73.9

Elaboración propia con base en CONACYT, 1999 y 2006

3) Se incrementa el financiamiento otorgado al sector privado a través de los distintos fondos establecidos, si en el año 2002 representó el 10%, para el 2006 se elevó al 21%, cayendo fundamentalmente el autorizado a las instituciones de educación superior.

El estímulo fiscal jugó un papel central para financiar al sector privado y, en menor medida, el Fondo Sectorial de la Secretaria de Economía y el de Apoyo a Empresas de Base Tecnológica (CONACYT, 2006: s/n)

En este contexto, el sector telecomunicaciones no destaca por su participación las políticas de ciencia y tecnología, si bien en la determinación de privatización se señaló que se garantizaría la actividad de investigación, en realidad poco se hizo al respecto. En el programa de trabajo de la SCT de 1990 se decía que se fortalecería la investigación y el desarrollo tecnológico, mencionando al Instituto Mexicano de Comunicaciones y al Centro de Investigación de Tel Mex. En el primer caso, si para principios de la década de los noventa tenía como funciones las de normatividad, investigación, asesoría, gestión tecnológica, su actividad se fue restringiendo fundamentalmente a la normatividad, pues ni su subsidio, ni las políticas aplicadas le permitieron desarrollar los campos de investigación y gestión tecnológica (IMC, 1995), y posteriormente será convertido en laboratorio de normatividad. Igualmente en el programa sectorial de 2001 se habla de generar convenios e impulsar la investigación y en el Programa Especial de Ciencia y Tecnología 2001-2006 se considera como área estratégica a la información y las comunicaciones, teniendo ésta última como líneas de investigación Sistemas digitales de control y comunicaciones, sin embargo no se constituyó el fondo de financiamiento sectorial. Contrasta con esta ausencia la inversión del gobierno federal por difundir las tecnologías de la información y la comunicación con programas como el de *eMéxico* y la *Enciclomedia*.

En términos del GIDE, se puede observar que la producción de equipo de telecomunicaciones está fundamentalmente convertida en maquiladora, de tal forma que su inversión es prácticamente nula (en el 2001 logró el máximo de participación con el 0.4%), igual tendencia tiene la de servicios, pero destacando que entre 1998 y 2001 existe una fuerte inversión, participando en 3.7, 3.4, 14.2 y 10.4% del total de IDE del país para caer nuevamente a menos del 0.5%. Contrastando con esta mínima participación, está el hecho de que entre las empresas que lograron estímulos fiscales de importancia en los últimos años se encuentra Motorola, Ericsson y Tel Mex.

Finalmente, al hacer una revisión del sistema de educación superior se encuentra que se han creado ya un buen número de posgrados especializados en telecomunicaciones, sin embargo, en términos de investigación se observan pocos grupos de trabajo; al respecto en el cuadro 2.31 se presentan los datos de los Cuerpos Académicos (nombre oficial que se le asigna grupos de investigación en las Instituciones de Ecuación superior) que tiene alguna línea de trabajo en comunicaciones, como se observa son muy pocos, a los cuales se

les podrían añadir unos cuantos más de instituciones como la UNAM, el IPN, CICESE y CITEDI, en las cuales no funciona el programa de Cuerpos Académicos.

**Cuadro 2.30.
Posgrados especializados en comunicaciones, 2005**

Institución	Nombre del programa
CICESE, Ensenada	Maestría y Doctorado en Ciencias Electrónica y Comunicaciones
CITEDI IPN, Tijuana	Doctorado en Comunicaciones y Electrónica
ITESM	Maestría en Administración de Telecomunicaciones DF, Cd. Juárez y Monterrey,
	Maestría Ciencias en Ingeniería Electrónica Telecomunicaciones, Monterrey
	Doctorado en Administración de las Telecomunicaciones DF
IPN ESIME	Maestría Ciencia en Ingeniería de Telecomunicaciones
IPN DEPTO. IE	Maestría y Doctorado en Ingeniería Eléctrica en Comunicaciones
IPN CINVESTAV	Departamento de Ingeniería Eléctrica Maestría y Doctorado
Instituto Tecnológico de Tel Mex	Maestría Administración de Empresas en Telecomunicaciones
Universidad Autónoma del Carmen	Especialidad en Redes de Comunicaciones
Universidad de Guadalajara	Maestría en Ciencias en Ingeniería Electrónica en Comunicaciones
Universidad Autónoma de Nuevo León	Maestría en Ciencias en Ingeniería en Telecomunicaciones
Universidad Veracruzana	Maestría en Ingeniería en Telecomunicaciones
UNAM	Maestría y Doctorado en Ingeniería Eléctrica Telecomunicaciones

Elaboración propia con base en ANUIES, 2005

**Cuadro 2.31.
Cuerpos académicos en IES que tienen una o más líneas
relacionadas con telecomunicaciones, 2005**

Institución	Nombre del cuerpo académico
Universidad Autónoma De San Luis Potosí	Ciencias de la computación
Universidad de Sonora	Desarrollo de sistemas de cómputo para los sectores productivos y/o de servicios
Universidad de Guadalajara	Desarrollo y evaluación de sistemas informáticos
Universidad del Istmo	Mecatrónica
Universidad Veracruzana	Micro y nanosistemas
Universidad Tecnológica de Puebla	Programación de sistemas y bases de datos
Universidad Autónoma Metropolitana I	Redes e interconectividad
Universidad de Quintana Roo	Redes y electrónica
Universidad de Colima	Redes y telecomunicaciones
Universidad Tecnológica de Tijuana	Redes y telecomunicaciones
Universidad de Colima	Sistemas de telecomunicaciones, electrónica y computación
Instituto Tecnológico de Sonora	Sistemas productivos
Universidad Veracruzana	Tecnología computacional y educativa
Universidad Tecnológica de Izúcar M. Matamoros	Tecnologías de la información y comunicación
Universidad Tecnológica Metropolitana	Tecnologías de la información y comunicación área redes y telecomunicaciones
Universidad Tecnológica del Norte de Guanajuato	Tecnologías de la información y desarrollo de software
Universidad Autónoma del Carmen	Telecomunicaciones
Universidad Autónoma de Nuevo León	Telecomunicaciones
Universidad Juárez Autónoma de Tabasco	Telecomunicaciones y redes
Universidad Autónoma De Tamaulipas	Telemática

Elaboración propia con base en PROMEP, 2007

5. Surgimiento de las regulaciones regionales y globales en las telecomunicaciones

5.1. Hacia un mercado regional, el TLCAN como una regulación norteamericana

El primer acuerdo de libre comercio bilateral que incluye los servicios de telecomunicaciones es el firmado entre Estados Unidos y Canadá (FTA, por sus siglas en inglés), si bien tuvo una breve duración (1989-1993) constituye el primer paso formal para la constitución del mercado norteamericano. El acuerdo afectó tanto a la rama productora de equipo como a la de servicios.

En términos de la producción de equipo, la disminución de aranceles afectaba negativamente a Canadá, por lo que se pactó un programa para su eliminación, que llegaba hasta 1998; otro elemento importante fueron los estándares y normas técnicas, que

finalmente se homogeneizaron. Sobre la rama de servicios, se establece la apertura de los servicios nuevos, diferenciándolos de los básicos, pero con definiciones poco claras (Artículo 1404 C) refiriéndose a la transmisión de información y a los marcos regulatorios existentes en cada país; en tanto que se garantiza el monopolio en las telecomunicaciones básicas pero se condiciona a que no existan conductas anticompetitivas, lo cual incluye la eliminación de los subsidios, la conducta depredatoria y la provisión discriminatoria en el acceso a la red; se señalan medidas correctivas que incluyen llamadas de atención, separación estructural y revelaciones. Se deja la posibilidad de que se otorgue el tratamiento pero sin concretarlo.

Es importante señalar que inicialmente el plazo para la liberalización era de cinco años, sin embargo las presiones de las empresas multinacionales hicieron que se adelantara tal liberalización, de tal forma que Canadá acordó la rápida remoción de los productos principales. Al respecto se cita la "indiscreción" de un negociador de Canadá al declarar que había urgencia de AT&T y otros productores de equipo por acelerarla. En este sentido, un representante de esa empresa mostraba su satisfacción por el acuerdo tarifario del FTA, calificándolo como el elemento más positivo. (Janisch, 1989).

Del análisis de los clausulados del FTA, se deduce que se trató fundamentalmente de reconocer la necesidad de incluir los servicios de telecomunicaciones dada la importancia, dejando planteados los objetivos de liberalización y desregulación, pero como medidas de mediano plazo, en tanto que en la producción de equipo se logra esto y se fijan tiempos específicos. Habría que considerar que hasta ese momento no había un marco general sobre el tratamiento de los servicios en el comercio internacional. En este sentido la interpretación de la OCDE es que se trató de preservar los niveles existentes de oportunidades de acceso al mercado entre ambos países, respetando sus políticas internas (OECD, 1996).

El FTA es un importante instrumento que presionó en la dirección de transformar las telecomunicaciones en Canadá bajo el modelo neoliberal desarrollado en Estados Unidos (Mosco, 1992), y también permitía la penetración de las empresas en los mercados. En este sentido, también se convirtió en una presión para México, que se resolverá años más tarde con la negociación del TLCAN.

El TLCAN, en el caso de la rama de equipo, al igual que en el FTA, se trató

fundamentalmente de una eliminación progresiva de los aranceles, que para el caso de México tendría como efecto el incremento del comercio intrafirma y, por tanto, la conversión de las plantas de producción en maquiladoras. Respecto a los objetivos que perseguía cada país con el TLCAN, en la rama de servicios de telecomunicaciones, se encuentran los siguientes (Shefrin, 1993): a) México: prevenir la rápida liberalización y limitar los servicios donde Tel Mex pudiera estar sujeto a competencia directa, en particular los servicios de larga distancia; b) Canadá sostenía una actitud defensiva de los intereses existentes, dado que su posición estaba condicionada por la impopularidad del Acuerdo de Libre Comercio y las elecciones de 1993; una de las posiciones durante las negociaciones fue que el tráfico básico viajara solo sobre las instalaciones canadienses (pretendiendo beneficiar a la empresa Teleglobe), entendiendo por tráfico básico los servicios telefónicos públicos y conducción de tráfico de voces privado sobre circuitos arrendados. c) Estados Unidos: solucionar los problemas específicos encontrados por las firmas en México, intentando corregir su legislación, garantizar a los usuarios el acceso a la red telefónica pública sobre términos razonables y condiciones no discriminatorias, dada la amplitud de las empresas que se establecen en México, propusieron que el TLC permitiera a las corporaciones crear redes de líneas privadas arrendadas.

Los objetivos anteriores son externados por un negociador de EUA, obviamente es parcial, sin embargo expresa cuando menos tres elementos que nos parecen centrales: primero, que los más interesados en la apertura del mercado eran los Estados Unidos; segundo, que la posición canadiense estaba condicionada por las opiniones encontradas sobre los efectos del área de libre comercio con Estados Unidos; tercero, en el caso de México se buscaba garantizar que el mercado de larga distancia se mantuviese protegido hasta 1996, tal y como estaba acordado en el título de concesión, así como el de aprovechar estas negociaciones para impulsar la prestación de servicios no permitidos a las empresas de Estados Unidos desde nuestro país.

Lo relativo a los servicios de telecomunicaciones se encuentra ubicado en el Capítulo XIII del TLCAN, que tiene diez artículos, entre ellos encontramos que se garantiza el acceso y uso a las redes públicas en términos y condiciones razonables y no discriminatorios; asegurando tanto la conexión de equipos, circuitos privados y/o circuitos arrendados como la realización de funciones de conmutación, señalización y

procesamiento; se define además una política tarifaria que tiene tres ejes: los precios de los servicios públicos deben reflejar los costos económicos directos, tarifas fijas para los circuitos privados arrendados e impedir los subsidios cruzados entre los servicios públicos de telecomunicaciones (Art. 1302). En cuanto a los servicios mejorados o de valor agregado son abiertos a la competencia bajo los principios de transparencia, no discriminación y rapidez en los trámites (Art. 1303).

Se incluye la normalización técnica, que requiere personal e instituciones especializadas que deberán ser acreditadas; además se explicita que no deberán ser usadas para obstruir el libre comercio (Art. 1304). En cuanto al monopolio en los servicios públicos, al igual que en el FTA, si bien se permite, se obliga a que no existan prácticas monopólicas, que incluyen los subsidios cruzados, la conducta predatoria y el acceso discriminatorio a las redes y a los servicios públicos de telecomunicaciones. En uno de los anexos se especifica que el gobierno de México se reserva el derecho exclusivo de operar e invertir en comunicaciones vía satélite.

Según Tiger (1992), Asesor del Departamento de Comunicaciones de Canadá, sostiene que el Acuerdo EUA-Canadá fue un antecedente importante del TLC, planteando que desde el inicio el objetivo fue el de buscar una mayor liberalización del sector, resaltando la importancia de la constitución del mayor mercado mundial de telecomunicaciones así como la creación de una regulación para el acceso y uso de redes públicas bajo los lineamientos de ser "razonable y no discriminatorio"; reconoce que se marcan los límites de tal regulación pero al mismo tiempo señala que existe gran flexibilidad para los reguladores nacionales –por ejemplo pueden limitar la propiedad extranjera en redes públicas o su posibilidad de cruzar las fronteras. Por último, argumenta que es lamentable que no se acordara la aplicación del principio de “nación más favorecida”, pues su aceptación significa que las firmas extranjeras deben ser tratadas todas por igual, estimulando así la competencia.

Sid Shniad (1995), asesor sindical del TWU (uno de los sindicatos de telecomunicaciones) de Canadá, mantiene una posición crítica en torno al TLCAN, sus objeciones centrales se refieren a que limita la soberanía del gobierno canadiense para poder definir políticas tarifarias –eliminando así el objetivo de servicio universal de las telecomunicaciones–, pone en riesgo los empleos en Canadá pues se pueden dar servicios

de valor agregado desde el otro lado de la frontera, asimismo plantea que ahora las corporaciones transnacionales podrán proveer sus propios servicios de datos y ofrecerlos públicamente. Por último señala como mientras el primer ministro Mulroney proponía una reglamentación nacional, firmaba el TLCAN que la contradice, perdiéndose el control sobre el sector.

Por otro lado, en torno a la negociación del TLCAN sobre la rama productora de equipo, la Cámara Nacional de la Industria Electrónica y de Comunicaciones Eléctricas afirmó: "En términos generales se logró lo que se solicitó. Una comparación entre la lista para desgravación arancelaria presentada por esta Cámara y lo negociado, indica que los resultados fueron excelentes, especialmente en lo que se refiere a productos terminados (...) En cuanto a las reglas de origen, (...) los resultados permitirán impulsar el desarrollo de la industria, al propiciar que se incorpore la alta tecnología zonal y se eleva la integración nacional."(CANIECE, 1994)

El eje central de argumentación de los representantes gubernamentales fue precisamente la liberalización de los mercados, garantizar la utilización de las redes de manera abierta y "sin discriminaciones", dejando de lado las diferencias sustanciales existentes entre los países. En este sentido, efectivamente el TLCAN viene a beneficiar a las grandes corporaciones multinacionales, quienes son las únicas que pueden hacer frente a los grandes niveles de inversión y avance tecnológico que requiere el mercado de telecomunicaciones. Aunado a esto, las posibilidades de que una empresa de servicios de telecomunicaciones se instale en un país y preste sus servicios a usuarios ubicados en otro es un riesgo para la gestión gubernamental y en la medida que el TLCAN limita las posibilidades de regulación, puede convertirse en problema de soberanía.

Ahora bien la OCDE destaca como un punto importantes del TLCAN el que se permita la provisión de servicios transfronterizos, lo cual significa que puedan prestarse servicios de valor agregado desde fuera de un país; concluye que el TLCAN viene a estimular la competencia y el desarrollo de las redes privadas; subrayando que desde el punto de vista de los usuarios de redes privadas y las empresas multinacionales, el TLCAN les garantiza el acceso a los sistemas más avanzados de información para sus negocios sin tener las restricciones de localización (OCDE, 1995).

Además deriva dos lecciones que son importantes y que efectivamente serán

aplicadas posteriormente: los países menos liberalizados enfrentarían mayores ajustes al incluirse a las reglas de comercio libre y que para que los servicios de telecomunicaciones formen parte de los acuerdos de libre comercio se requieren ajustes en el marco regulatorio y legal de los países participantes.

5.2. De los acuerdos internacionales de la ITU a la gestión de la OMC, indicios de la regulación global

Hasta la década de los noventa las telecomunicaciones internacionales se habían regulado fundamentalmente a través de la Unión Internacional de las Telecomunicaciones y la CCITT, utilizando el denominado sistema de tasas de liquidación; sin embargo, era creciente la participación de organismos como la OCDE, el GATT. La concentración en aspectos técnicos y la pasividad frente a las tendencias comerciales mundiales fueron limitando la participación de la UIT en el desarrollo de la nueva regulación, que provino por el lado de la última organización y que se concretó a través de las negociaciones de la Ronda de Uruguay.

Las tasas de liquidación se convertían en inoperantes en la medida que se implantaba la liberalización de los mercados nacionales de telecomunicaciones y se eliminaban los subsidios cruzados, ajustando las tarifas a los costos de cada uno de los servicios prestados. El mantenimiento de dichas tasas implicaba mantener precios de transferencia de los mercados liberalizados a aquellos que continuaban con tarifas subsidiadas.

Así, a partir de mediados de la década de los ochenta se inicia un proceso de transición que, al mismo tiempo que establece las condiciones para la internacionalización de las operadoras de telecomunicaciones, también se plantea no sólo la liberalización de los mercados nacionales, sino también el surgimiento de una nueva regulación e institucionalidad.

Como parte del proceso de globalización, las telecomunicaciones pasan a jugar un papel central en los acuerdos comerciales mundiales, buscando su liberalización y estableciendo reglas que garanticen la internacionalización de las empresas del sector.

Cuadro 2.32.

Principales acuerdos sobre la regulación internacional de las telecomunicaciones

Año	Nombre	Características relevantes
1865	* Convenio Telegráfico Internacional * Unión Telegráfica Internacional	Veinte estados fundadores. Acuerdo para la interconexión internacional, normas de explotación y de tarifas y contabilidad
1906	Conferencia Radiotelegráfica Internacional Convenio Internacional de Radiotelegrafía	Normas sobre telegrafía sin hilos
1924	Comité Consultivo Internacional de Telefonía (CCIF)	
1925	Comité Consultivo Internacional Telegráfico (CCIT)	
1927	Comité Consultivo Internacional de Radiocomunicaciones	
1932	Convenio Internacional de Telecomunicaciones Unión Internacional de Telecomunicaciones	Fusiona los Convenios Telegráfico y de Radiotelegrafía.
1947	Junta Internacional de Registro de Frecuencias	UIT se convierte en organismo especializado de la ONU.
1956	Comité Consultivo Internacional Telegráfico y Telefónico	Fusiona al CCIF y al CCIT
1959	Revisión del Reglamento de Radiocomunicaciones	
1973	Reglamento Telegráfico Internacional Reglamento Telefónico Internacional	
1982	Conferencia Plenipotenciarios de Nairobi	Revisión Reglamento Telecomunicaciones
1988	Reglamento Internacional de Telecomunicaciones	
1989	Oficina de Desarrollo de las Telecomunicaciones Comité de Expertos	Dependencia de la UIT, con atención a los países en desarrollo. Comité para reestructuración de la UIT.
1992	Estructura actual de la UIT	Entra en vigor a partir de 1994
1994	Plan Estratégico UIT Foro Mundial de Política de Telecomunicaciones	

Elaboración propia con base en ITU, 2007

Las negociaciones sobre las telecomunicaciones tuvieron tres fases:

- 1) Ronda Uruguay (1986-1994), primeros compromisos respecto de los servicios de telecomunicaciones, principalmente en relación con los servicios de valor añadido.
- 2) Negociaciones ampliadas (1994-1997), sobre los servicios de telecomunicaciones básicas.
- 3) Enero de 2000 a la fecha, varios Miembros o grupos de Miembros han presentado propuestas de negociaciones sobre los servicios de telecomunicaciones.

Durante este proceso se lograron concretar diversos acuerdos, entre los que destacan el Anexo sobre Telecomunicaciones y el Documento de referencia, de los cuales se presentan en el cuadro 2.23 los aspectos más importantes.

Cuadro 2.33.
Principales documentos sobre las negociaciones
de los servicios de telecomunicaciones.

Acuerdo General sobre el Comercio en Servicios Anexo sobre telecomunicaciones Anexo relativo a las negociaciones sobre telecomunicaciones básicas Cuarto protocolo anexo al acuerdo general sobre el comercio de servicios
Documento de Referencia Listas de compromisos

Elaboración propia con base en OMC, 2007

En primer lugar se puede señalar que en el texto del AGCS existen dos principios fundamentales que afectan directamente a las telecomunicaciones: Trato de la nación más favorecida y Trato nacional; con ellos se garantiza el trato igual entre cualquier entidad de los miembros signatarios, trato que deberá ser comparable con una entidad nacional. Ahora bien, en el “Anexo sobre telecomunicaciones” los aspectos más importantes son:

- * Se reconoce la dualidad del sector, sólo tiene alcance en los servicios de valor agregado (acceso a redes y servicios públicos de transporte de telecomunicaciones y su utilización);
- * Se establecen listas que definen el alcance por país;
- * Obligatoriedad para proporcionar el acceso a redes, “en términos y condiciones razonables y no discriminatorios”;
- * Incluye las comunicaciones intra e internacionales
- * Inciso g habla de la posibilidad de que un país en desarrollo podrá “imponer condiciones razonables al acceso (...) que sean necesarias para fortalecer su infraestructura interna (...) y su capacidad en materia de servicios de telecomunicaciones y para incrementar su participación en el comercio internacional de dichos servicios”
- * Asimismo se habla de cooperación, proporcionar información sobre los servicios y la evolución tecnológica, ayuda a la transferencia de tecnología y formación para favorecer a los países menos desarrollados.

Como puede observarse, básicamente se logra liberalizar los denominados servicios de valor agregado, los cuales, en la mayoría de los países, habían surgido como mercados competitivos, sin embargo, lo relevante de este acuerdo es que establece un conjunto de reglas que podrán ser la base para las negociaciones de la liberalización de los servicios básicos (al respecto ver Petrazzini, 1998 y Lovelock, 1998).

Ahora bien, un texto clave para comprender la evolución de las negociaciones es el “Documento de referencia”, que si bien es de carácter informal, se convierte en la base de lo que serán los compromisos de cada uno de los países. En él se establecen un conjunto de reglas para el desarrollo de la regulación de los denominados proveedores principales, entre las que destacan:

- * se definen las prácticas anticompetitivas: subsidios cruzados, ocultamiento de información, información técnica y comercial
- * se acuerda que la interconexión debe asegurarse: cualquier punto técnicamente factible, con condiciones y tarifas no discriminatorias y con calidad, ser oportuna y con tarifas basadas en costos (transparentes, razonables, económicamente factibles y desagregadas)
- * se determina que la obligación del servicio universal debe ser “transparente, no discriminatoria y competitivamente neutrales y no sean más onerosas de lo necesario”
- * se establece la transparencia (acuerdos de interconexión –entre el proveedor principal y el resto–, licencias, obligaciones sobre servicio universal)
- * se define que los organismos reguladores deben ser independientes.

Si se compara con los elementos básicos de reforma de las telecomunicaciones vistos anteriormente, es claro que este Documento de referencia juega el papel de directriz para la implementación de las políticas de liberalización y privatización mundiales, ahora con el carácter de Acuerdo.

Con base en estos elementos para 1997 se logra que 63 de los 69 gobiernos que presentaron listas contrajeron compromisos sobre las disciplinas de reglamentación y 57 de ellos se comprometieron a respetar las disposiciones del Documento de Referencia íntegramente o con algunas modificaciones.

Cuadro 2.34.
Países que hicieron compromisos en telecomunicaciones básicas

	En desarrollo	Desarrollados	Total
Local	31	24	55
LD	29	22	51
Internacional	30	26	56
Reventa	19	23	42
Transmisión de datos	37	26	63
Circuitos privados	29	26	55
Móviles	35	25	60
Otros móviles	34	25	59
Servicios móviles satélite	29	24	53
Servicios fijos satélites	28	23	51
Trunking	17	3	20
Documento de referencia	30	27	57

Elaboración propia con base en OMC, 2007

Una valoración inicial de estos compromisos es realizada a partir del peso que tienen los países que firmaron dicho acuerdo, si el mercado mundial de servicios de telecomunicaciones en 1995 era de aproximadamente 601.9 miles de millones de dólares, los 69 países que firmaron compromisos representaban el 69% de ese valor y concentraban el 82% de las líneas de telecomunicaciones en operación (aproximadamente 550 millones), un concentrado de los países desarrollados se presenta en el cuadro 2.35.

Cuadro 2.35.
Número de compromisos en telecomunicaciones realizados por países desarrollados.

	U. Europea	EUA	Japón	Total
- Ingresos	28.3	29.7	15.6	73.6
- Líneas	26.1	23.8	8.8	58.7
- Inversión	27.1	15.6	22.0	64.6
- Internacional	35.2	25.3	2.7	63.2

Elaboración propia con base en OMC, 2007

Estas regulaciones cobrarán cada vez mayor relevancia en virtud de que rebasan las legislaciones nacionales, tal y como lo demostró la demanda contra México por prácticas anticompetitivas, que generó la primera resolución en el ámbito y dejó sentado los alcances de estos acuerdos. Al respecto se presentan los planteamientos centrales en el cuadro 2.36.

Cuadro 2.36
Planteamientos centrales de la resolución de la demanda
contra México por práctica anticompetitiva

<p>El panel EUA-México</p> <p>“7.1 Los Estados Unidos formulan tres alegaciones principales.</p> <p>En primer lugar, que México no se ha asegurado de que su principal proveedor de telecomunicaciones facilite interconexión "en términos, condiciones ... y tarifas basadas en costos que sean ... razonables", de conformidad con los compromisos que contrajo en virtud de la sección 2 del Documento de Referencia.</p> <p>En segundo lugar, que México no ha mantenido medidas apropiadas para impedir que Telmex, un proveedor principal, aplique "prácticas anticompetitivas", de acuerdo con los compromisos que contrajo en virtud de la sección 1 de su Documento de Referencia.</p> <p>En tercer lugar, que México no se ha asegurado de que se conceda "en términos y condiciones razonables y no discriminatorios" el "acceso a" sus redes y servicios públicos de transporte de telecomunicaciones, incluidos los circuitos privados arrendados, y la "utilización de" los mismos, de acuerdo con las obligaciones que le corresponden en virtud de la sección 5 del Anexo sobre Telecomunicaciones del AGCS.</p> <p>Sin embargo, los compromisos internacionales contraídos en el marco del AGCS "con el propósito de prevenir que los proveedores [...] se involucren en, o continúen con prácticas anticompetitivas" están destinados a limitar las facultades reglamentarias de los Miembros de la OMC. Los compromisos asumidos por un Miembro según el Documento de Referencia constituyen obligaciones internacionales que han de cumplirse respecto de todos los demás Miembros de la OMC en todas las esferas de los compromisos pertinentes contraídos en el marco del AGCS.</p>

Elaboración propia con base en OMC, 2003

5.3. El Área de Libre Comercio de las Américas (ALCA): ampliación de la regulación regional

El texto está compuesto por 17 artículos y el contenido en su conjunto va más allá de lo acordado en la OMC. Abarca a las medidas que afecten o tengan relación con el acceso y uso de los servicios públicos de telecomunicaciones, a las obligaciones de los proveedores más importantes (lo que se conoce como dominantes), a la prestación de servicios de información y a otras medidas que se especifican posteriormente.

Por un lado destaca que se trata no sólo de asegurar el acceso a tales servicios – que es condicionado a ser prestado en condiciones “razonables y no discriminatorias”– sino que busca incidir en la determinación de los precios establecidos por los países. Asimismo, busca limitar toda posible política o medida que apoye a las empresas importantes, que eran las operadoras públicas y estatales. En este sentido, se habla de eliminar las prácticas anticompetitivas existentes.

Esta propuesta está basada en las políticas implementados por la Federal Communication Commission (FCC) de EUA, por lo cual se trata de garantizar el arrendamiento de todas y cada una de las partes de la infraestructura de telecomunicaciones

existente, a “tarifas razonables”. Los artículos 7 al 10 son una muestra clara de cómo se busca establecer políticas sectoriales a partir del ALCA; en efecto en ellos se definen las características de los organismos reguladores, la política de tarifas –precios que deberán estar “basados en costos”– y licencias, así como el tipo de servicio universal. Respecto a éste último si bien se reconoce que cada parte debe definirlo, también se afirma que no deberá ser “más oneroso de lo necesario”. Precisamente en el párrafo 7.3 se especifica la prohibición (venta en su caso) de cualquier propiedad de los gobiernos sobre las operadoras de telecomunicaciones, de otra manera, la privatización total del sector.

Este tipo de propuesta, tiene fuertes repercusiones sobre varios países, y, dada la reciente resolución de la OMC respecto a la demanda de EUA sobre México en el sector telecomunicaciones, se puede concluir que lo pactado en el ALCA garantizará el predominio de los intereses de las empresas multinacionales.

Así las cosas, se puede plantear que el rumbo que tomen las negociaciones de este Capítulo dependerá de la concreción a la que lleguen en términos de los sectores particulares que incorporen, así mismo dependerá del avance que tengan las negociaciones en el marco de la OMC.

En este sentido, hay que recordar que en la actualidad las negociaciones sobre los AGSCS siguen abiertas, hasta 2005 había ya 69 ofertas iniciales y de ellas se estaba revisando 30. Los sectores en los cuales se pretende concretar un acuerdo son aquéllos en los cuales ya se han llevado procesos de liberalización, entre ellos destacan los de telecomunicaciones y medio ambiente.

Conclusiones

A continuación se presentan las conclusiones centrales de este capítulo, un mayor desarrollo se hará en el capítulo 4.

A partir de identificar las políticas públicas dominantes, se mostró el vínculo que tuvieron con los organismos mundiales, formuladores de las políticas basadas en el mercado y en el marco del Consenso de Washington. Estas políticas, en tanto visión general del actuar del mercado y del estado, hicieron énfasis en las políticas de desregulación y privatización al margen de las condiciones específicas de cada país.

Con base en lo anterior se ha hecho una revisión de la manera en que se fueron aplicando esas políticas dominantes en los tres países objeto de estudio, de lo cual se destacan los siguientes elementos centrales:

1. EUA. La desregulación es una intensa disputa por la reconstitución del mercado en el que participan empresas operadoras de telecomunicaciones, tradicionales y nuevas, el poder judicial, la FCC, los organismos reguladores estatales, los consumidores y las grandes corporaciones de la informática. Un elemento que destaca es que la decisión de desregulación y desmembramiento de la AT&T consideró la constitución de empresas competitivas, no sólo desde el tamaño de mercado sino también, de manera fundamental, de sus capacidades tecnológicas.

La revisión del sistema de innovación estadounidense demuestra que el sector de telecomunicaciones ha jugado un papel central, siendo beneficiado por los gastos de defensa y la investigación gubernamental, en especial a partir de finales de la década de los treinta. Las capacidades de innovación de Estados Unidos se fortalecieron en la medida que empresas de telecomunicaciones fueron instalando laboratorios de investigación en su territorio, que buscaban participar en el mercado y al mismo tiempo asimilar las tecnologías que se desarrollaban en ese ambiente.

La revisión de la regulación de los distintos segmentos mostró que las decisiones consideraron tanto la evolución del mercado como el fortalecimiento de las capacidades innovativas en las empresas, a la vez que las operadoras tradicionales, incumbents, influyeron de manera decisiva en el ritmo y manera de apertura de cada uno de los segmentos.

Finalmente, se muestra que la política de telecomunicaciones ha estado acompañada por un conjunto de acciones del estado que han inducido las capacidades tecnológicas.

2. Canadá. El desarrollo de las capacidades de innovación en el sector se pueden ubicar con la segunda guerra mundial, en la cual se genera una demanda gubernamental por equipos especializados y que es satisfecha por lo que hasta ese momento era una filial de la Western Electric estadounidense. En la década de los sesenta se van ampliando estas capacidades y ya en los setenta inicia un proceso de internacionalización. Se mostró que la investigación de defensa en la posguerra fortaleció las capacidades tecnológicas en el sector y que la misma política de protección selectiva fortaleció las políticas de investigación.

La poca simpatía a los procesos de privatización y desregulación y el ambiente político del país influyeron para que los procesos de desregulación y privatización se efectuaran hasta principios de la década de los noventa y de manera más lenta en relación a EUA. En ellos hubo mayor presencia de los consumidores y de la sociedad civil. Se puede observar que la temprana legislación de 1993 hace un seguimiento del camino emprendido por los reguladores estadounidenses, fortaleciendo además la estructura de gestión centralizada.

Los cambios en las políticas de ciencia y tecnología además de definir un conjunto de programas que fomentaron la innovación, incidieron positivamente en el sector, de tal forma que fue uno de los principales beneficiarios; es en los primeros años de la década de los noventa cuando se define una estrategia explícita para fortalecer la innovación en el sector.

3. México. Con una estructura más centralizada, las telecomunicaciones mexicanas viven un periodo de fuerte intervención del estado hasta fines de la década de los ochenta, no solo tuvo el monopolio de los servicios sino también participó en la rama de equipo, además de poseer un organismo que era fundamental para el desarrollo de nuevos servicios. De esta manera se muestra que se habían logrado capacidades tecnológicas básicas que tenían como principales actores a Tel Mex, a las empresas manufactureras de equipo (filiales de multinacionales) y algunas empresas de capital local en segmento específicos (cableras y constructoras especializadas). Se habían implantado laboratorios de adaptación tecnológica y se obtuvieron los primeros desarrollos con las tecnologías semielectrónicas de conmutación.

Son las estrategias de las empresas transnacionales, que transitan hacia la manufactura globalmente integrada y reubican cada una de sus actividades a fin de ser más eficientes, así como las políticas de privatización y desregulación seguidas el estado las que modifican al sector, de tal forma que se destruyen lentamente las capacidades innovativas generadas, modificándolas con la finalidad de adoptar y difundir las nuevas tecnologías.

La tardía aplicación de las políticas dominantes es explicado, en un primer momento, por el largo periodo de transición del patrón de reproducción, y, para el caso de la concreción de la apertura de los segmentos de servicios básicos, por el poder del monopolio privado.

Entre las políticas del Consenso de Washington estaba la liberalización de los mercados, para lo cual se impulsaron los acuerdos bi y multinacionales, en el caso de los tres países, se transitó rápidamente de lo bilateral a lo trilateral, participando activamente en la conformación de la OMC y de sus acuerdos. Queda pendiente la consolidación de la regulación americana. Se ha mostrado como estos acuerdos complementan las políticas de desregulación y privatización de las telecomunicaciones. Conformando un modelo de organización y gestión, que es precisamente el desarrollado en EUA. Se encuentra que están en vigor regulaciones supranacionales que pueden contravenir las nacionales, lo que estará debilitando el poder de los estados para impulsar políticas acordes a sus necesidades.

Capítulo 3.

La reconstitución del mercado mundial de las telecomunicaciones: de los mercados nacionales al global. El mercado norteamericano.

Introducción

El cambio tecnológico y las reformas regulatorias analizadas en los capítulos anteriores definieron el mercado de las telecomunicaciones mundiales, impulsando no sólo su crecimiento sino también la manera en que se desarrolló, el sector pasó a jugar un papel fundamental en el despliegue de las tendencias globalizadoras del último cuarto del siglo, esto en tanto que brindó la infraestructura necesaria para la acelerada acumulación global del capital, en particular de sus fracciones corporativo-financieras. La manufactura integrada mundialmente y la expansión de las grandes empresas multinacionales, transmutadas en globales, sólo podían desarrollarse a partir de la nueva infraestructura y los servicios fundados en ella: múltiples redes de alta velocidad para lograr la transmisión de datos y comunicaciones de manera continua, en tiempo real y con alta fiabilidad y calidad.

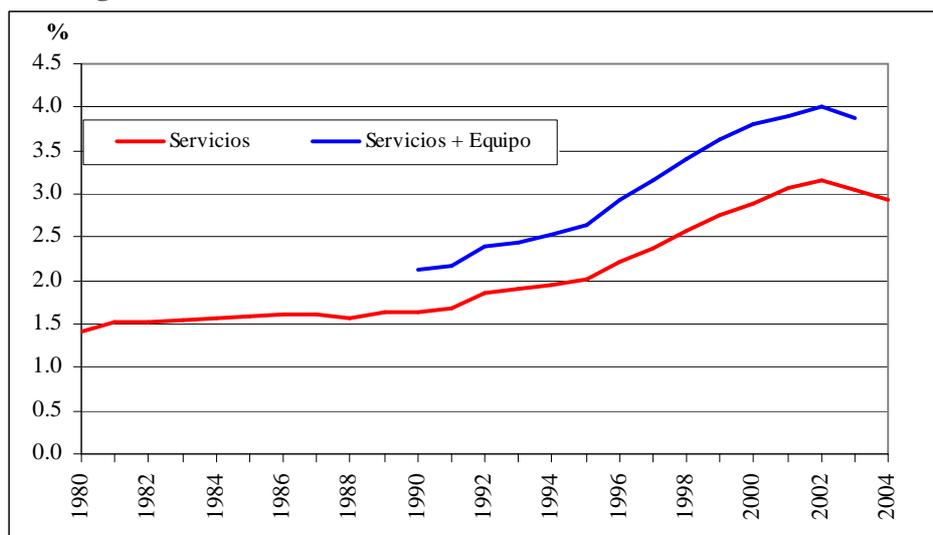
De manera particular, en términos de su presencia económica directa, se puede observar que la importancia de las telecomunicaciones se plasma en un fuerte crecimiento: el valor de los ingresos por servicios de telecomunicaciones equivalía en 1980 al 1.4% del PIB mundial, diez años después era ya el 1.6% y para el año 2000 habían ascendido al 2.9% (datos calculados a partir de ITU, 2007 y FMI, 2007); actualmente representan ya poco más del 3%. Si consideramos la producción de equipo de telecomunicaciones, el valor del mercado del sector equivalía en 1990 el 2.2% del PIB mundial, y en el 2000 era igual al 3.9% (ver gráfico 3.1); destacamos el ciclo de crecimiento iniciado a principios de la década de los noventa y que entró en crisis en la transición del siglo, en el que las telecomunicaciones, en particular los nuevos servicios, se convirtieron en uno de los ejes fundamentales de la acumulación mundial y que dieron origen al mito de la New Economy, que violentamente se resquebrajó en el 2000.

1. El mercado mundial de las telecomunicaciones: difusión del patrón de reproducción

1.1. Ciclos de crecimiento y desarrollo de un mercado mundial rentable

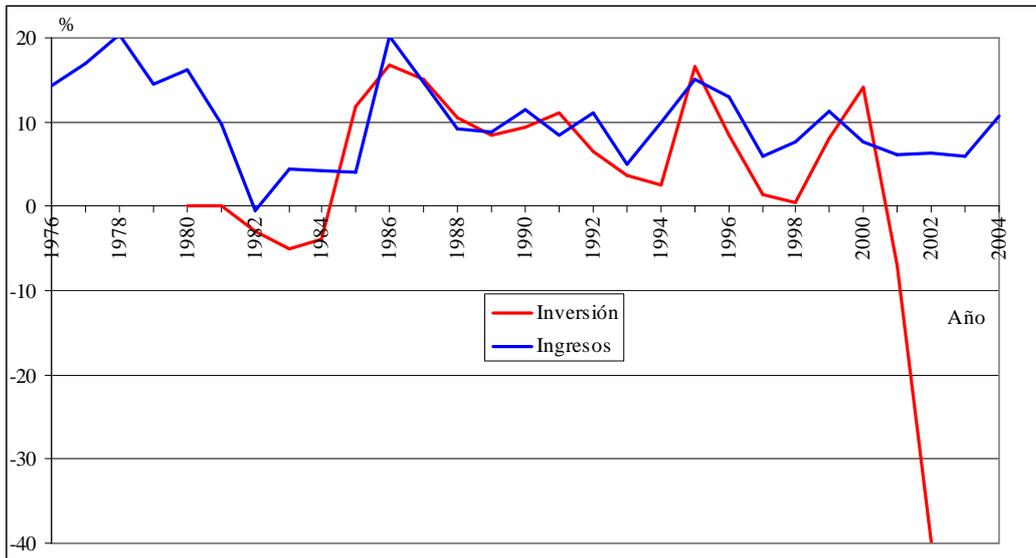
Se pueden identificar tres grandes ciclos de crecimiento de las telecomunicaciones mundiales: el que inicia de principios de la década de los setenta y concluye hacia 1982, que podría estar vinculado con la culminación de la automatización de los servicios de larga distancia y la introducción de las tecnologías electrónicas en la conmutación; otro que va de 1982 a 1993, que expresaría la difusión de las tecnologías digitales y de la fibra óptica, en tanto que, el último ciclo, de 1993 al año 2002, estaría relacionado con las nuevas tecnologías y servicios, en particular los inalámbricos (móviles) y los de datos e internet. Ver gráfico 3.2. Así, en este último ciclo se expresa un cambio en la variedad de los distintos servicios de telecomunicaciones, pues si aún para 1990 la telefonía y los servicios tradicionales representaban el 90% de los ingresos totales, para el año 2000 su aportación había disminuido al 51.8%, siendo los ingresos derivados de las telecomunicaciones móviles los que alcanzan una mayor presencia, pasando del 2.8 al 30.2% para esos mismos años. Los ingresos derivados por otros servicios también logran incrementar su participación al pasar del 7.1% en 1990 al 18.1% en el 2000, en particular es en la segunda mitad de los noventa cuando se da este aumento.

Gráfico 3.1.
Ingresos de las telecomunicaciones en relación al PIB mundial



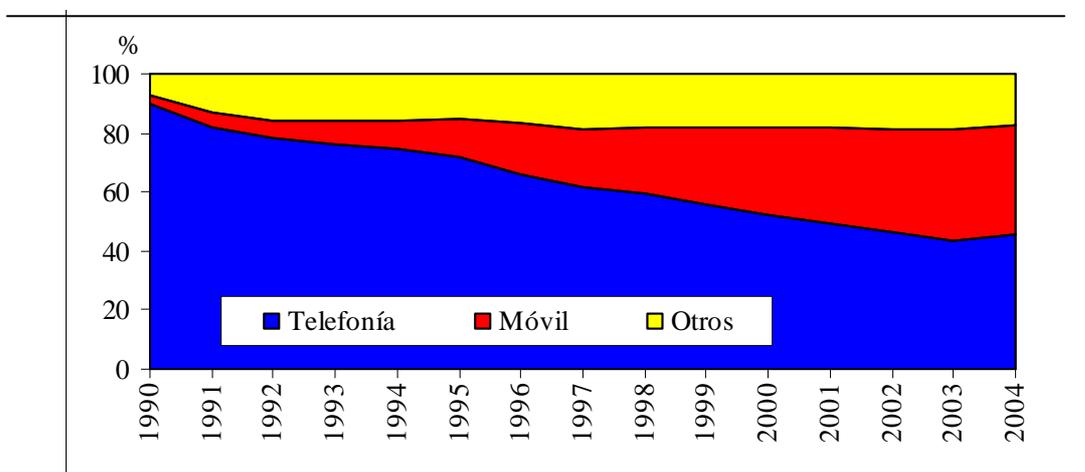
Elaboración propia con base de datos de ITU, 2007 y FMI, 2007

Gráfico 3.2.
Ingresos e inversión en los Servicios de Telecomunicaciones Mundiales (TCA)



Elaboración propia con base de datos de ITU, 2007 Y FMI, 2007

Gráfico 3.3.
Estructura de los ingresos de telecomunicaciones por tipo de servicio

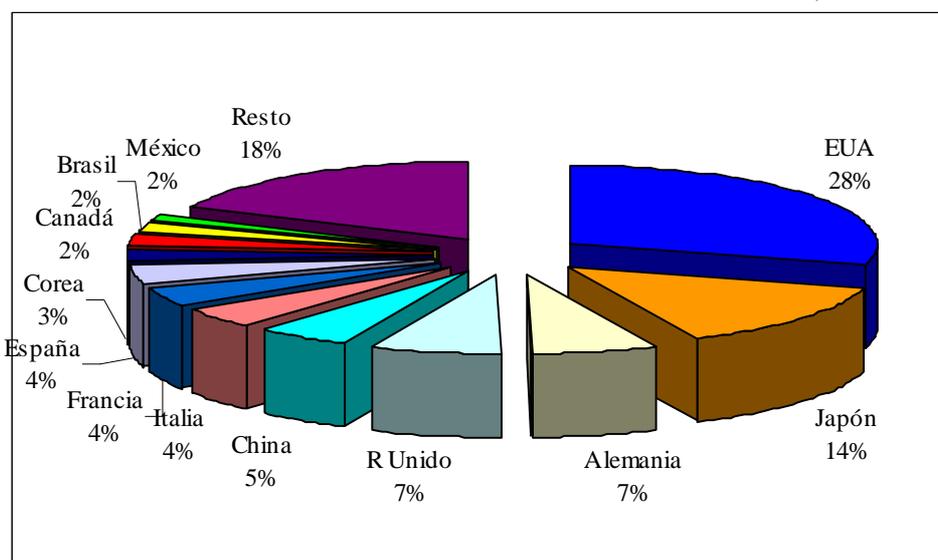


Elaboración propia con base de datos de ITU, 2007

Una característica central del mercado mundial de telecomunicaciones va a ser su alta concentración en términos del predominio de las economías más desarrolladas, de tal forma que encontramos que los ingresos de los servicios de telecomunicaciones del G7 representaban el 75.0% del total mundial en 1980, a partir de entonces existe una tendencia

hacia su disminución, llegando al 64.4% en el año 2000, volviendo a aumentar dos puntos porcentuales cuatro años después; esto es explicado no sólo por la creciente diversificación de los servicios sino también por la nueva dinámica de la economía global, en la que se integran con mayor peso economías como las de los denominados Tigres Asiáticos, India, China, Brasil y México.

Gráfico 3.4.
Mercado mundial de los servicios de telecomunicaciones, 2004.



Elaboración propia con base de datos de ITU, 2007

Estudios previos han asociado el crecimiento del mercado con el tamaño de la economía y de la población (p. e. Saunders, Warford y Wellenius, 1994: 85ss), sin embargo, en virtud de la innovación tecnológica y su difusión, se considera que los nuevos servicios, su diversificación, tienen un impacto positivo sobre dicho crecimiento; de tal forma que las economías de escala ahora están asociadas con las de variedad, en esta perspectiva se realizó un ejercicio econométrico en el que se propone que los ingresos de las telecomunicaciones tendrían la siguiente función:

IT = *t* (Actividad económica, Tamaño de la población, Infraestructura de telecomunicaciones y Diversificación de los servicios)

se espera que todas estas variables tengan correlación positiva y que con el tiempo, en la medida que se alcanza una mayor densidad de líneas por habitante, el *Tamaño de*

población y la *Infraestructura de telecomunicaciones* tenderían a disminuir su importancia, en tanto que la *Diversidad de servicios* y la *Actividad económica* tendrían un mayor impacto.

Tomando en cuenta esta función, se ha corrido el modelo con las siguientes variables e indicadores:

* *Actividad económica*: PIB y exportaciones totales de bienes,

* *Tamaño de la población*: total de habitantes,

* *Infraestructura de telecomunicaciones*: se han tomado en cuenta las líneas fijas en operación,

* *Diversificación de servicios*: se han introducido los datos de suscriptores de celulares, de internet y los de la RDSI.

En el caso de las dos primeras variables se tomó en cuenta la información de la base de datos del FMI y de las otras tres se utilizó la base de la ITU, el periodo considerado es a partir de 1991 y hasta 2004, esto en virtud de la consistencia de los datos existentes y, en particular, a causa de que los indicadores de diversificación cobran relevancia a partir de la década de los noventa. Las principales conclusiones que se obtuvieron son:

- 1) existe una alta correlación de los ingresos de telecomunicaciones con cada una de las variables explicativas;
- 2) a partir de 1999, la variable de celulares e internet adquieren un mayor peso como determinantes de los ingresos
- 3) los resultados finales del modelo econométrico nos muestran lo anterior y que la población sigue siendo un elemento importante.

$$0.71 X_{cel} + 0.163 X_{exp} + 0.11 X_{prod} + 0.5 X_{pob} - 0.023 X_{otros}$$

donde X_{cel} es la variable de telecomunicaciones celulares móviles

X_{exp} es la variable de exportaciones

X_{prod} es la producción

X_{pob} población

X_{otros} las demás variables

Dados los parámetros de regresión y su respectivo valor de significancia, se podría considerar que el modelo explicativo de los ingresos en telecomunicaciones, a partir del 2000 se puede representar por la ecuación:

$$\text{Ingresos en Telecomunicaciones} = 0.71 X_{\text{cel}}$$

Estos resultados muestran la importancia que han adquirido las comunicaciones móviles en el último periodo y que se observa en el gráfico 3.3.

Por otro lado, en cuanto a las reformas realizadas, diversos estudios del Banco Mundial y de la UIT las han correlacionado con el fuerte crecimiento, por ejemplo Li y Colin (2002) trabajando con los datos de privatizaciones de 166 países (1981-1998) y de estos 43 sobre competencia (1990-998), concluyen que tanto la privatización como la competencia tienen un fuerte impacto positivo sobre el desempeño del sector, lo cual es explicado porque las firmas privatizadas son menos afectadas por las políticas de empleo; contrastando con esta tendencia, encuentran que la competencia incrementa la demanda de empleo, por esto se ha estancado durante las dos décadas. Asimismo, muestran que otro determinante fue el incremento de la productividad total derivado también de esos procesos; teniendo además fuerte incidencia en las redes de telecomunicaciones crecientes¹.

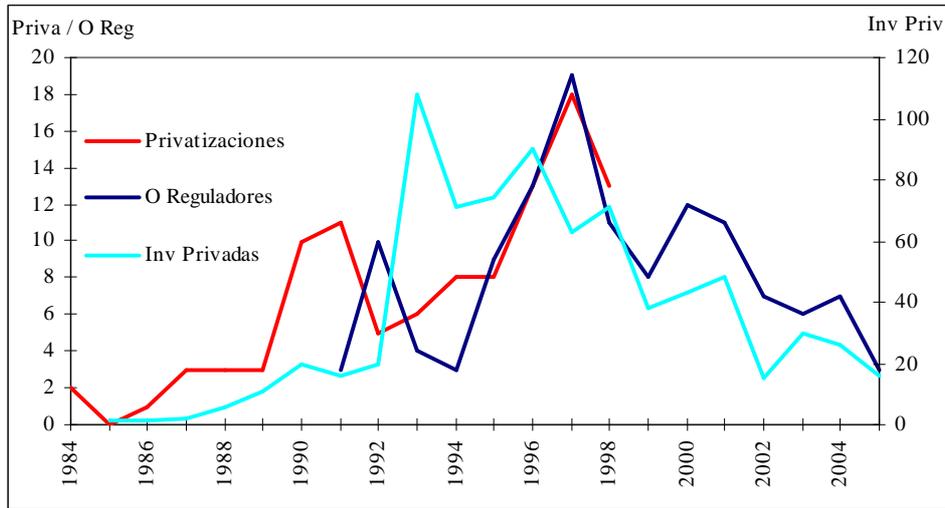
Sin embargo, estos mismos autores han tenido que ampliar sus estudios para considerar otros elementos que han incidido sobre el desempeño del mercado, en particular aquellos que afectan directamente sobre la “eficiencia” de la reforma, reconociendo que existen diversos elementos socioinstitucionales que inciden en ella, igual conclusión obtienen D'Souzaa et al (2004) al analizar los datos de 129 privatizaciones.

En este sentido se puede observar como los cambios institucionales se dan con mayor frecuencia en la década de los noventa, en el gráfico 3.5 se presenta el número de privatizaciones de empresas y organismos operadores de telecomunicaciones que reporta la UIT, el número de inversiones privadas (financiadas por el Banco Mundial) como parte de la absorción y/o ampliación de esas empresas y el número de organismos regulatorios establecidos en los diversos países. Es visible como en la primera mitad de los noventa se

¹ Desde nuestro punto de vista, lo que en realidad explica los resultados de estos autores no es sino la utilización de la flexibilidad laboral como forma de reducir los costos y, por tanto, hacer más eficiente el funcionamiento de las empresas privatizadas, sometidas a competencia.

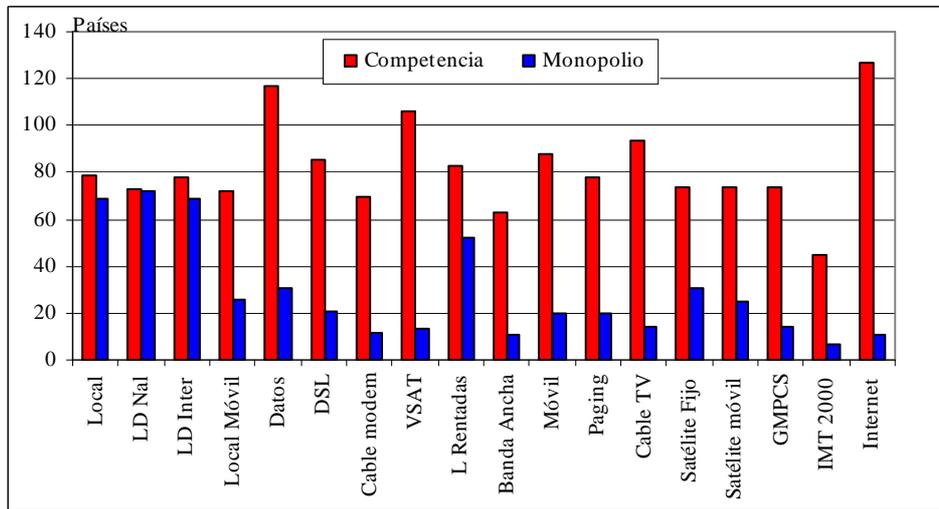
consolidan los procesos de privatización y desregulación de las telecomunicaciones, que hemos analizado en el capítulo anterior.

Gráfico 3.5.
Privatizaciones reportadas, inversiones privadas (financiadas por el BM) y Organismos reguladores de telecomunicaciones



Elaboración propia con base de datos de BM, 2006 e ITU, 2007c

Gráfico 3.6.
Estructuras competitivas en las telecomunicaciones mundiales, 2006



Elaboración propia con base de datos de ITU, 2007b

El monto total de inversiones movilizadas a través de los proyectos auspiciados por el Banco Mundial es de 471.8 mil millones de dólares en el periodo de 1991-2005,

principalmente fue absorbido en América Latina (41.2%) y la región de Europa y Asia Central (26.7%); desde otro ángulo, el 50.6% del total fue dirigido a los procesos de privatización y el 48.2% a la ampliación y creación de nuevas empresas, es decir que la mayor parte fue destinada a la centralización de capital (cambios de propiedad) y la menor a la concentración (acumulación).

De esta forma, se encuentra que en el año 2006 había una estructura de mercado diferenciada, aunque la intensidad varía entre los países y entre los distintos segmentos, en el gráfico 3.6 se puede observar que en los servicios tradicionales, básicos, aun existen un buen número de monopolios, fundamentalmente estatales, en tanto que en los nuevos servicios como las telecomunicaciones móviles, datos, internet, etc. se ha desarrollado una estructura competitiva.

Se evidencia que el conjunto de políticas implementadas, presentadas en el capítulo anterior, han incidido sobre el desempeño del mercado de telecomunicaciones, dando incentivos para la inversión y la valorización de su capital. Se trata no sólo de la ampliación del mercado (vía nuevos servicios e incremento de los tradicionales) sino también de una elevación de la productividad del trabajo, fundamentada en la introducción de nuevas tecnologías, estas a su vez, en la medida que han disminuido su valor, permiten elevar la rentabilidad de las empresas.

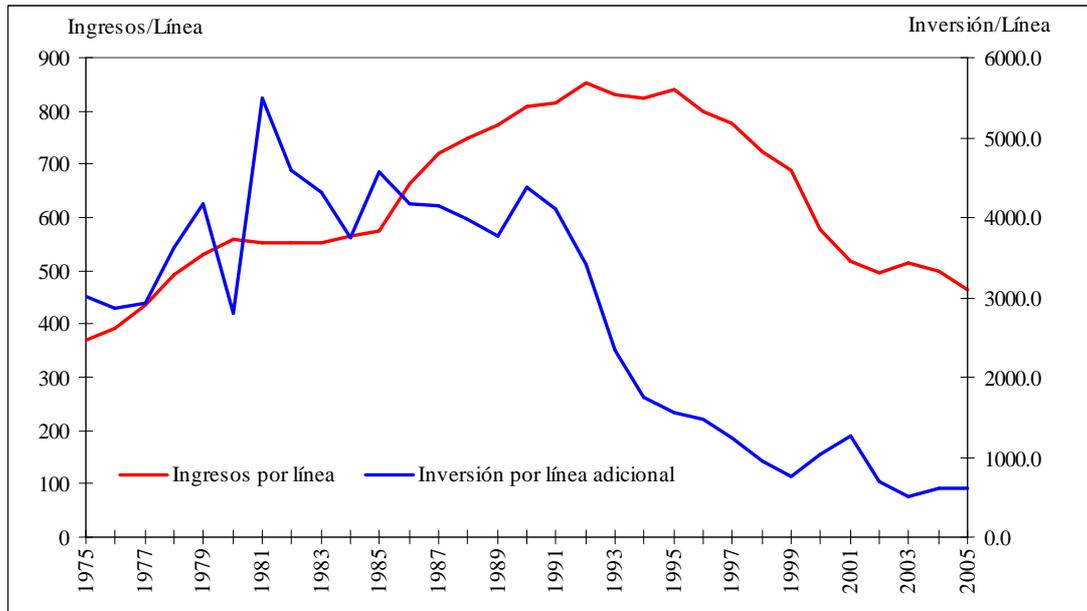
Respecto a esto último, con base en los datos de la UIT sobre 35 países (ver listado en Anexo2), se encontró que el comportamiento de los ingresos por línea en servicio (fija más móvil) y de las inversiones por línea adicional reflejan los cambios tecnológicos e institucionales:

- a) las variaciones de la inversión por línea adicional están explicadas por la introducción y difusión de las tecnologías digitales en la conmutación –por ello un primer incremento (1975-1981) y posteriormente una ligera tendencia a disminuir (1985-1989)– y de las comunicaciones móviles –difusión acelerada durante toda la década de los noventa–;
- b) el incremento de los ingresos por línea en operación hasta 1991-1993 podría ser explicado por el sostenimiento de las rentas tecnológicas monopólicas, esto en virtud de que si bien se había avanzado en los procesos de privatización, es hasta esos años cuando precisamente cobran fuerza los principales cambios regulatorios, ver al respecto el gráfico

3.7; por lo tanto su posterior caída sería un resultado de la acción de la regulación y el desarrollo de las estructuras competitivas en los distintos segmentos.

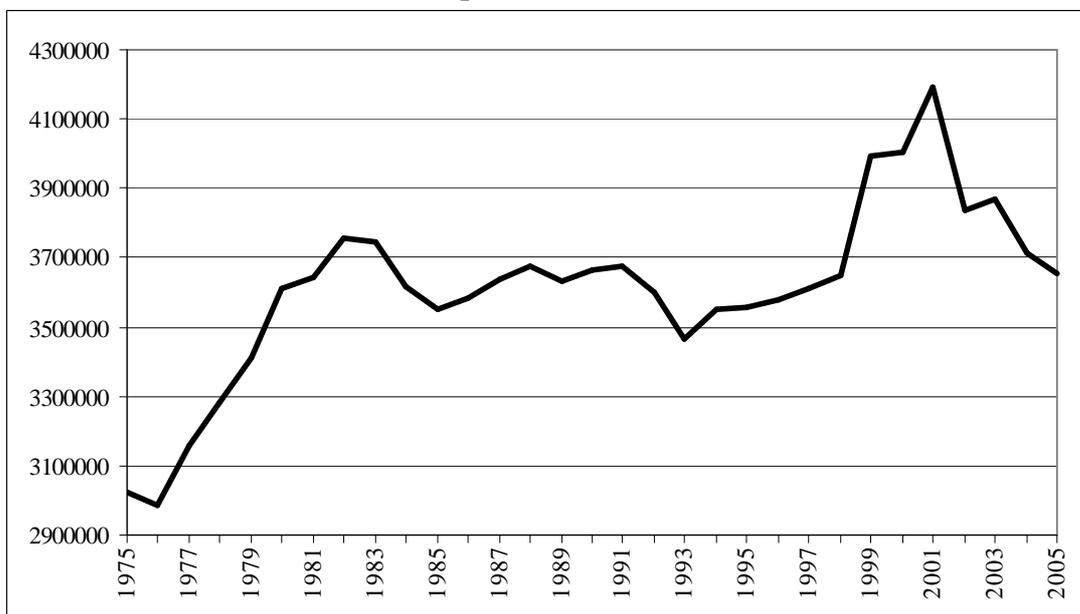
Aunado a lo anterior, en términos del empleo se puede observar que los primeros cambios en la reestructuración de las empresas de telecomunicaciones implicaron una caída del empleo (básicamente de EUA y Gran Bretaña) entre 1982 y 1985, posteriormente habrá un comportamiento con ligeras variaciones que podrían ser explicadas por la creciente expansión de los servicios, destacando el impacto de la crisis de principios de este siglo, que afectó fuertemente el empleo (sólo en 2002 cayó un 8.5%).

Gráfico 3.7.
Ingresos e inversiones por línea (fija y móvil),
35 países seleccionados, en dólares.



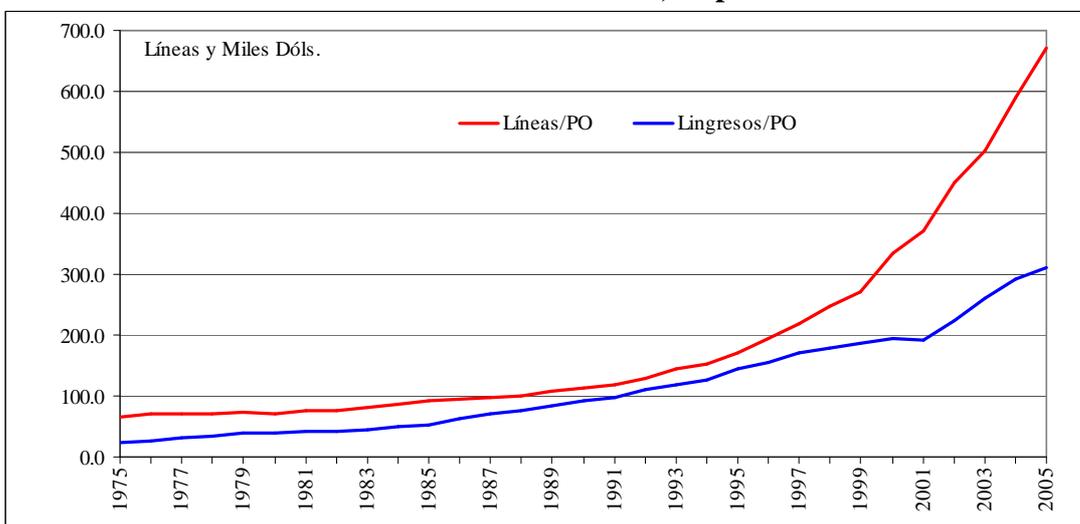
Elaboración propia con base de datos de ITU, 2007

Gráfico 3.8
Personal ocupado de tiempo completo en las telecomunicaciones,
35 países seleccionados



Elaboración propia con base de datos de ITU, 2007

Gráfico 3.9.
Productividad en telecomunicaciones, 35 países seleccionados



Elaboración propia con base de datos de ITU, 2007

Las modificaciones tecnológicas e institucionales y las políticas laborales empresariales tendrán un impacto positivo y sustancial sobre la elevación de la productividad laboral, como indicadores tenemos que los ingresos por persona ocupada de

tiempo completo se incrementa en 1,182% entre 1975 y 2005, en tanto que las líneas en operación (fijas y móviles) lo hacen en 923%; nuevamente, las variaciones más importantes se dan durante la década de los noventa.

Como conclusión del conjunto de indicadores, se puede afirmar que los cambios tecnológicos e institucionales convierten el mercado de telecomunicaciones mundial como uno de los más dinámicos y rentables; como se ha visto, fue fundamental el periodo 1985-1995 en que simultáneamente cae la inversión por línea adicional y se elevan el ingreso por línea en operación y la productividad laboral, lo cual tiene como resultado un sustancial incremento de las ganancias.

1.2. Características del mercado

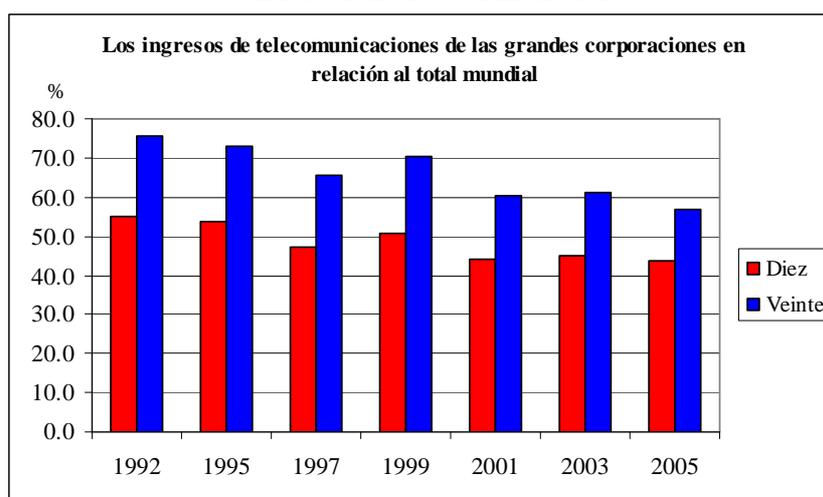
Una de las consecuencias de los cambios institucionales –privatización, desregulación y liberalización– es la transición de un mercado nacional en uno global, de tal forma que los grandes monopolios públicos nacionales se convertirán en monopolios privados y, finalmente tienden a convertirse en grandes corporaciones globales; así, éstas se constituirán en las empresas dominantes no sólo de sus mercados sino también en el ámbito global.

En el gráfico 3.10 se muestra el nivel de concentración en las telecomunicaciones tomando en cuenta la participación de las diez y veinte empresas más grandes del mundo, se puede observar que en ambos casos, para el periodo de 1992-2005 hay una tendencia hacia su disminución, sin embargo habría que considerar cuando menos dos elementos: a) dado que los cambios más fuertes de liberalización se dan hasta mediados de la década de los noventa, aun se puede decir que en 1992 el grado de concentración es reflejo de la existencia de monopolios en los mercados nacionales, b) por el contrario, el dato de 2005 indicaría ya un nivel de dominio de esas grandes empresas en un mercado internacionalizado, que avanza rápidamente a su conversión en global.

Además de los elementos anteriores, para el 2005, hay que considerar que las telecomunicaciones se han convertido en un conjunto de segmentos de mercado, en los cuales también existen niveles de concentración muy altos, por ejemplo, para el caso de las comunicaciones móviles tenemos que en el año 2002, diez empresas concentraban el 60.6% de los ingresos mundiales (calculado con datos de IDATE, 2006). En términos de la

constitución del mercado global, hay que recordar que está condicionada no sólo a las regulaciones del sector en cada país, sino también al levantamiento de las limitaciones en términos de la inversión extranjera y de la liberalización de servicios (vinculadas con las regulaciones de la OMC).

Gráfico 3.10.
Los ingresos de telecomunicaciones de las grandes corporaciones en relación al total mundial



Elaboración propia con base de datos de ITU, 2007 y OCDE, 2007

Lo que se tiene aquí es que las estructuras de mercado fueron determinadas por las políticas implementadas, de tal manera que, tanto el tiempo y la forma en que se fueron diseñando y aplicando, fueron determinantes para reconstituir el mercado de telecomunicaciones mundial. Las empresas establecidas, las grandes operadoras públicas, tuvieron que irse reconvirtiendo en función de los cambios tecnológicos e institucionales, al mismo tiempo que incidían en ellos; en la medida que se consolidaban esas transformaciones, nuevas empresas surgían y respondían ágilmente a los estímulos y retos de la evolución del mercado de telecomunicaciones. Para comprender esta dinámica es importante recuperar el esquema de Fransman sobre lo que denomina infocomunicación y que presentamos en el capítulo 1 en el cuadro 1.5.

Cuadro 3.1.
Modelo de capas de la industria de la infocomunicación

Capa	Actividad	Ejemplo de empresa
VI	Consumidores	
V	Aplicaciones, incluyendo empaquetamiento de contenidos (p.e. diseño de web, servicios de información on line, servicios de televisión, etc.)	Bommbergs, Reuters, AOL Time Warner, MSN, Newscorp.
IV	Navegadores y middleware (p.e. browsers, portales, buscadores, directorios, seguridad, pago electrónico, etc.)	Yahoo, Netscape, etc.
III	Conectividad (p.e. acceso a internet, web hosting)	IAPs y ISPs
IP Interface		
II	Red (p.e. fibra óptica, red local DSL, red de acceso de radio, ethernet, frame relay, ISDN, ATM, etc.)	AT&T, BT, NTT, WorldCom, Qwest, Colt, Energis,etc.
I	Equipo y Software (p.e. centrales, transmisión, enrutadores, servidores, etc.)	Nortel, Lucent, Cisco, Nokia, etc.

Adaptación propia del modelo de Fransman, 2002: 18.

En la vieja industria de telecomunicaciones, existían prácticamente sólo las capas I, II y VI del cuadro 3.1, en la primera estaban los grandes consorcios mundiales productores de equipo (que en su caso podrían tener filiales en los diversos países), en la segunda capa se ubicaban los monopolios nacionales de servicios, que eran las empresas públicas y en la VI sólo había unos cuantos servicios con clientes cautivos; en su caso, podía haber un nivel de integración vertical (o de relaciones estrechas y fomentadas por los estados nacionales), que normalmente se presentaba en los países capitalistas avanzados: AT&T-Western Electric, France Telecom-Alcatel, Bristish Telecom- GEC Plessey, NTT-NEC, Deutsch Telecom-Siemens, etc.

Como se ha mostrado en los capítulos anteriores, los cambios tecnológicos e institucionales definieron las nuevas estructuras de mercado: la existencia de segmentos, los niveles de competencia, la apertura o liberalización, los grados de integración, los nuevos servicios, etc. Esto se expresa en la actualidad en las posibilidades que brinda la denominada convergencia y, en particular, el “triple play”, que implica la integración en una sola empresa y en una red de las capas II a VI (esto se ha ilustrado en el cuadro 3.1 con las líneas punteadas, que serían una especie de filtros que comunican y, al mismo tiempo, delimitan cada una de esas capas); además, habría que añadir la dimensión espacial, el ámbito en que se estructura y permite la actuación de las empresas: regional, nacional, global. Pero, este proceso se dio a lo largo de los últimos 25 años, en el cual las empresas fueron definiendo sus estrategias de valorización, que no siempre fueron las más exitosas.

Se trata del establecimiento del nuevo régimen tecnológico (Fransman, 2002), que implica formas novedosas de producir y transmitir el conocimiento tecnológico, así como la existencia de límites y posibilidades para su uso, definiendo el marco de oportunidades para las estrategias de las empresas y de actuación de las instituciones (Malerba y Orseniego 1990 y 1993). El cambio de régimen tecnológico en las telecomunicaciones, lo que denomina Fransman como infocomunicación, implicó nuevas formas de aprendizaje y organización de las empresas, así como de sus posibilidades y de sus capacidades de adaptación y respuesta.

El régimen tecnológico surgido implicó entonces cambios en el conjunto de relaciones y espacios de valorización de los distintos capitales, los vínculos horizontales y verticales entre los segmentos de las nuevas telecomunicaciones y sus empresas, las relaciones al interior de ellas, sus formas de organización y realización de actividades, etc. En este sentido, las empresas respondieron de manera distinta ante estos cambios, de los cuales fueron actores centrales.

Boyer y Freyssenet (2001) señalan que las empresas, a fin de garantizar el crecimiento de sus ganancias durante un periodo, adoptan determinadas estrategias de valorización, definidas como “acuerdos” bajo los cuales organizan sus actividades, a través de distintas dimensiones: determinaciones sobre el producto, las formas de organización de los procesos productivos y de gestión, y, de manera central, sus relaciones salariales. Agrupan las principales fuentes de ganancia en: economías de escala, variedad de la oferta (economías de alcance), calidad del producto, innovación, flexibilidad productiva y reducción permanente de los costos.

Las estrategias de las empresas harán uso de una o varias de estas fuentes, por lo que no existirá una estrategia válida, sino que habrá tantas como las condiciones del mercado y las características de las empresas puedan permitir la valorización del capital. Así, la estrategia empresarial será una combinación de esas fuentes que le permitan asegurar su rentabilidad, definiendo también los mejores mecanismos o instrumentos para desarrollarla.

En este sentido, Fransman señala varias dimensiones en las que se manifiestan modificaciones en las estrategias empresariales en las telecomunicaciones y que podemos sintetizar de la siguiente manera:

- 1) Al modificarse la manera en que se realiza la innovación, las relaciones entre los proveedores de la primera con las empresas de las demás capas son fundamentales. Al romperse los vínculos entre las viejas operadoras monopólicas nacionales con sus filiales de producción de equipo se tuvieron que definir las formas en que se realiza la investigación y el desarrollo tecnológico. Una de las principales tendencias fue la concentración de estas actividades en los productores de equipo, lo cual hemos visto en el capítulo 1 y que se expresó también al analizar los sistemas de innovación en el capítulo anterior. Cabe recordar que las primeras definiciones se realizaron hacia finales de la década de los ochenta, surgiendo distintas estrategias, p.e. British Telecom abandonó la mayor parte de sus actividades de ID, en tanto que NTT las consolidó durante varios años después (ver Sánchez, 1994). Esto implicará la necesidad de estimular los acuerdos o alianzas con los proveedores y entre las propias empresas que compiten, el famoso binomio competencia-colaboración.
- 2) Como hemos visto, el desarrollo de nuevos servicios y la multiplicación de capas en el esquema de Fransman, puso en el ambiente competitivo las opciones de especialización, diversificación y calidad, elementos que no son excluyentes pero que se presentaron (se presentan) como posibilidades para la mejor rentabilidad del capital en el largo plazo. Aquí vale la pena destacar que el desarrollo de nuevos servicios y la apertura a la competencia, implicó el surgimiento de nuevas empresas, que tenían quizá una diferencia en términos de sus capacidades tecnológicas y de innovación, esto frente al *expertise* adquirido por las viejas operadoras, “incumbent”²; las diferencias entre estas empresas jugará también un papel central para la determinación del camino a seguir.
- 3) La liberalización comercial, el desarrollo de los acuerdos regionales y mundiales, vistos en el capítulo anterior, determinaron un espacio distinto de valorización, es decir ya no se trataba sólo del ámbito nacional, sino que se impuso como una visión consensual la búsqueda de la presencia global; la acelerada internacionalización y acuerdos de coinversión formaron parte de las nuevas estrategias de las empresas de telecomunicaciones. En este sentido, con base en los datos de la UNCTAD entre 1990

² Incumbent es el término utilizado para distinguir a las empresas operadoras de telecomunicaciones que tradicionalmente han ofrecido los servicios telefónicos en EUA y que se ha generalizado para ese tipo de empresas en cada país.

y 2000 el índice de transnacionalidad en el caso de las telecomunicaciones estaba por debajo del promedio de las cien grandes empresas transnacionales del mundo; aunque en los últimos años tiende a alcanzarlo. Esta tendencia se corrobora si consideramos los ingresos de 41 operadoras y el porcentaje obtenido de sus actividades en el extranjero, en tan sólo cinco años se duplica éste.

Cuadro 3.2.
Porcentaje de ingresos de operadoras de telecomunicaciones
obtenidos por actividades en el extranjero

% de Ingresos	0	0.1-5	5.1-10	10.1-15	15.1-20	Más 20%	Promedio
1999	14*	7	10	2	2	6	10.7
2000	10	7	4	5	2	13	15.0
2001	8	6	3	6	3	15	17.6
2002	11	3	6	2	1	18	20.5
2003	12	3	2	3	3	18	22.0

* se incluyen dos empresas que en este año no tuvieron ingresos del extranjero
Elaboración propia con base en UNCTAD, 2006.

4) Finalmente, los procesos de reorganización de las empresas –de utilización de los esquemas de flexibilización organizacional y laboral– formaron parte fundamental en las estrategias empresariales; desde la organización vertical monopólica hasta la integración divisional, pasando por la implantación de unidades de negocio autónomos en alianza con sus competidores, fueron esquemas organizacionales explorados por las empresas de telecomunicaciones. Todo combinado con formas de hacer más eficientes los procesos, de reducción del personal, combinando nuevos esquemas de incentivos con la elevación de la productividad y la calidad (ver al respecto Katz, 1997).

Lo anterior sería una expresión de las diversas estrategias que adoptaron las empresas ante los cambios tecnológicos e institucionales que se han venido analizando y que han reconstituido el mercado de telecomunicaciones mundial. Veamos como funcionaron estas tendencias en la constitución del mercado norteamericano.

2. El mercado norteamericano

2.1. Crecimiento y diversificación de las telecomunicaciones

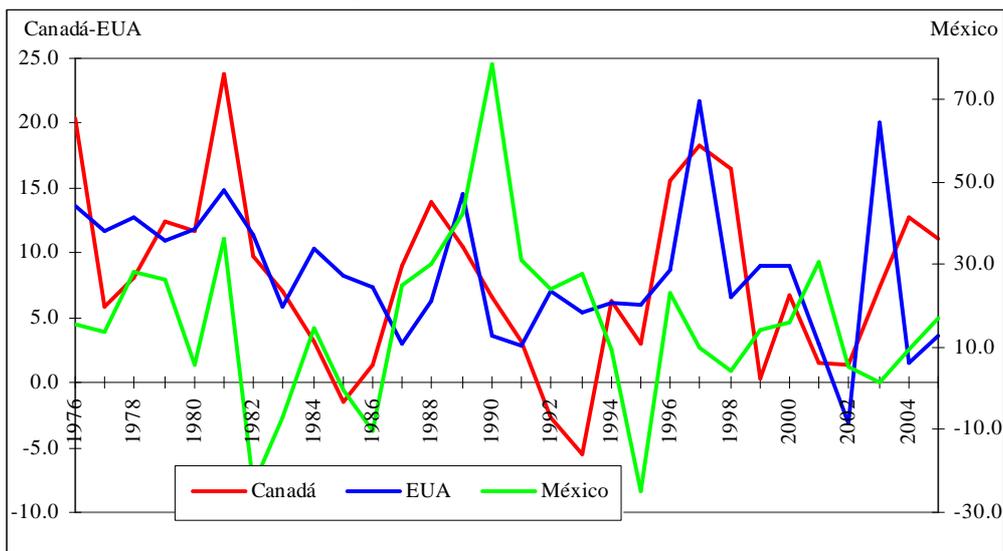
El crecimiento del mercado de telecomunicaciones norteamericano también fue muy acelerado, si tomamos como base el año de 1975, el índice de los ingresos de

telecomunicaciones pasó al 927.3 en Canadá, 1,104 en Estados Unidos y 5,328.3 en México; se pueden identificar los siguientes periodos de crecimiento:

- a) Canadá: 1975 a 1985, 1985-1993, 1993-2002
- b) Estados Unidos: 1975-1987, 1987-1991, 1991-2002
- c) México: 1975-1982, 1982-1986, 1986-1995, 1995-2002³.

Este comportamiento también se expresa en términos del valor de los ingresos de telecomunicaciones en relación al PIB de cada país, de tal forma que pasan del 1.8 al 2.5% en Canadá, del 2.1 al 3.0% en EUA y del 0.4 al 2.8% en México; destacan sus comportamientos diferenciados, que obedecen tanto al desempeño de cada una de las economías como a las características específicas del sector en cada uno de los países.

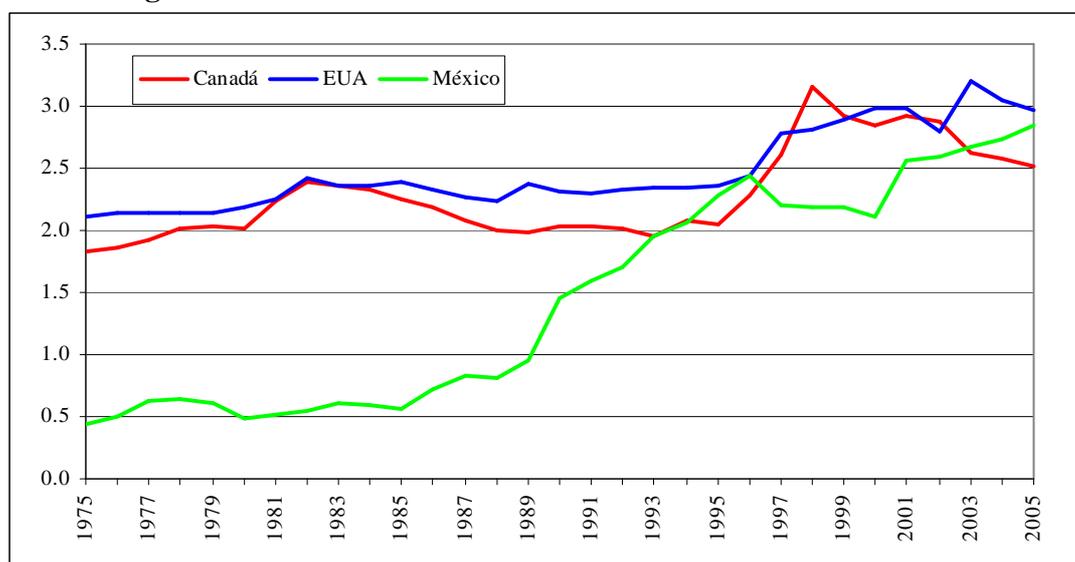
Gráfico 3.11.
Crecimiento en los ingresos de los servicios de telecomunicaciones



Elaboración propia con base de datos de ITU, 2007

³ Hay que anotar que estos ciclos están definidos a partir del comportamiento de los ingresos de telecomunicaciones medidos en dólares corrientes, hemos considerado pertinente hacerlo así por dos razones principales: primera, se trata de acentuar el componente internacional que tienen las telecomunicaciones, segundo, se busca mantener la homogeneidad con los datos utilizados en el apartado anterior. Sin embargo, se calcularon los ciclos a partir de los valores del PIB de la rama con base en los datos de los Sistemas de Cuentas Nacionales de cada país, en ellos se identifican los ciclos mencionados, aunque con diferencias temporales y con tasas menos marcadas. Por ejemplo, en el caso de EUA el primer ciclo termina hacia 1984, en tanto que el segundo concluye en 2002.

Gráfico 3.12.
Ingresos de los servicios de telecomunicaciones en relación al PIB



Elaboración propia con base de datos de ITU, 2007

A fin de poder identificar esas peculiaridades, calculamos las correlaciones de Pearson entre los ingresos de telecomunicaciones y la población, producción, líneas fijas y suscriptores móviles, para los periodos 1980–90, 1991–2005 y 1980–2005, que se presentan en el cuadro 3.3. Además de la alta correlación entre estas variables, se observa el fuerte comportamiento diferenciado de México respecto a los otros países, lo cual obedece de manera fundamental al rezago que mantenía en términos de la densidad de telecomunicaciones, para 1980 era de 40.6, 41.4, y 4.0 líneas por cada 100 hab. en Canadá, EUA y México, respectivamente; en tanto que para el 2005 se había elevado al 64.1, 58.7 y 18.2, en el mismo orden. Por lo anterior, se puede comprender que disminuya la correlación de los ingresos respecto a población, producción y líneas para el segundo periodo en Canadá y EUA, en tanto que en México crezca de manera importante; asimismo, en el caso de México se observa la baja (nula) correlación con la población y las líneas, explicada por el periodo de crisis estructural de la economía atravesado en aquellos años. Finalmente, se observa que en el caso de las telecomunicaciones móviles en los tres países hay un aumento en el grado de correlación, explicado por su acelerado crecimiento en el segundo periodo.

Cuadro 3.3.
Correlación entre los ingresos de telecomunicaciones y la producción, población, líneas fijas y suscriptores móviles

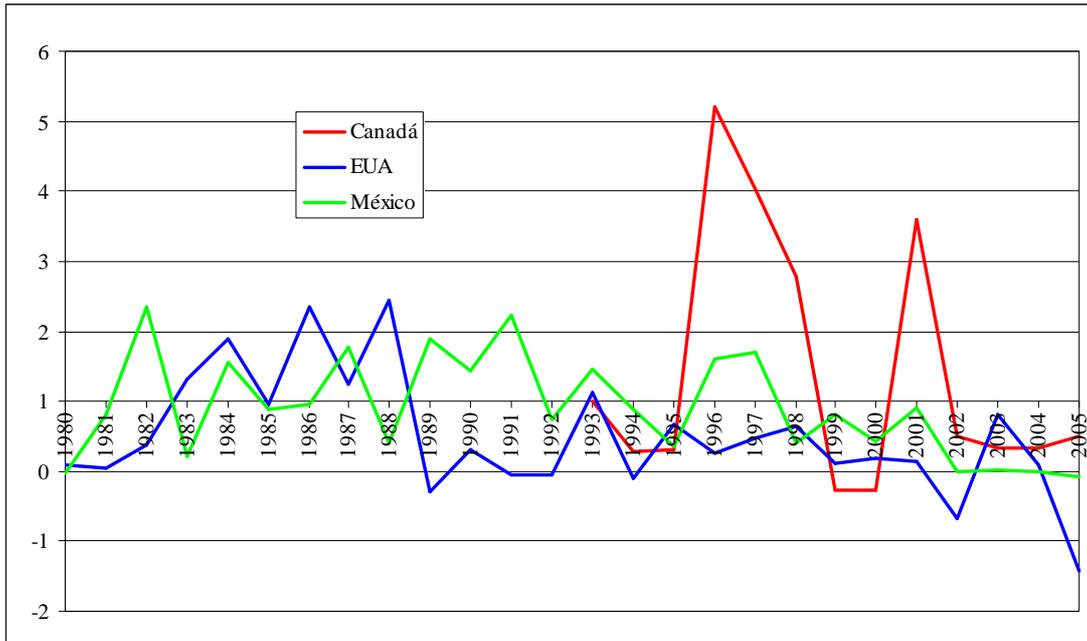
Ciclo	Producción	Población	Líneas fijas	Suscriptores móviles
Canadá				
1975-85	0.993	0.986	0.917	
1985-93	0.993	0.867	0.913	0.781
1993-2002	0.901	0.930	0.975	0.926
EUA				
1975-87	0.996	0.996	0.991	0.820
1987-1991	0.984	0.957	0.975	0.927
1991-2002	0.988	0.976	0.984	0.971
México				
1975-82	0.957	0.920	0.928	
1982-86	0.827	0.112	0.094	
1986-95	0.964	0.919	0.949	0.880
1995-2002	0.966	0.965	0.985	0.986

Elaboración propia con base de datos de ITU, 2007

Estas tendencias de crecimiento se explican por los procesos de cambio tecnológico e institucional analizados en los capítulos anteriores. En los casos de Canadá y EUA se denotan más claramente los ciclos vinculados con la digitalización y el auge de los móviles, aunque se puede observar también que el comportamiento del índice de precios incide en los impactos. Efectivamente, en el caso de EUA, a partir de 1989, el índice de precios al consumidor de telecomunicaciones está por debajo del INPC, expresando así el impacto del cambio tecnológico y la disminución del precio de los servicios, de hecho, el índice correspondiente a los servicios de larga distancia es el que tiene menores tasas de crecimiento desde finales de la década de los setenta, explicado por la competencia en larga distancia y el desmembramiento de la AT&T, en tanto que el índice de precios de los servicios locales se ubica por encima del INPC durante los años de 1984 hasta 1992. En el caso de México, los precios de los servicios de telecomunicaciones manifestarán claramente una tendencia hacia su disminución relativa hasta 1998, ubicándose a partir de esa fecha por debajo del INPC. Finalmente, en el caso de Canadá la caída de los índices es de 1997 a 1999 y el 2001 en virtud de que existieron ajustes a los precios por parte de las autoridades regulatorias (ver capítulo 2) los índices de precios de telecomunicaciones se ubicaron por encima del INPC.

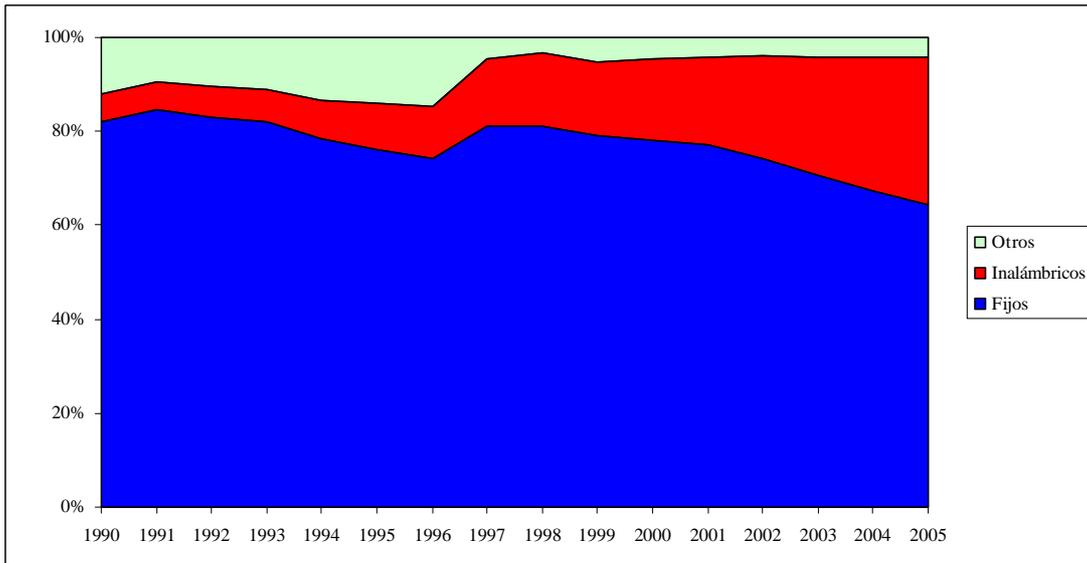
En su conjunto, el comportamiento de estos índices son expresión de las políticas de precios aplicadas: abandono de la vieja estructura determinada por los subsidios cruzados y el establecimiento de los precios en función de los costos y la productividad.

Gráfico 3.13.
Precios de los servicios de telecomunicaciones / precios al consumidor



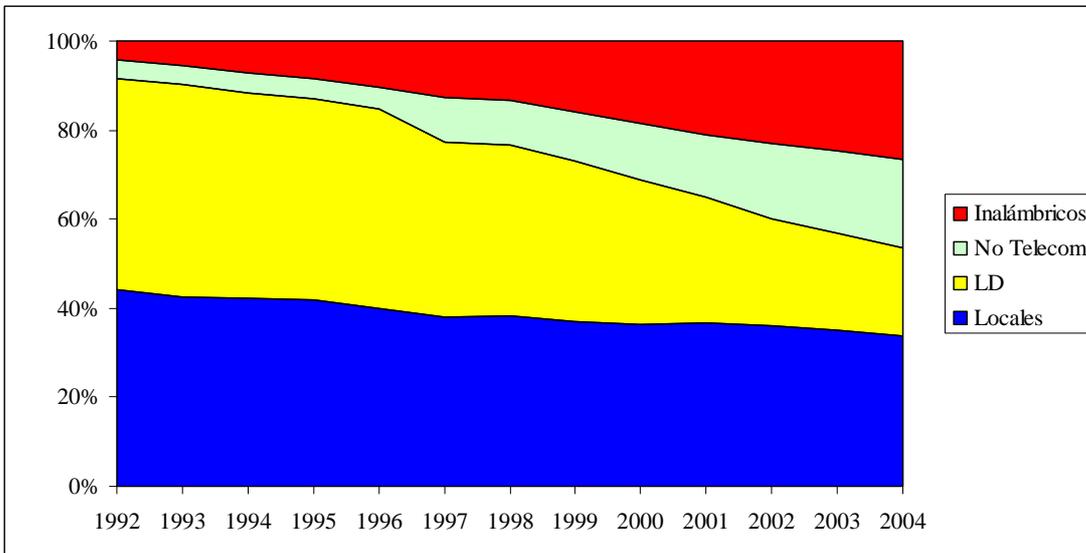
Elaboración propia con bases de datos de CRTC, 2007, FCC, 2007, INEGI, 2007

Gráfico 3.14.
Composición de los ingresos de las telecomunicaciones, Canadá



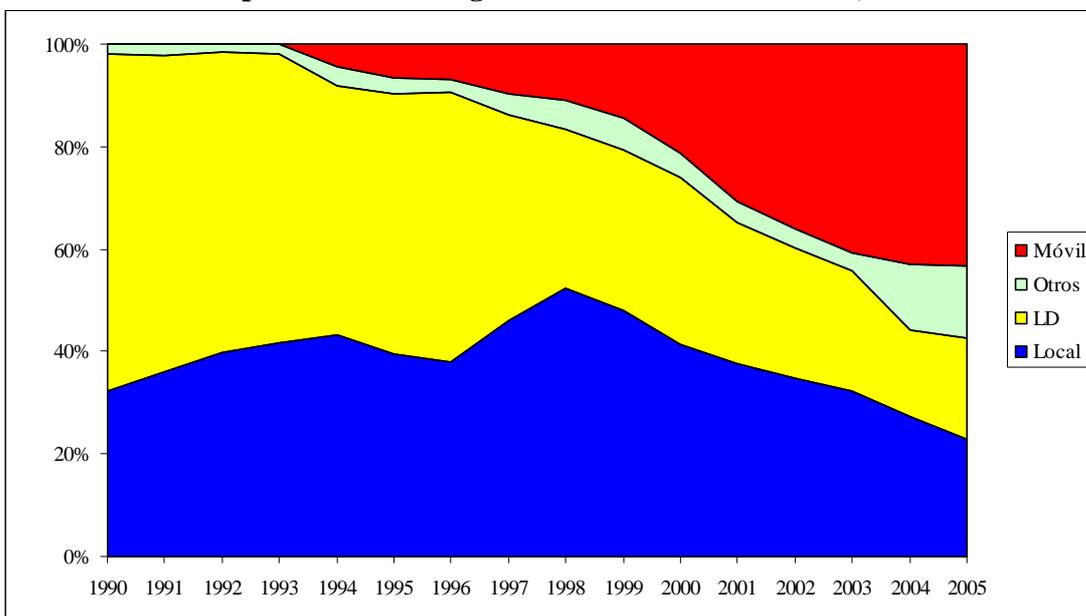
Elaboración propia con base en Industry Canada 2006

Gráfico 3.15.
Composición de los ingresos de telecomunicaciones, EUA



Elaboración propia con base de datos de FCC, 2007a

Gráfico 3.16.
Composición de los ingresos de telecomunicaciones, México



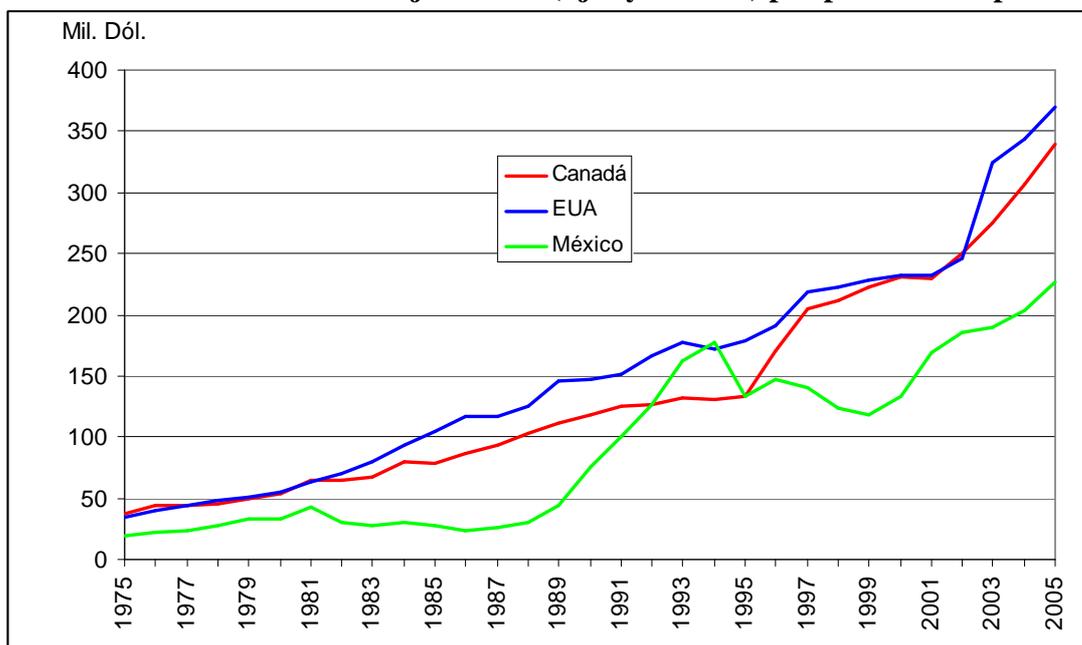
Elaboración propia con base de datos de ITU, 2007 y Tel Mex Informes Anuales

Estas transformaciones se concretan en lo que podríamos denominar como un cambio estructural, es decir una modificación de la composición de los ingresos de telecomunicaciones, adquiriendo mayor relevancia los derivados de los servicios móviles y,

en segundo lugar, los derivados de otros servicios, entre ellos los datos e internet. Como se observa en los gráficos esto acontecerá fundamentalmente en la década de los noventa, mientras que en Canadá la tendencia es menor, a pesar de haber iniciado con anterioridad, EUA y México se observa la caída de la participación de los ingresos derivados de larga distancia y, en segundo lugar, los locales. El caso de México destaca por el mayor peso que adquieren los servicios móviles, de tal forma que para 2005 aportan el 43.4%, esto a causa del bajo nivel de penetración inicial⁴. Asimismo sobresale la participación de los otros servicios en las telecomunicaciones estadounidenses, que para el año 2005 prácticamente representan ya el 20%.

Finalmente, se puede observar que existe una elevación sustancial de la productividad del trabajo y una caída de los costos, lo cual ha hecho sumamente rentable a los distintos segmentos del mercado de las telecomunicaciones, cuestión que se mostrará a partir del análisis de la situación financiera de las empresas.

Gráfico 3.17.
Productividad del trabajo. Líneas (fijas y móviles) por personal ocupado



Elaboración propia con base de datos de ITU, 2007

⁴ Lamentablemente no hay series homogéneas en la presentación de la información relativa a los ingresos por segmento; se ha tenido que calcular a partir de un acercamiento con la información de los organismos nacionales y con lo proporcionado por la ITU; es posible que el cambio de composición sea aun mayor, en especial en el caso de México.

2.2. Estructura del mercado norteamericano

De acuerdo a la información de la UIT, hacia 2005 los distintos segmentos del mercado de telecomunicaciones de Norteamérica estaban funcionando con estructuras competitivas, de los principales operadores de línea fija sólo existía uno de propiedad pública, SaskTel de Canadá. Se trata de un proceso inducido, a través de las distintas políticas utilizadas y que finalmente ha resultado en estructuras competitivas oligopolizadas a nivel internacional. En primer lugar, los distintos segmentos establecidos, si bien muestran diferencias en los grados de competencia, en la mayoría de ellos dominan las operadoras derivadas de los monopolios existentes hacia finales de la década de los setenta –las denominadas “incumbents”–; en segundo lugar, se puede observar que ellas lograron su consolidación a partir de la protección otorgada a través de la regulación y generaron estrategias que les permitieron convertirse en altamente competitivas; tercero, varias de ellas están altamente internacionalizadas, con diversas inversiones en Latinoamérica y Europa, fundamentalmente.

Cuadro 3.4.
Estructuras de Mercado en distintos segmentos de telecomunicaciones

	Canadá	EUA	México
Local	C	C	C
LD Nacional	C	C	C
LD internacional	C	C	C
Bucle local inalámbrico	C	C	C
Datos	C	C	C
Conexión DSL	C	C	P
Cable Módem	C	C	C
VSAT	C	C	C
Líneas rentadas	C	C	C
Banda Ancha (Fija y móvil)	C		C
Móvil	C	C	C
Paging	C	C	C
TV Cable		C	C
Satélite fijo	C	C	C
Satélite Móvil	C	C	C
GMPC 5	C	C	C
IMT 2000	C	C	
Internet	C	C	C
Entrada internacional	C		

C Competencia P Competencia parcial.

Elaboración propia con base de datos de ITU, 2007b

Al respecto se elaboró el cuadro 3.5, en el que se presentan los datos de las principales empresas de distintos segmentos de telecomunicaciones de los tres países de nuestro estudio; resulta que están altamente concentrados los segmentos local y de comunicaciones inalámbricas, en tanto que los de larga distancia aparecen como más competitivos. El grado de concentración es mayor aún si consideramos los ingresos corporativos, en los casos de Canadá y EUA las ocho corporaciones más grandes concentran el 76.3 y el 79.9% de los ingresos de telecomunicaciones, en tanto que en México sólo dos tienen el 67.4%. ¿Cuáles fueron las estrategias de estas corporaciones que les han permitido sobrevivir al maremagnum de la instauración del patrón tecnológico? A continuación se tratará de responder esta pregunta, analizando de manera separada los casos de cada país, para después poder obtener una conclusión.

Cuadro 3.5.
Participación de las principales empresas de telecomunicaciones
por segmento del mercado (%), años seleccionados

		<i>Año*</i>	<i>%</i>	<i>2005</i>
	Servicio Local (ingresos)			
Canadá	Incumbents	1998	100.0	90.9
EUA	RBOCs	1996	78.7	68.9
México	Tel Mex (Líneas)	2000	98.4	94.4
	Larga Distancia (ingresos)			
Canadá	Incumbent	1995	74.4	64.0
EUA	AT&T	1984	68.8	30.3
	MCI+Sprint	1984	5.7	22.5
	RBOCs			19.1
México	Tel Mex (minutos)	2000	73.2	64.4
	Inalámbrica (usuarios)			
Canadá	Incumbent	1986	59.5	57.4
EUA	Cinco empresas más grandes	1995	49.8	87.9
	Diez empresas más grandes	1995	72.4	93.7
México	Tel Cel	1995	57.9	76.2
	Iusacell	1995	30.3	3.9
	Movistar			12.4

* La selección de estos años se hizo en función de los cambios regulatorios que se dieron en cada país y segmento, en particular con la introducción o ampliación de la competencia.

Elaboración propia con base en Reportes Anuales de las Empresas, FCC, 2007b, CRTC, 2007 y base de datos de IT, 2007.

Cuadro 3.6.
Grado de concentración del mercado norteamericano
por las grandes corporaciones, por país

	Canadá, 2004	EUA, 2004	México, 2005
Ingresos Totales*	33,311	291,734	238,240
No. Corporaciones	8	8	2
Ingresos Corporaciones*	25,410	233,080	160,569
%	76.3	79.9	67.4
Corporaciones consideradas	Aliant Telecom Bell Canada MTS Allstream SaskTel TCI Northwestel Inc. Télébec TCQ	Verizon Com. SBC Com. Inc. AT&T Corp. Corp. 3Sprint, MCI Inc. BellSouth Corp. Qwest Com. Intl. Inc. ALLTEL Corp.	Tel Mex Tel Cel

Millones en sus M. N.

Elaboración propia con base de datos de ITU, 2007, FCC, 2007a, CRTC, 2007 y Tel Mex, 2006 y Tel Cel, 2006

3. Estrategias de las empresas

3.1. Estrategias de las RBOCs.

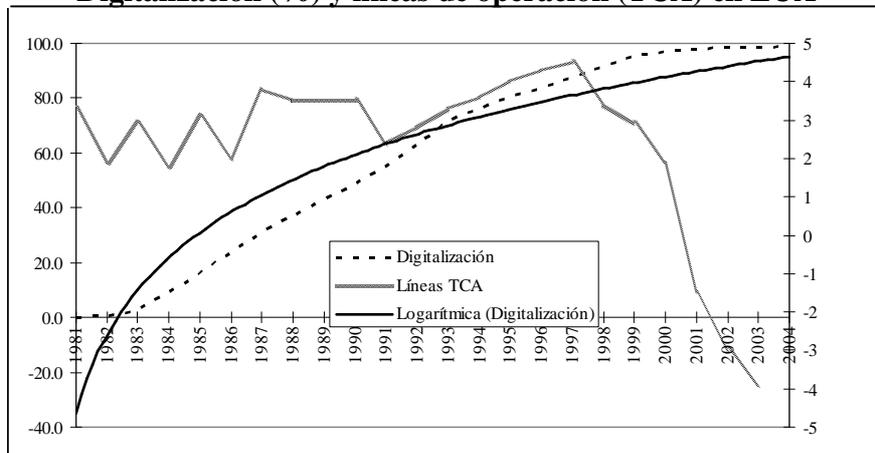
El desempeño de las empresas denominadas como RBOCs⁵ (las derivadas de la AT&T) muestra claramente la manera en que fueron adaptándose a los lineamientos de las políticas desarrolladas por la FCC, tratando de garantizar su rentabilidad; sin embargo, los cambios tecnológicos y regulatorios, así como la dinámica propia de acumulación fueron puliendo la estructura competitiva. Se analizarán las estrategias de la RBOCs en tres partes, primeramente se hará una caracterización general, posteriormente se revisará el periodo previo a la Ley de 1996 y, finalmente, a lo acontecido hasta 2005.

3.1.1. Las estrategias de las RBOCs, aspectos generales

En primer lugar se puede observar que en los primeros años existió una estrategia de fuerte modernización de la planta, lo cual era el sustento para poder ampliar su mercado y, posteriormente, poder diversificarlo. En esta tendencia, se encuentra que el valor de la planta neto prácticamente se estanca a partir de 1987 en tanto que su valor histórico y la depreciación tienen un crecimiento lineal.

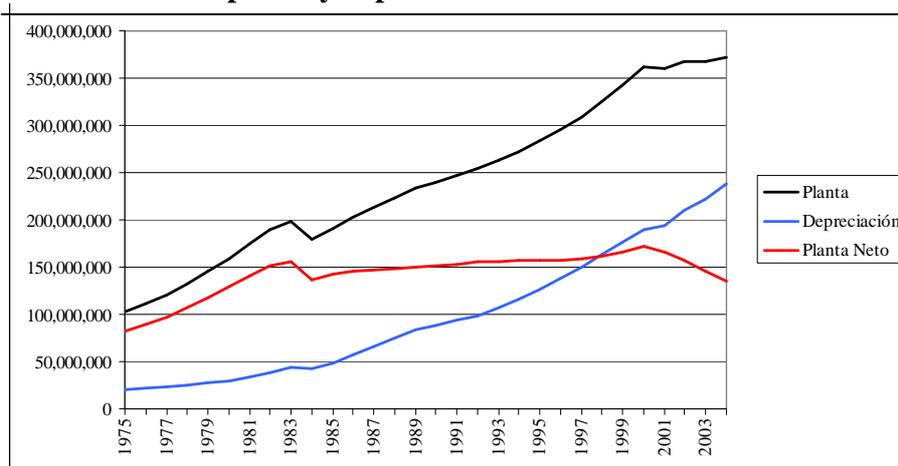
⁵ Los datos que a continuación se utilizarán se refieren al conjunto de las empresas denominadas como ILECs (Incumbent Local Exchange Carrier), que incluye al total de operadoras de servicio local, de las cuales las RBOCs tienen un peso económico y tecnológico mayor al 90%, por esto utilizamos los datos como ilustrativos de lo que acontece con éstas últimas.

Gráfico 3.18.
Digitalización (%) y líneas de operación (TCA) en EUA



Elaboración propia con base de datos de FCC, 2007b

Gráfico 3.19.
Valor de la planta y depreciación acumulada de las ILECs



Elaboración propia con base de datos de FCC 2007b

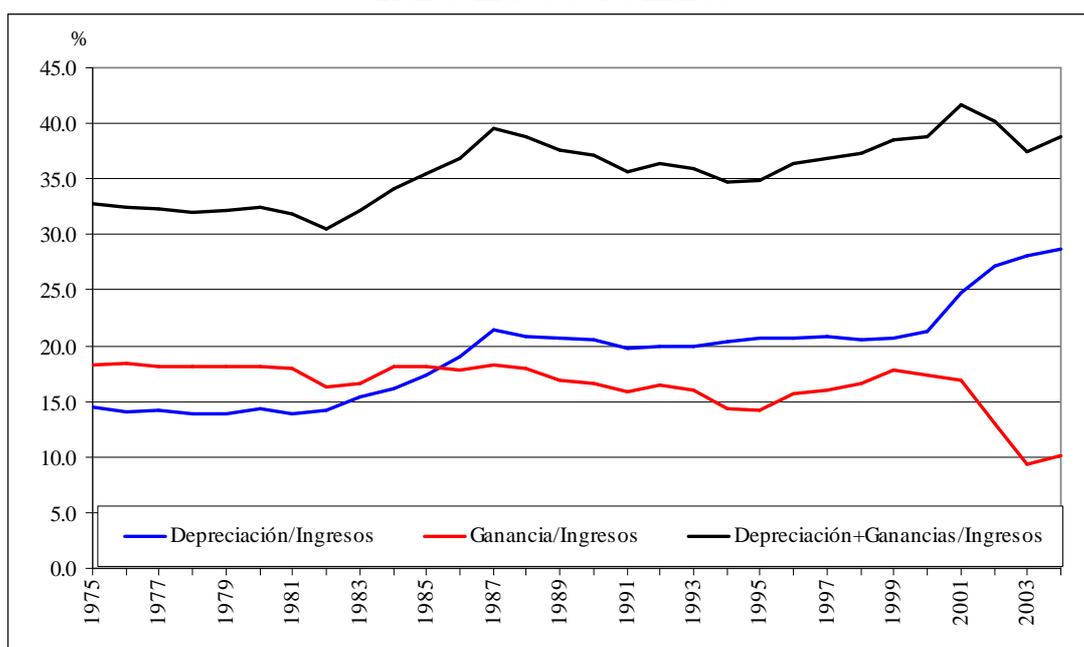
Sin embargo, la depreciación anual en relación a los ingresos totales se eleva entre 1982 (14.2%) y 1987 (21.4), posteriormente se mantiene hasta el año 2000, en promedio representó el 21%. En su conjunto estas dos tendencias muestran que se autorizó una depreciación acelerada, lo cual:

- * expresa la rápida obsolescencia a causa de la introducción de las nuevas tecnologías,
- * permitió la recuperación del capital invertido en un tiempo muy breve,
- * indujo la caída de los ingresos por línea, reflejando así el impacto positivo del cambio tecnológico efectuado.

Por otro lado, la reorganización de las empresas y sus políticas internas de eficiencia permitieron elevar la productividad de manera sustancial. El empleo en el segmento de telefonía fija cayó 12.3% entre 1984 y 1993, en tanto que las líneas en operación y los demás servicios mantenían un fuerte crecimiento, como lo hemos señalado anteriormente.

Como resultado de estas tendencias la rentabilidad tuvo un comportamiento cíclico, destacan los que van de 1983 hasta 1994 y de este año hasta 2003. Este comportamiento se muestra bien calculando la rentabilidad como el cociente de las ganancias netas en relación a los activos totales o respecto al valor de la planta; similar tendencia resulta al ponderarlas en función de los ingresos totales, sin embargo en este caso se manifiesta más claramente una marcada tendencia hacia su disminución.

Gráfico 3.20.
Rentabilidad de las ILECs



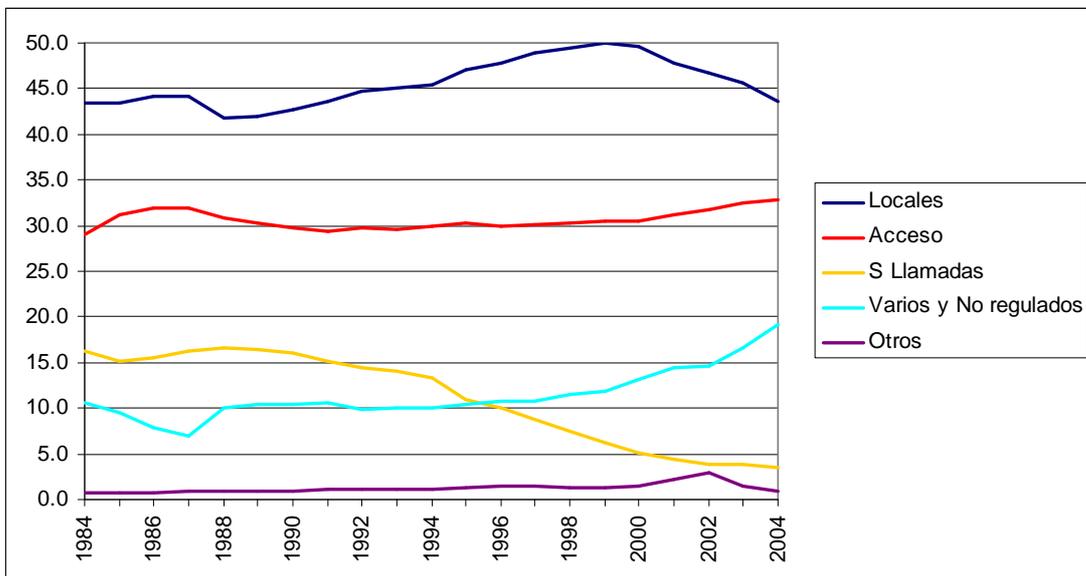
Elaboración propia con base de datos de FCC, 2007b

En términos de la diversificación de los servicios, en una perspectiva general, se observa que los más importantes son los agrupados en locales y los de acceso, siendo los primeros los que logran incrementarse durante la década de los noventa, resultado de los nuevos servicios prestados al consumidor a partir de la planta digitalizada, incluyendo servicios de voz y datos. Esta última tendencia también se expresa con la mayor presencia

de los servicios agrupados como *varios y no regulados*, que incluyen los de publicidad, corporativos y rentas.

Finalmente, se puede detectar que la internacionalización de las RBOCs también fue utilizada, en especial durante el periodo de 1988 a 1992, en el cual no tenían autorización para prestar servicios de información, durante esos años efectúan fuertes inversiones en América Latina y Europa Oriental. Un indicador de esto puede ser el comportamiento de la IED, donde se aprecia como entre 1990 y 1995 se da la mayor inversión de capital en el extranjero.

Gráfico 3.21.
Composición de los ingresos de las ILECs



Elaboración propia con base de datos de FCC 2007b

De esta manera podemos identificar, en el caso de las empresas RBOCs, las siguientes fases de crecimiento y prioridades de valorización:

1984-1989 fortalecimiento y consolidación de la empresa, énfasis en la modernización y la expansión.

1989-1992 internacionalización y consolidación en el mercado de celular

1992-1996 desarrollo de una estrategia de diversificación y calidad

1996-2005 reestructuración, fusiones y adquisiciones, en relación con la convergencia y la desregulación de mercados.

Cuadro 3.7.**Entrada y salida de capital de EUA, total y telecomunicaciones**

	Salida (entrada) de IED de EUA			Entrada (salida) de IED a EUA		
	Total	Telecom	%	Total	Telecom	%
1984	1,078	23	2.1			
1985	9,525	31	0.3			
1986	13,045	23	0.2			
1987	13,388	46	0.3			
1988	19,641	71	0.4			
1989	37,604	146	0.4			
1990	30,982	2,504	8.1			
1991	32,696	1,516	4.6			
1992	42,647	920	2.2			
1993	77,247	1,814	2.3			
1994	73,252	2,887	3.9	45,095	3,821	8.5
1995	92,074	3,253	3.5	58,772	527	0.9
1996	84,426	1,211	1.4	84,455	6,814	8.1
1997	95,769	1,413	1.5	103,398	3,249	3.1
1998	131,004	3,874	3.0	174,434	-2,874	-1.6
1999	209,392	5,192	2.5	283,376	77,608	27.4
2000	142,627	14,034	9.8	314,007		
2001	124,873	-6,224	-5.0	159,461		
2002	134,946	-4,607	-3.4	74,457	282	0.4
2003	129,352	-395	-0.3	53,146	190	0.4
2004	257,967	-7,548	-2.9	135,826	-1155	-0.9
2005	-27,736	-3,291	11.9	101,025	42	0.0
2006	216,614	-1,206	-0.6	175,394	429	0.2

Elaboración propia con base en BEA, 2007

Un elemento que jugará un papel importante es la estrategia tecnológica, en la cual se observa la preocupación por mantener en un primer momento una capacidad de innovación a través de la investigación y desarrollo conjunta, y que posteriormente se modificará con la estrategia de especialización, con lo cual cobra un papel central la ID colaborativa. La formación inicial de Bell Core en 1984 y su culminación en 1997 ilustra parte de esta dimensión de las estrategias corporativas, el papel de Bell Core como soporte tecnológico de las RBOCs permitió su transición hacia empresas con altas capacidades tecnológicas.

3.1.2. Estrategias y evolución de las RBOCs. diferencias y similitudes

Al interior de las tendencias señaladas anteriormente, existen diferencias en las estrategias y evolución de la RBOCs, que desde su inicio incidieron en la formulación de las políticas y regulaciones implementadas. En este sentido, Hertz et al (2001) hacen un análisis de

las estrategias de las RBOCs hacia la primera mitad de la década de los noventa, destacando las diferencias entre ellas. En el cuadro 3.8 se sintetizan las orientaciones de las siete empresas, en términos generales todas planteaban su horizonte hacia la convergencia y el levantamiento de las restricciones, de tal forma que prácticamente todas manifestaron su interés por introducirse en cable, larga distancia y programas de video (contenidos); considerando la estrategia, su focalización y lo que denominaron sus activos estratégicos, se puede observar que Ameritech, Nynex, Pacific Telesis y US West tenían mayor énfasis en lo regional, en tanto que Bell Atlantic, Bell South y SBC tenían ya un acento hacia lo nacional y lo internacional. Los autores clasifican a las estrategias seguidas por las tres primeras como defensivas en tanto que se ubicaron en el mantenimiento de su territorio.

Cuadro 3.8.
Orientaciones estratégicas de las ROCs, primera mitad de los noventa

	Estrategia	Foco geográfico	Activo estratégico	Celular	Cable
Ameritech	Crecimiento Diversificación Internacionalización	Regional Mundial	Mercado (centros de población) Fortaleza internacional	Región	En construcción regional
Bell Atlantic	Competitividad Internacionalización	Nacional Internacional	Capacidad en redes Menores costos	Regional hacia nacional	En planes
Bell South	Diversificación Crecimiento	Regional	Mercado Grandes usuarios Fortaleza internacional	Nacional Internacional	Planes regional
Nynex	Diversificación Competitividad Internacionalización	Regional Internacional	Capacidad de redes en mercados metropolitanos (región oriente)	Regional Alianzas	Reino Unido
Pacific Telesis	Crecimiento Diversificación	Regional	Mercado regional (globalizado) Conocimiento consumidor	Nacional Desincorporación	Reino Unido y en planes regional
SBC	Diversificación Internacionalización	Nacional Internacional	Fortaleza en todos los segmentos e internacional	Regional hacia nacional e internacional	En perspectivas
US West	Diversificación Ampliación mercado	Metrópolis (Nacionales e Internacionales)	Liderazgo tecnológico para TV interactiva y telecomunicación	Regional Alianzas	Reino Unido en alianzas

Adaptación propia de Hertz el et al, 2001: 213-215

La evolución de estas grandes corporaciones dependía tanto de sus estrategias como de la definición regulatoria, además de lograr su consolidación en sus respectivas regiones y de sus capacidades competitivas para los distintos segmentos, todo esto eran cuestiones centrales; como lo señalan acertadamente Herzel et al (2001) tanto los cambios tecnológicos como las modificaciones regulatorias en las telecomunicaciones generan un ambiente de incertidumbre y de intensa rivalidad. En este sentido, el periodo que va de 1989 a 1996 es fundamental, pues con la Ley de 1996 se detonará la competencia por los distintos mercados y dará por resultado diversos procesos de aprendizaje de las firmas, incluyendo una intensa actividad de colaboración y fusión entre ellas.

Adaptando la propuesta de Boyer y Freyssenet (2001) sobre las diversas estrategias de valorización, se realizó una tipología de las adoptadas por las RBOCs a partir de sus estados financieros, para el periodo de 1988 a 1996, las dimensiones, variables e indicadores consideradas son las que aparecen en el cuadro 3.9, hay que señalar que la información financiera sobre la cual se hizo la tipología sólo permite ubicar el ámbito de lo regional-nacional, dejando de lado lo internacional, que posteriormente abordaremos.

Cuadro 3.9.
Estrategias de las RBOCs

Dimensión estratégica	Variables	Indicadores
Mercado (economías de escala)	Líneas disponibles	Crecimiento de líneas
Variedad (diversificación)	Nuevos servicios	Participación de los servicios locales en el total de ingresos
	Digitalización	% líneas digitalizadas
Innovación y diferenciación	Investigación y desarrollo Servicios al cliente Marketing	Gasto en relación al total de ingresos
Costos	Totales Laborales	Gasto en relación al total de ingresos

Elaboración propia

La relación que se establece se puede sintetizar de la manera siguiente: el crecimiento de las líneas posibilita la ampliación del número de clientes, en tanto que la digitalización de las líneas es la base para introducir los nuevos servicios y que se tradujeron en una modificación en la composición de los ingresos, elevándose de manera importante los denominados servicios locales (que incluyen varios nuevos que se derivan de la digitalización de la planta). La implementación de esos servicios depende de las capacidades tecnológicas, de innovación, de los servicios especializados y de las políticas

de diferenciación del producto, respecto a esto se puede argumentar que si bien los gastos en ID son muy bajos (menor al 1% de las ventas), son fundamentales en términos de generar y conservar capacidades tecnológicas, asimismo una de las características de la innovación en servicios tiene que ver con la atención y adaptación al cliente y de la forma de comercializarlos. Finalmente, también está la dimensión de costos, que pueden ser los laborales o los totales.

A fin de lograr la tipología de las estrategias, se elaboró un índice compuesto, que consiste en obtener cada uno de los indicadores por empresa y calcular promedios para todo el periodo, finalmente se ponderaron en relación al promedio de las siete empresas, en los casos que hay dos variables se sumaron y promediaron. Los resultados obtenidos se muestran en el cuadro 3.10, en el cual se ha sombreado el Índice más alto de cada empresa, que señalaría el énfasis de su estrategia, y en negrilla se destaca el segundo ámbito de ésta.

Cuadro 3.10.
Índice sobre las dimensiones estratégicas de las RBOCs

	Mercado	Variedad Diversificación	Innovación y diferenciación	Costos (-)	Rentabilidad
Ameritech	1.01	1.04	0.96	0.97	0.97
Bell Atlantic	0.92	1.03	0.83	0.92	1.00
Bell South	1.25	1.08	0.88	0.97	1.09
Nynex	0.53	1.12	1.21	1.04	0.93
Pacific Telesis	1.00	0.87	1.00	1.14	0.95
SBC	1.04	0.82	1.05	1.06	1.02
US West	1.13	0.90	0.90	0.92	1.01

El Índice está en relación al promedio de las siete, de tal forma que si > 1 es de mejor desempeño, y es < 1 es peor, salvo el caso de costos que sería inversa la relación.

Elaboración propia con base en FCC, 2007b

Bell South y US West tuvieron como eje central de su estrategia al mercado, Ameritech optó por la variedad, Nynex y SBC acentuaron su capacidad de innovación y diferenciación, en tanto que Bell Atlantic enfatizó la estrategia de costos, de Pacific Telesis no se logra distinguir su prioridad; se puede observar que estos ejes se combinan de manera distinta con las otras dimensiones, no existiendo un patrón claramente definido. Sin embargo, en términos del índice de mercado destacan los bajos valores de Bell Atlantic y de Nynex, que están explicados por su ubicación en centros altamente poblados y con una alta densidad telefónica (noreste de EUA), por encima de la media nacional, situación inversa a la que ocurre con la región de Bell South y SBC (centro y sureste).

Estas estrategias permitieron a las RBOCs sostenerse como empresas dominantes en cada una de sus regiones, sin embargo, con claras diferencias en sus capacidades para su conversión hacia lo nacional y/o internacional, y en la búsqueda de la convergencia de los servicios, que serán los pasos a dar a partir de la regulación que se plasma en la Ley de 1996. Las expectativas eran grandes, como se deduce de las orientaciones estratégicas encontradas por Herzel et al (2001), el futuro de una red integrada desde distintos ángulos –tecnológica, servicios, mercados, regiones, corporativos, etc.– se había convertido en la visión del futuro inmediato, lo que Fransman apunta como la visión consensual o marco cognitivo, que integra un conjunto de creencias, supuestos y expectativas, que sirven para comprender el mundo y orientar la toma de decisiones (Fransman, 2002: 9, 82-83)); hacia mediados de la década de los noventa, esta visión consensual estaba compuesta de cuatro placas fundamentales: i) la demanda explosiva de la banda ancha, ii) las nuevas operadoras competirán con las establecidas (incumbents), es decir que habría una intensa rivalidad y también espacio para la consolidación de nuevas empresas (por las nuevas demandas y oportunidades de negocio que se deducían de las tecnologías en desarrollo), iii) los mercados financieros apoyarán a los mejores nuevos entrantes, y iv) el cambio tecnológico reforzará la cadena de expectativas. Esta construcción de visión hará posible a su vez la armonización de intereses, de los inversionistas privados, instituciones financieras, nuevos entrantes, proveedores de equipo y reguladores.

Bajo esta visión consensual, las RBOCs se veían presionadas y urgidas por consolidar sus estrategias, por lo cual a lo largo de los noventa aceleraron sus procesos de alianzas y fusiones, que fueron auténticos laboratorios experimentales, pues en los últimos quince años se dieron varios avances y retrocesos en lo que sería un ambiente de alta competencia y colaboración con las otras empresas y de intensa actividad de relaciones públicas con los hacedores de políticas públicas⁶. El frenesí por las alianzas fue una respuesta general, de tal forma que año con año se fueron multiplicando, la información al respecto es muy diverso, en el cuadro 3.11 se presentan datos generales.

⁶ Se menciona a las empresas de telecomunicaciones como parte del grupo de corporaciones estadounidenses que gastan más capital en “lobby” y forman parte de una “actividad o práctica” cotidiana. Figueiredo y Kim (2004) han mostrado como estas prácticas son parte de los denominados costos de transacción. Al respecto, se encuentra que doce empresas de telecomunicaciones entre 1998 y 2004 gastaron oficialmente 471.1 millones de dólares en lobby.

Cuadro 3.11.

Fusiones y adquisiciones en telecomunicaciones de EUA

Año de anuncio	Valor en millones de dólares	No. de acuerdos
1990	17,109.7	123
1991	7,160.3	131
1992	16,327.1	110
1993	29,841.8	151
1994	27,614.4	215
1995	17,989.2	240
1996	78,597.4	238
1997	60,774.8	250
1998	219,604.0	273
1999	330,973.2	271

Fuente: Blake, 1999.

Las RBOCs, al igual que las grandes operadoras de larga distancia (AT&T, Sprint y MCI) protagonizaron un buen número de esas fusiones y adquisiciones⁷, de acuerdo con Gómez (1998) éstas tenían que ver con algunos de los siguientes objetivos: concentrar fuerzas, reducir costos, compartir riesgos e inversiones, ampliar la oferta de servicios, reducir competencia, ampliar mercados, no perder cuota de mercado, llegar o ampliar su presencia en el mercado de las multinacionales, ofrecer servicios de «ventanilla única». Una revisión de las fusiones y adquisiciones de las RBOCs tuvieron que ver también con la consolidación en los nuevos servicios, en especial con los de comunicaciones móviles y, posteriormente, con los de valor agregado y datos, esto último lo demuestran Hertzell et al (2001).

En esta perspectiva, hacia 1995 se inician de manera intensa las relaciones entre las RBOCs, incluyendo a las grandes operadoras de larga distancia y a las corporaciones de entretenimiento y televisión, obviamente ante la inminente desregulación de los mercados locales y de larga distancia, así como la convergencia. Una primera conclusión que plantea Gómez (1998) es que la mayor parte de las relaciones que se establecieron por las RBOCs a mediados de la década de los noventa tenían un marcado carácter defensivo y un objetivo común: ganar tamaño en el mercado de la telefonía local, no obstante, añade, la unión de Bell Atlantic con GTE, incluía un elemento más agresivo y vertical en virtud de que GTE prestaba servicios de larga distancia e Internet. De esta manera, la ley de 1996 es punto de demarcación de las estrategias seguidas y del funcionamiento del mismo mercado.

⁷ Hertzell et al (2001) reportan veintidós acuerdos principales en los que participaron las RBOCs, entre 1990 y 1996.

Antes de concluir, nos resta sólo ubicar la estrategia de internacionalización seguida por las RBOCs, que hacia principios de la década de los noventa ya contaban con presencia en diversos países, del cuadro se pueden señalar tres características centrales:

- 1) todas las RBOCs buscaron desarrollar actividades internacionales,
- 2) existe un predominio de intervenir en el segmento de celulares y redes, aun cuando existen ya algunas actividades en contenidos y programas,
- 3) se da un proceso de alianzas con otras operadoras de distintos países y entre las mismas RBOCs.

Considerando estas características y el grado de incipiente internacionalización de las operadoras de telecomunicaciones en esos años –que hemos señalado en el primer apartado de este capítulo–, podríamos concluir que se trata de un proceso de aprendizaje y formación, en espera de la desregulación del mercado estadounidense y la liberalización del mercado global.

La Ley y las estrategias posteriores.

Con la Ley de 1996 las expectativas de crecimiento y convergencia se ampliaron, la competencia entre las grandes corporaciones, ahora incluidas las de contenidos y diversión, fue más aguda, y, paradójicamente, se fortaleció la tendencia hacia la concentración. En el caso de los servicios locales, el primer reporte de la FCC señalaba entusiastamente que las nuevas empresas crecían rápidamente, varias de ellas iniciaban como proveedoras de acceso para ofrecer servicios especializados, pero se acentuaba que a pesar de ser muy breve el tiempo de desregulación, a fines de 1997 ya controlaban el 3% del mercado (FCC, 1998: 5); en reportes posteriores el entusiasmo fue cada vez menor, si bien hay un incremento de la competencia, para 2005 las empresas denominadas como competitivas (CLEC por sus siglas en inglés) tenían el 22% de las líneas provistas al usuario final y el 13.9% de los ingresos de servicios fijos locales, pero una buena parte de las líneas, el 67%, eran rentadas de otras empresas, fundamentalmente de las incumbents.

Cuadro 3.12.
Internacionalización de las empresas de Estados Unidos,
principales inversiones en el extranjero

	País	Servicio	Año	Aliado
AT&T	Canadá		1991	
	Italia	Telemarketing		
	Reino Unido	SVA	1990	
	Japón	SVA		
	Rusia	LD internal.	1992	PTT Netherlands y Deutsch T.
	Ucrania	Todos	1992	Ibíd.
	Jamaica	Todos		CNTE y GTE
	Venezuela	Todos	1991	COMSAT
MCI	Hong Kong	Redes privadas		KDD
	China	SVA		
	Filipinas	Ctos. Privados	1992	
		Celulares		
SPRINT	Australia	Arrendamiento L	1991	AAP Com
	Nueva Zelanda	LD nal. E internal.	1991	Bel Canada
Ameritech	Japón	Internacional y SVA		
	Polonia	Datos		
Bell Atlantic	Noruega	Celular	1993	Singapur T
	Nueva Zelanda	Todo tipo		Ameritech
Bell South	Checa Eslovaquia	Celular y redes		US West
	Dinamarca	Celular		
	Francia	Celular	1989	
	Reino Unido	Paging	1989	
	Australia	LD nal./internal. Celular	1991	Cable & Wireless Link y Skypage
		Paging y Celular		
	Argentina	Celular	1989	
	Chile	Celular		
	México	Celular	1990	
	Uruguay	Celular	1991	
Venezuela	Celular	1991		
NYNEX	Reino Unido	Redes	1990	
	Indonesia	Redes		
	Filipinas	Redes		
	Tailandia	Todos	1992	
Southwestern B	México	Todos	1991	
Pacific Telesis	Alemania	Celular	1989	
	Portugal	Paging y Celular		
	Japón	LD internal		Cable & Wireles e IDC
		Celular	1987	
	Tailandia	Paging	1991	
US West	Reino Unido	TVC y telefonía		
	Checa Eslovaquia	Celular y redes		
	Hungría	Celular	1990	Bell Atlantic Hungarian T.
	Polonia	Celular	1990	France T.
	Rusia	Celular	1990	
	Lituania	Celular	1992	Ericsson
	LD internal.			

Todos= inversión en una empresa operadora de servicios básicos

SVA= servicios de valor agregado

Fuente: OECD, 1995

Cuadro 3.13.
Participación de las empresas competitivas
en las líneas de acceso al usuario final

	% Líneas totales	Reventa	Alquiladas a las Incumbent	Propias	% Ingresos
1999	4.5	0.4	0.2	0.3	4.8
2000	8.4	27.7	37.3	35.1	7.7
2001	11.4	21.6	47.5	30.9	9.8
2002	15.1	18.8	55.1	26.1	10.0
2003	19.4	16.3	60.1	23.7	12.3
2004	22.7	16.5	57.7	25.9	12.3
2005	22.0	21.0	47.0	32.0	13.9

Elaboración propia con base en FCC, 2006

Las estrategias de las RBOCs se fueron reconstruyendo en el camino, el entorno era de incertidumbre y la posibilidad de entrada de competidores desde otras ramas y segmentos hacia las regiones que monopolizaban era una amenaza creíble, además de que el fortalecerse en los distintos segmentos y nuevos servicios requería de mayores y nuevas capacidades tecnológicas e innovativas a las acumuladas.

En primer lugar, con respecto a las empresas que entraban a sus mercados locales las relaciones fueron de distinto tipo, Koski y Majumdar (2000) encontraron que las RBOCs trataron de defender fuertemente su territorio, entre 1994 y 1998, en particular usando la publicidad y la diversificación, argumentos que son consistentes con lo que enunciamos anteriormente.

Sin embargo, las RBOCs, al tener que aceptar subarrendar partes de su planta (UNEs), establecen determinadas relaciones con sus competidores, que pueden ser de obstrucción o de colaboración, Mini (2001) encuentra que sus vínculos son mucho más colaborativos que otras empresas (p. e. GTE) y que esta conducta obedece a la misma regulación establecida.

Así, los vínculos más importantes han sido los que se establecieron con las otras RBOCs, con las operadoras de larga distancia y con empresas de otros segmentos, un ejemplo de esto son las operaciones sometidas a la FCC para su aprobación, en el cuadro 3.14 se presentan las más importantes según la misma FCC y que hemos clasificado según el tipo de empresa. Con esta actividad tan intensa de fusiones y adquisiciones, es fácilmente comprensible que la concentración de mercado se muy alta.

Cuadro 3.14.

Principales decisiones de adquisiciones y fusiones sometidas a la FCC, 1997-2005

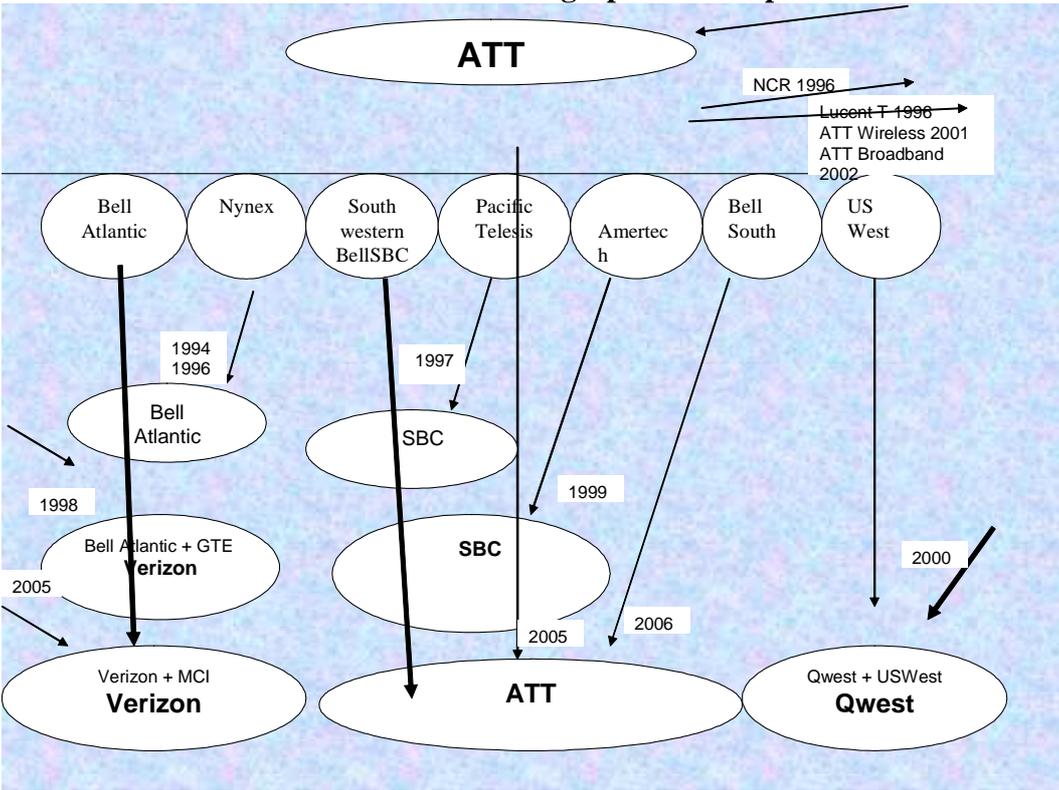
Año	Empresas involucradas	Tipos de empresa				
		1	2	3	4	5
2005	Verizon/MCI	X	X			
	SBC/AT&T	X	X			
	Sprint Corp. / Nextel Communications, Inc.		X			X
	Alltel Corp. / Western Wireless Corp.	X		X		
2004	Cingular Wireless Corp. / AT&T Wireless Services, Inc.			X		
	NextWave Personal Communications, Inc. / Cingular Wireless LLC			X		
2003	News Corp. / Hughes Electronics Corp. (DirecTV)				X	X
	Univision Communications, Inc. / Hispanic Broadcasting Corp.				X	
2002	AT&T Comcast Corp./AT&T Corp and Comcast					X
	EchoStar Communications C./General Motors C./Hughes Electronics C					X
	XO Communications Inc.					X
	Telemundo Communications Group, Inc. and TN Acquisition Corp.				X	
2001	Telenor Satellite/Comsat					X
	Nextel Communications, Inc./Chadmoore Wireless Group, Inc.			X		X
	Nextel of California, Inc./Pacific Wireless Technologies			X		X
	SES Global/GE Americom					X
	Telephone and Data Systems, Inc./Chorus Communications, Ltd.					X
	Fox Television Stations, Inc./Chris-Craft				X	X
	Nextel Communications, Inc./Arch Wireless, Inc.			X		X
	Deutsche Telekom AG, VoiceStream Wireless Corp., and PowerTel			X		X
	Verizon Communications/NorthPoint Communications, Inc.	X				X
	Nextel/Motorola					X
	Citizens Communications Company/Global Crossing Ltd.					X
AOL/Time Warner				X		
2000	VoiceStream/Cook Inlet					X
	OnePoint Communications Corp./Verizon Communications	X				X
	Tritel and Indus/TeleCorp					X
	SBC Communications, Inc./BellSouth Corporation	X				
	Clear Channel Communications/AMFM					X
	MCI Worldcom, Inc./Sprint Corporation		X			
	Lockheed Martin/COMSAT					X
	Bell Atlantic Corporation/GTE Corporation					X
	AT&T Corporation/MediaOne Group, Inc.	X			X	
	Viacom, Inc./CBS Corporation					
	Arch/Paging Network					X
US West, Inc./Qwest Communications International Inc.	X					
VoiceStream/Omnipoint					X	
1999	AT&T Corporation/British Telecommunication	X				X
	SBC Communications Inc./Ameritech	X				
	AT&T Corporation/Tele-Communications, Inc.	X				X
1998	SBC Communications, Inc./Southern New England Telecom. Corp.	X				X
	WorldCom, Inc./MCI Communications Corp.		X			X
	AT&T Corporation/Teleport Communications Group, Inc.		X			X
1997	Bell Atlantic/NYNEX	X				
	SBC Communications, Inc./Pacific Telesis Group	X				

Tipos de empresa 1. Incumbents locales 2. Incumbents larga distancia 3. Empresas inalámbricas
4. Medios y multimedia 5. Otras

Elaboración propia con base en FCC, 2007d.

Al respecto, se ha postulado la tesis de la paradoja de la desregulación, que buscando establecer un entorno competitivo en los mercados su resultado es su concentración; desde el punto de vista de Noam (2006), este paradoja es el resultados de que: i) la Ley de 1996 relajó las restricciones a la propiedad corporativa y, ii) la Ley y su implementación por parte de la FCC por incentivar la entrada de nuevas empresas, se estimulo simultáneamente a la compañías a unirse para restablecer el control sobre sus mercados; en este sentido muestra que existen diferencias entre los distintos segmentos, pero al considerar la integración vertical, la tendencia es hacia una alta concentración. Por su parte, Gershon (2002) coincide con la argumentación de Noam, añadiendo las conductas corporativas equivocadas y el descuido regulativo, al analizar varios casos de las conductas contables de las corporaciones destaca sus resultados negativos.

Gráfico 3.22.
Ciclo de la American Telegraph and Telephone



Elaboración propia con base en lo informes anuales de las empresas

Una revisión al proceso iniciado en 1982, con la resolución de la ruptura de la AT&T puede mostrar el ciclo de competencia recorrido, en el esquema se han marcado las

fusiones que han incidido en la evolución de las empresas RBOCs hasta su reconversión en una nueva AT&T y dos grandes corporaciones más, que incluyen no sólo a las empresas originales, sino que se encuentran varias más, entre ellas dos de las grandes operadoras competidoras desde el inicio de la desregulación (MCI y GTE). Asimismo, ahora abarcan prácticamente el gran espectro de todos los servicios de telecomunicaciones.

3.2. Las operadoras en Canadá

A principios de la década de los ochenta, las empresas operadoras canadienses enfrentaban un mercado diferente respecto al estadounidense, por un lado, su estructura monopólica original era regional. Habían iniciado el proceso de digitalización de su planta telefónica y tenían la presión no sólo del organismo regulador, CRTC, sino que además existía una mayor incidencia del consumidor y de los gobiernos provinciales. Estas características influyeron para que su peso económico y su grado de penetración fueran similares al que tenían las telecomunicaciones en Estados Unidos. Obviamente, las diferencias de tamaño del mercado condicionaban el de las operadoras, baste mencionar que el número de líneas que tenía todo Canadá era inferior al de cualquiera de las RBOCs.

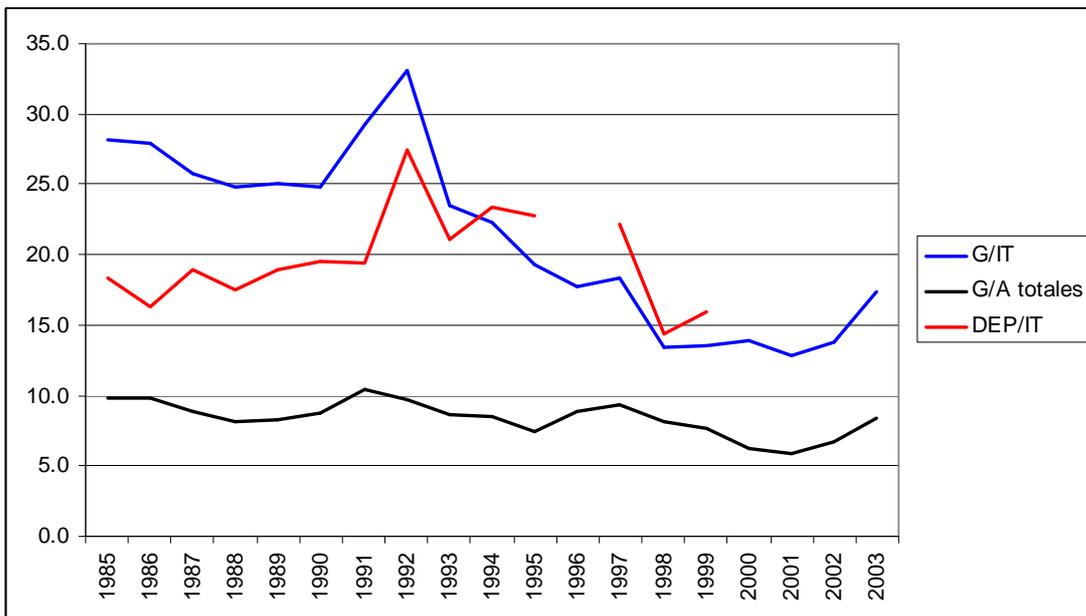
De esta manera, para 1990 tenían una de las plantas telefónicas más digitalizadas del mundo, 60% de líneas, si bien el mercado basado en líneas fijas (local, larga distancia y el de otros servicios) era monopolizado en el nivel regional, Bell Canada concentraba el 51.7% de los ingresos totales por estos servicios, en tanto que las otras ocho empresas más grandes generaban un 36%; es decir que, entre estas nueve empresas, agrupadas en la asociación denominada Stentor, tenían el 87.5% de ingresos de este mercado. Asimismo, el segmento de los móviles estaba concentrado por Bell Canada y Rogers Cantel (la gran empresa autorizada para proveer servicios móviles en todo el país), teniendo el 36.7 y 46.5% de los ingresos totales del segmento.

Tomando en consideración esta concentración, se hará el análisis del desempeño de esas nueve empresas⁸ a partir de sus estados financieros. En primer lugar, se observa que la modernización acelerada implicó importantes inversiones que se expresaron en una elevación de la depreciación, que durante la mayor parte de la década de los noventa fue

⁸ Las empresas son Bell Canada, BC TEL, TCI, SaskTel, MTS, Maritime Tel & Tel, NBTel, NewTel y Island Tel. Estas serían las *incumbent* canadienses.

superior al 20% de los ingresos totales; como contraparte, durante este periodo, los costos laborales caen fuertemente entre 1985 y 1995, del 47.9 al 21.1% respecto a los ingresos. A pesar de esta compensación, la rentabilidad mantuvo una tendencia a su disminución, bien medida como ganancia de operación en relación a los ingresos o en función de los activos totales.

Gráfico 3.23.
Rentabilidad de las operadoras de telecomunicaciones de Canadá



Elaboración propia con base de datos de Industry Canada, 2006

Esta tendencia es resultado del desempeño diferenciado entre las empresas, pues precisamente hacia la segunda mitad de la década de los noventa surgen nuevas empresas, en especial en el segmento de larga distancia, así, por ejemplo, en 1997 mientras que las empresas de Stentor tenían una rentabilidad promedio del 23%, tres nuevas empresas habían tenido pérdidas.

En este contexto, en la segunda parte de la década de los noventa se hacía evidente que las telecomunicaciones móviles se habían convertido en uno de los segmentos más dinámicos, en concreto, para 1997 ya representaban el 14% de los ingresos totales del sector, y, como mencionamos, estaba concentrado por dos grandes empresas. Asimismo, el mercado de larga distancia era compartido con las nuevas empresas autorizadas en 1992 y

un par de ellas estaban fusionándose, de tal forma que en su conjunto, las empresas que no pertenecían a Stentor tenían el 33% de los ingresos del segmento. Este incremento de la competencia en los distintos segmentos, así como la apertura del mercado de servicios locales en 1997, generó un ambiente de incertidumbre para las incumbents, que respondieron con procesos de fusiones y adquisiciones, dando por resultado que para el año 2000 había ya tres grandes operadoras: Bell Canada, Aliant y Telus (ver esquema) que concentraban el 80% de los ingresos de telecomunicaciones de Canadá. Cuestión similar aconteció con los competidores de larga distancia y de comunicaciones móviles.

En estos mismos años, se observa una participación activa de las empresas estadounidenses, entre ellas AT&T, GTE, MCI, Worldcom, Ameritech, que efectúan alianzas para proporcionar servicios conjuntos; hay que recordar que las inversiones más importantes en telecomunicaciones eran las que tenía GTE en BCTel y Québec Tel., además de AT&T Canada en el segmento de larga distancia. En contraste, la única empresa que busca internacionalizarse es Bell Canada, que para 1995 tenía inversiones en Reino Unido, EUA y Nueva Zelanda (comunicaciones fijas), Reino Unido, EUA, Brasil e India (Cable), Colombia, India, China y Japón (servicios móviles).

Concentrándose en Bell Canada y Telus como empresas corporativas (que incluyen todas sus actividades dentro de las telecomunicaciones) se puede observar que para 1996 aun los servicios fijos representaban la mayor parte de sus ingresos, 82.0 y 84.7%, en tanto que los móviles significaban el 8.7 y 13.3%, respectivamente; sin embargo, Bell Canada ya tenía filiales para prestar servicios de datos, internet y TV cable, esto sin tomar en cuenta que aun tenía como subsidiaria a Northern Telecom. Cinco años después, esto cambiará radicalmente.

Cuadro 3.15.
Composición de los ingresos de Bell Canada y Telus

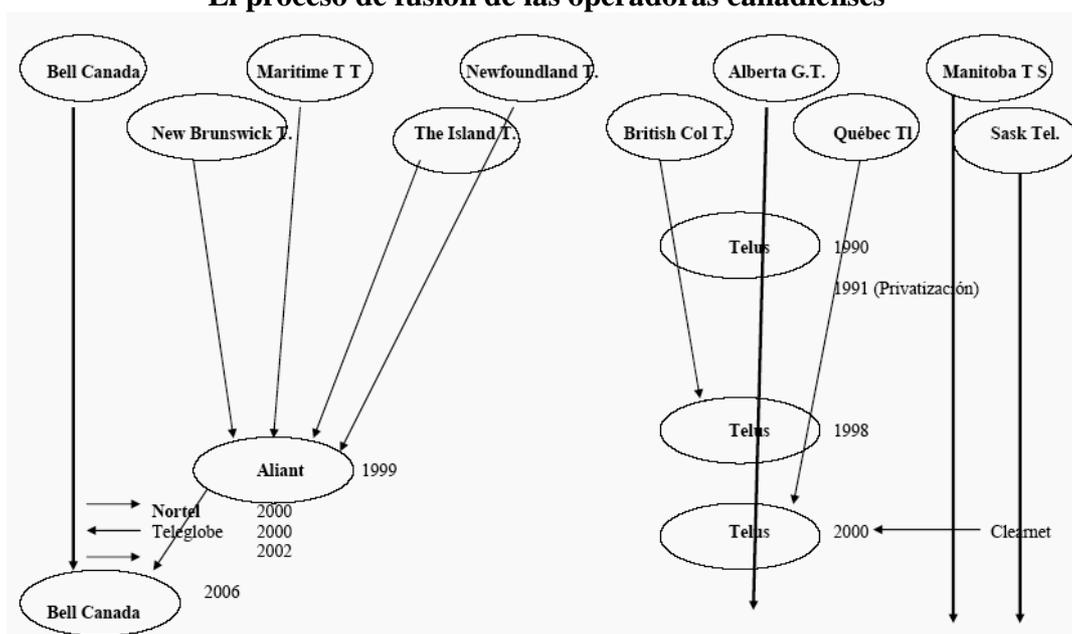
Bell Canada E.	Fijos	Móviles	Datos e internet	Multimedia	otros
2001	49.6	9.9	23.7	6	10.8
2003	45.1	13.2	21.2	7.5	13
Telus Corp.					
2001	51.4	26.1	16.5		6
2003	45.1	29.8	19.8		5.3

Elaboración propia con base en los reportes anuales de las empresas

Bell Canada en el año 2000 vende sus intereses en Northern Telecom, asimismo después de intentar varias alianzas en servicios móviles internacionales (con inversiones en América Latina) e intercambiar acciones con la estadounidense SBC abandona su internacionalización cerrando su filial, de esta forma para 2001 se observa que su estrategia se centra en abordar los servicios de datos y multimedia, incluida la televisión por cable. Por su parte Telus se focalizará hacia los nuevos servicios, en particular hacia los de datos e internet.

En el gráfico 3.24 se muestra el proceso de centralización de las operadoras canadienses, las fusiones formaron parte de la estrategia por mantener su posición competitiva, pero esto nuevamente se expresa en una mayor capacidad para incidir en el mercado.

Gráfico 3.24.
El proceso de fusión de las operadoras canadienses



Elaboración propia con base en los informes anuales de las empresas

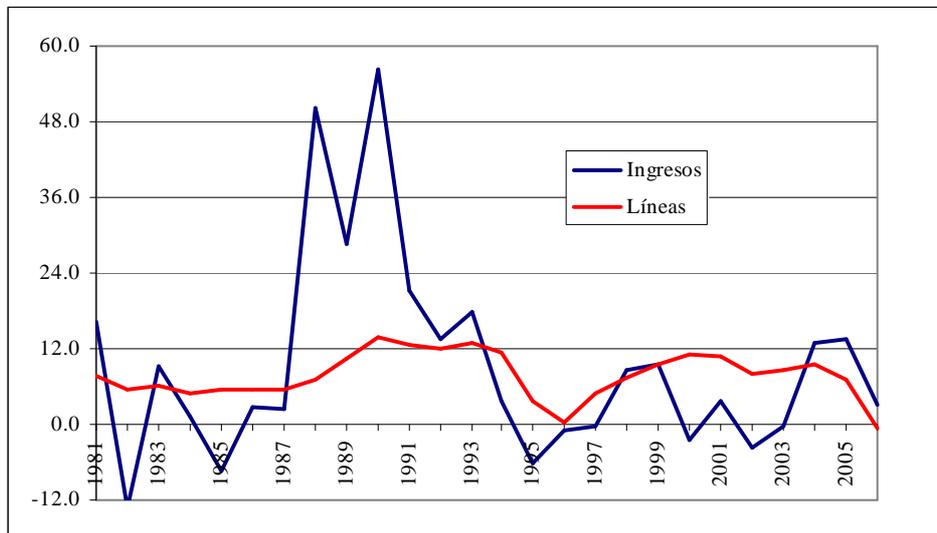
4. El monopolio mexicano

En el caso de México, el monopolio ejercido por Tel Mex en los servicios básicos de telecomunicaciones fue absoluto hasta 1997, cuando entran nuevas empresas a los servicios de larga distancia. Si consideramos las tasas de crecimiento de sus ingresos se pueden definir tres fases muy claras, la primera que va de 1988 a 1995, la segunda se extiende de

éste último año hasta el 2000 y la tercera estaría abierta hasta el día de hoy, el crecimiento de las líneas en operación tienen un comportamiento un poco distinto, fusionando las dos últimas fases, veamos qué elementos explican este desempeño.

* **Fase de modernización y consolidación.** La digitalización se desarrolla de manera acelerada, del 18% pasa al 82% y el número de líneas se duplicó. Durante estos años se modifica la estructura de los ingresos, los servicios locales pasan del 20 al 40% y los de larga distancia caen del 76 al 51%, resultado de la política tarifaria de rebalance para eliminar los subsidios cruzados. El monopolio transita de público a privado.

Gráfico 3.25.
Ingresos y líneas de Tel Mex, 1981-2006, Tasa de crecimiento anual



Elaboración propia con base en los reportes anuales de la empresa

* **Fase de diversificación e internacionalización.** El crecimiento en líneas fijas es menor, el 64%, sin embargo el segmento de telefonía celular se eleva sustancialmente, al pasar de 400 mil suscriptores en 1995 a 10.4 millones en 2000. La recomposición de los ingresos continúa y concluye con un predominio de los ingresos por servicios, alrededor del 50%, perdiendo importancia los de larga distancia. Las primeras operaciones internacionales se dan con el establecimiento de una filial en EUA para prestar servicios de larga distancia, en asociación con Sprint, esto en 1997, tres años después se había expandido aceleradamente hacia el segmento de telefonía móvil de Latinoamérica (Brasil, Ecuador, Argentina, Guatemala). Precisamente, la administración de Tel Mex opta por separar el segmento de

telecomunicaciones móviles dado su dinamismo y la necesidad de consolidarse en los otros segmentos: “La decisión de esta escisión consideró, entre otras, la ventaja de que fueran dos empresas independientes que compitieran, tuvieran un mayor enfoque de negocios y la flexibilidad financiera para hacer frente a las estrategias diferentes de Telmex y América Móvil...la nueva empresa se ubicó como la compañía celular más grande de América Latina y una de las 10 más grandes del mundo(...)Telmex fortalece su posición como la empresa líder de telecomunicaciones en México, proporcionando a sus clientes un servicio integral de voz, datos y vídeo, ofreciendo asimismo estos servicios a sus competidores, adecuándolos a sus necesidades y ampliando con esto su mercado.” (Tel Mex, 2001: 5).

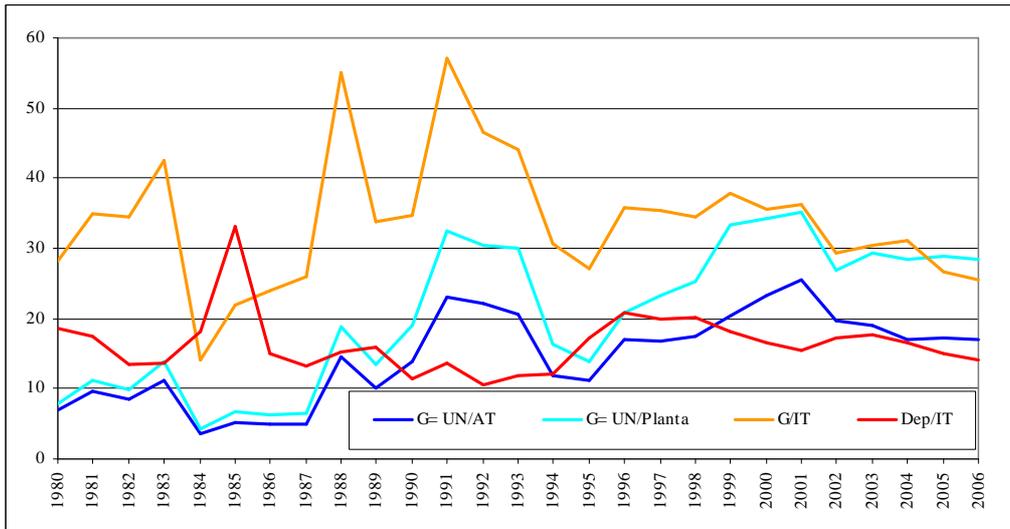
* **Fase de relocalización y diferenciación.** La escisión marca un punto de transición entre 2000 y 2002, reflejado en sus estados financieros; al mismo tiempo, se inicia la caída de la tasa de crecimiento de las líneas, que en 2006 se convertirá en un decrecimiento del 0.7%. Paralelamente, Tel Mex enfrenta abiertamente la competencia. Durante tres años la composición de sus ingresos se mantiene sin grandes cambios, sin embargo, a partir de 2003 tienden a una participación equilibrada, pero que refleja cambios sustanciales.

El comportamiento anterior se refleja también en la rentabilidad de la empresa, que durante la primera fase fue bastante alta, en tanto que en la tercera tiende a caer, considerando la relación utilidad neta/ingresos totales, la rentabilidad promedio para cada fase fue de 41.9, 35.8 y 29.8%. Sin embargo, hay que destacar que la relación depreciación/ingresos totales ha sido relativamente baja, considerando los parámetros de las empresas estadounidenses y canadienses; así, la rentabilidad bruta se ubica por encima de la obtenida por éstas empresas.

El comportamiento tecnológico de Tel Mex también se ha modificado en cada una de las fases. En la primera, buscó consolidar su capacidad para gestionar su planta, por lo cual reorientó y reforzó las acciones de calificación de su mano de obra -entre ellas destaca la creación de su instituto de capacitación y los convenios de formación con SBC, así como el cierre de sus laboratorio de investigación. En la segunda fase buscó usar su capacidad tecnológica para explotar la digitalización de la planta mediante los nuevos servicios y sostener el crecimiento de la red móvil. En tanto que en la tercera, se concentra en el desarrollo de sus capacidades para desarrollar una amplia estrategia de diferenciación e innovación en los servicios, para lo cual se une a la alianza encabezada por el MIT de

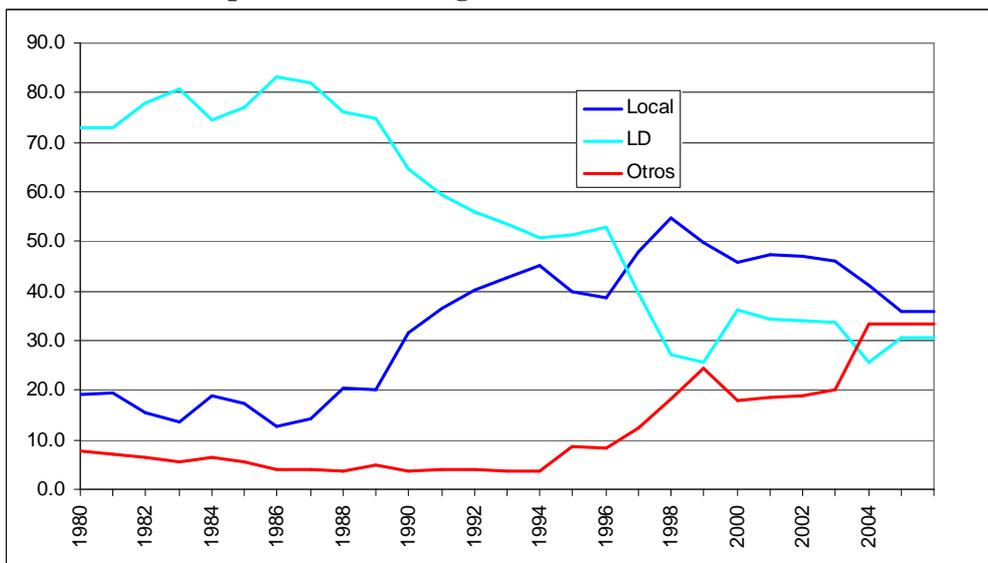
monitoreo tecnológico; cabe destacar que los nuevos servicios, eliminando los móviles, sólo representaban menos del 5% de los ingresos para 1999, en tanto que para 2006 eran el 11.5%, sin considerar los servicios especializados a las redes corporativas, que equivalían al 13%.

Gráfico 3.26.
Indicadores de la rentabilidad de Tel Mex 1980–2006



Elaboración propia con base en los reportes anuales de la empresa

Gráfico 3.27.
Composición de los ingresos de Tel Mex 1980–2006



Elaboración propia con base en los reportes anuales de la empresa

Conclusiones

El mercado mundial de telecomunicaciones se ha ampliado rápidamente debido a un incremento de la demanda y por la creciente variedad de servicios, los procesos de globalización y el cambio técnico son el motor de ese crecimiento. Sin embargo, hoy su comportamiento es más cíclico que antes, superando la etapa en que había una demanda insatisfecha y el problema era el rezago de la infraestructura. Hoy el mercado de telecomunicaciones depende más de la diversificación, de obtener economías de variedad, con lo cual, también obtienen economías de escala. Esa es la conclusión que se deriva del análisis realizado respecto a los ingresos de telecomunicaciones.

Los procesos de liberalización, privatización y desregulación fueron dando forma al mercado, en términos de los servicios que requería y de la manera en que podría ser organizada su proveeduría. Sin embargo, la transición del monopolio a mercados abiertos, competitivos, ha sido mucho más discursiva que real, pues ahora las estructuras de mercado se caracterizan por altos niveles de concentración, a causa de las prácticas defensivas de las antiguas operadoras de telecomunicaciones. El análisis realizado muestra que las *reformas* efectuadas no bastaron para obtener los resultados deseados, sino que estos dependían de otros elementos socioinstitucionales.

El desempeño productivo ha sido bastante alto, a pesar de que la modernización de la planta implicó un incremento en la inversión, se observa que el costo por línea instalada ha disminuido y que en general los costos caen mientras que la productividad laboral se ha incrementado.

En este entorno, se encontró que las empresas operadoras respondieron de manera conservadora inicialmente, concentrándose en su mercado, pero posteriormente avanzaron rápidamente hacia su internacionalización, al mismo tiempo, esas empresas buscaron invadir todos los segmentos, de tal forma que se diversificaron. Esta dinámica fue tensando a cada una de las empresas, de tal forma que varias de ellas sucumbieron, siendo absorbidas por capitales más fuertes. Las estrategias que fueron generando las empresas operadoras han sido un proceso intenso de aprendizaje.

Se observa que las empresas operadoras exploraron ámbitos similares para enfrentar los cambios a los que eran sometidas, sin embargo, los tiempos fueron diferentes entre todas ellas, siendo las estadounidenses las más dinámicas, seguidas por las canadienses y

finalmente por la mexicana. Dos elementos comunes destacan del análisis de sus estados financieros, el primero es que las tasas de depreciación son muy altas, poco más del 20% anual, lo cual permite elevar los costos y así poder simular las ganancias obtenidas; el segundo, la misma rentabilidad es bastante alta, aunque en los últimos años tiende a disminuir. Estas tendencias pudieran ser el resultado de la regulación y, de manera particular, la aplicación de las políticas sobre los precios de los servicios.

Frente a la convergencia, hoy las estrategias de las empresas están privilegiando la diferenciación por encima de la internacionalización, esperando enfrentar la batalla que se ha abierto con las otras grandes corporaciones provenientes de los segmentos convergentes, en particular los de medios de comunicación.

Según se desprende de la dinámica de fusiones y adquisiciones, pareciera que se reconstituye el viejo monopolio en Estados Unidos, mientras que en Canadá se reducen las operadoras originarias, en ambos casos la prioridad es el mercado propio, pasando a un segundo plano la internacionalización; en México las prioridades son otras, la incumbent se convierte en la gran multinacional de los servicios de valor agregado, con miras al sur. Sin embargo, hay que recordar que detrás de Tel Mex, existe una alianza con la nueva AT&T, y que ambas tienen intereses en América Móvil; por su parte Bell Canada y Telus están presentes en el mercado estadounidense y que Tel Mex tiene coinversiones menores en éste último.

Finalmente, en términos tecnológicos, las mayores capacidades están del lado de las empresas operadoras derivadas de la vieja AT&T, y es esta su gran fortaleza.

Anexo metodológico al capítulo 3

1. Modelo sobre los Ingresos en Telecomunicaciones

El análisis del ingreso en la industria de telecomunicaciones se realizó a partir de una implicación básica, donde es precisamente el nivel de ingreso por concepto de telecomunicaciones a nivel mundial la variable dependiente; misma que se entiende que es explicada por diversas variables como el volumen global de la producción; el volumen de las exportaciones, la población existente; el número de líneas telefónicas fijas; el número de teléfonos celulares existentes y el número de usuarios de internet registrados. El planteamiento es:

$I_{\text{telecomunicaciones}} = f(\text{producción; exportaciones; población; líneas fijas; celulares; usuarios de internet})$

dada la obvia diferencia en las dimensiones de cada una de las variables, se construyeron índices promedio, con los cuales se obtuvo la siguiente matriz de contingencias que aparece en el cuadro A1.

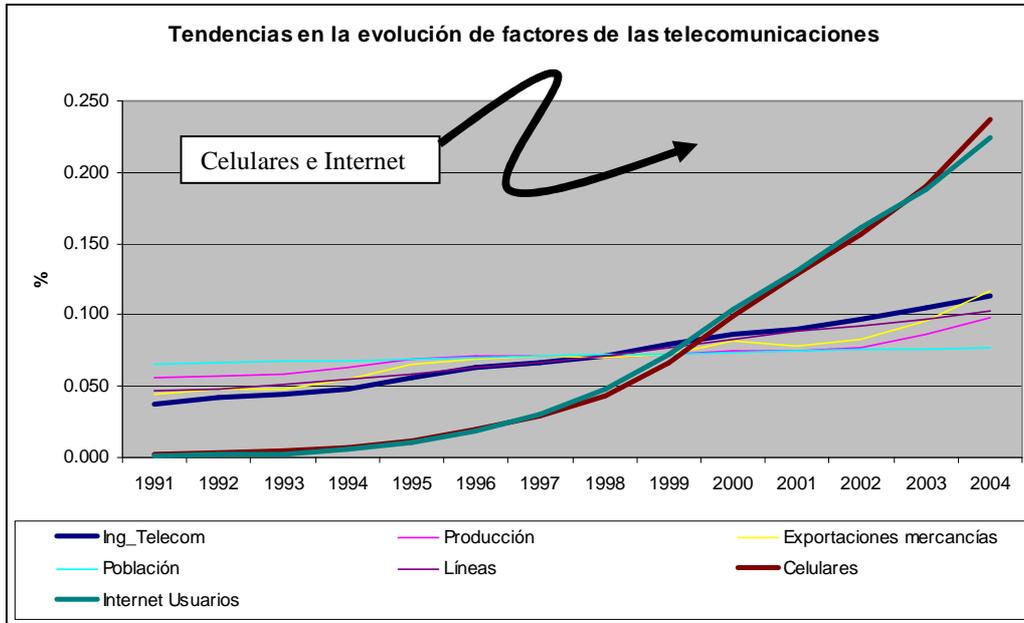
Cuadro 3.A.1.
Matriz de contingencia para el Ingreso en telecomunicaciones

Año	Ing_Tel ecom	Producción	Exportaciones mercancías	Población	Líneas	Celulares	Internet Usuarios
1991	0.038	0.057	0.045	0.065	0.046	0.002	0.001
1992	0.042	0.057	0.048	0.066	0.048	0.003	0.002
1993	0.044	0.058	0.048	0.067	0.051	0.005	0.003
1994	0.048	0.063	0.055	0.068	0.054	0.008	0.005
1995	0.056	0.070	0.066	0.069	0.058	0.012	0.010
1996	0.063	0.071	0.069	0.070	0.063	0.020	0.019
1997	0.066	0.071	0.071	0.071	0.067	0.029	0.030
1998	0.072	0.070	0.070	0.072	0.072	0.043	0.048
1999	0.080	0.073	0.073	0.073	0.077	0.066	0.072
2000	0.086	0.075	0.082	0.074	0.083	0.100	0.104
2001	0.090	0.074	0.079	0.075	0.089	0.129	0.131
2002	0.097	0.077	0.082	0.076	0.092	0.157	0.161
2003	0.105	0.087	0.096	0.076	0.097	0.191	0.189
2004	0.114	0.098	0.117	0.077	0.102	0.237	0.225

El último año de la década de los noventa parece ser crucial en el comportamiento de las telecomunicaciones, especialmente por el nuevo escenario que se configura dado el impulso que le imprimen al mercado dos de las variables cuyo crecimiento se vuelve explosivo, el número de teléfonos celulares y los usuarios de internet. El efecto de este cambio de escenario provoca que los ingresos de las telecomunicaciones provoquen un proceso con crecimientos mayores y más estables.

Con esta matriz es posible construir una gráfica que muestra con mayor claridad las tendencias en la evolución de las variables que explican el comportamiento general de los ingresos en las telecomunicaciones:

Grafico 3.A.1.
Tendencias en la evolución de factores de las telecomunicaciones



Es notorio cómo los ingresos en telecomunicaciones dependieron hasta 1999 básicamente de factores inerciales como el crecimiento en la población, en la producción bruta mundial y en las exportaciones; pero a partir de ese año, la influencia de las variables que constituyen la base de lo que se ha llamado “nuevo ambiente móvil de comunicación”, es decir: los nuevos usuarios de telefonía móvil y los suscriptores de Internet iniciaron la reconfiguración del mercado de las telecomunicaciones es notoria en la evolución de los ingresos en telecomunicaciones que ya venía repuntando antes de 1999 pero en la década de los 2000 se despega de manera notoria .

Tratando de establecer algunas condiciones de correlación entre la variable dependiente y las dos de mayor impacto a partir del 2000 obtenemos la siguiente matriz de correlación no paramétrica

Cuadro 3.A.2.
Correlaciones de Spearman

Tipo de correlación	Variables	Ingresos	Telefonía fija	Celulares	Otros
Spearman's rho	Ingresos	1.000			
	Telefonía fija	-.996(**)	1.000		
	Celulares	.996(**)	-1.000(**)	1.000	
	Otros	.779(**)	-.810(**)	.810(**)	1.000

** Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

Las correlaciones que se establecen entre los ingresos en telefonía y las variables elegidas son:

- a) es muy importante la correlación entre ingresos de las telecomunicaciones y los teléfonos celulares (0.996), además la correlación es positiva
- b) es muy importante la correlación entre ingresos y líneas fijas, pero la correlación es de tipo negativo; este comportamiento encontraría su lógica si se considera la ampliación de alternativas en el ambiente móvil de las comunicaciones y el consecuente desplazamiento de los servicios fijos.
- c) es relativamente importante la correlación entre los ingresos y el factor identificado como otros, donde se recuerda están incluidos los suscriptores de Internet. Además la correlación es positiva

Si intentamos hacer una regresión lineal con las variables señaladas y además tomamos como referencia a los indicadores promedio de cada variable tenemos los siguientes resultados:

El coeficiente de determinación R^2

Cuadro 3.A.3.
Model Summary(b)

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.998(a)	.996	.994	.02632

a Predictors: (Constant), Otros, Produccion, Celulares, Poblacion, Exportaciones
b Dependent Variable: Ingresos

Se tiene un buen nivel explicativo global de este modelo propuesto pues alcanza al 99.4%, quedando sólo el 0.6 % no explicado. Registra la exclusión de la variable de telefonía fija, lo cual se corresponde con los valores apreciados inicialmente en la matriz de correlación

La matriz de los parámetros de regresión obtenidos es:

Cuadro 3.A.4.
Matriz de los parámetros

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	Constante	-.113	1.211		-.093	.928
	Producción	.240	.514	.110	.467	.653
	Exportaciones	.202	.333	.163	.605	.562
	Población	.316	1.351	.050	.234	.821
	Celulares	2.036	.512	.710	3.973	.004
	Otros	-.463	.813	-.023	-.570	.585

a Dependent Variable: Ingresos

A partir de los valores estandarizados podemos ajustar un modelo explicativo con la siguiente estructura, haciendo la aclaración de que se han considerado todas las variables independientemente de los valores de significancia; aunque ateniéndonos a lo que indica la presentación de datos estadísticos, realmente nos podríamos quedar sólo con la variable de número de celulares dado que es la única que está dentro de la zona de no rechazo (p-valor menor a 0.05):

$$\begin{aligned} \text{Ingresos en} \\ \text{Telecomunicaciones} \end{aligned} = 0.71 X_{\text{cel}} + 0.163 X_{\text{exp}} + 0.11 X_{\text{prod}} + \\ + 0.5 X_{\text{pob}} - 0.023 X_{\text{otros}}$$

Con los valores de la regresión se tiene que el factor de mayor influencia en la explicación de los ingresos en telecomunicaciones es el de los teléfonos celulares. También influyen pero en mucho menor medida las exportaciones de cada país, la producción bruta mundial y el crecimiento poblacional.

Se insiste que, dados los parámetros de regresión y su respectivo valor de significancia, se podría considerar que el modelo explicativo de los ingresos en telecomunicaciones, a partir del 2000 se puede representar por la ecuación:

$$\begin{aligned} \text{Ingresos en} \\ \text{Telecomunicaciones} \end{aligned} = 0.71 X_{\text{cel}}$$

La gráfica Normal de los residuos estandarizados, para tener una idea de la validez de nuestro modelo propuesto es:

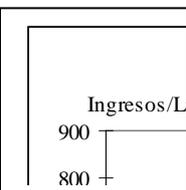
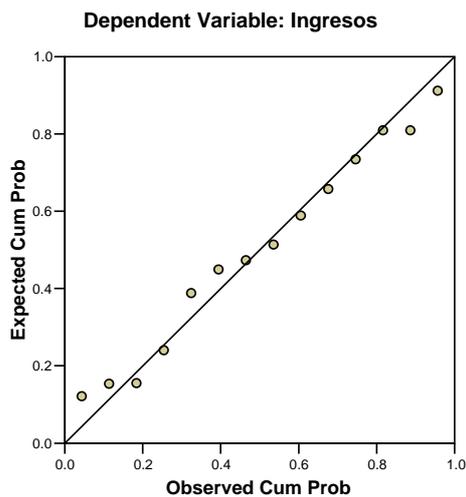


Gráfico 3.A.2.
Normal P-p Plot of regresión standardized Residual

Normal P-P Plot of Regression Standardized Residual



Que nos indica un nivel de alta aceptabilidad en la validación del modelo.

Cuadro 3.A.5.

Listado de países con los que se analizó el desempeño de las telecomunicaciones

Alemania	Estados Unidos	Kenia
Australia	Finlandia	Luxemburgo
Austria	Francia	México
Bélgica	Grecia	Portugal
Brasil	Hong Kong	Reino Unido
Canadá	Hungría	Sri Lanka
China	India	Suecia
Dinamarca	Islandia	Suiza
Egipto	Israel	Tailandia
El Salvador	Italia	Tunez
Emiratos Árabes	Jamaica	Turquía
España	Japón	

Capítulo 4.

La reconstitución del mercado norteamericano de telecomunicaciones ante la globalización, el cambio tecnológico y las políticas públicas: diferencias institucionales, capacidades de innovación y dinámicas de mercado entre Canadá, Estados Unidos de América y México.

1. Presentación de resultados y principales hallazgos

A lo largo de los últimos 25 años, 1980-2005, se han desplegado las nuevas telecomunicaciones en un mercado cada vez más global, que se reconstituye fundamentalmente a partir de las políticas públicas –las cuales trascienden lo nacional y tienden a convertirse en mundiales- y de las acciones de las empresas, en especial de las grandes corporaciones oligopólicas multinacionales. A través de la revisión de los procesos de cambio tecnológico y la instauración de una nueva regulación se ha mostrado la manera en que se redefine el mercado norteamericano de los servicios de telecomunicaciones (Hipótesis 1, en adelante **H1**¹). Primero, a partir de la implementación de los lineamientos emanados del paradigma neoliberal, los gobiernos de Canadá, EUA y México llevan a cabo políticas para desregular el mercado e impulsar la competencia como la mejor forma de impulsar la difusión de las nuevas tecnologías. Segundo, aunque otros actores incidieron en la elaboración de esas políticas –consumidores, empresas, asociaciones, etc.-, se muestra que las grandes operadoras (incumbents²) jugaron un papel central, pues al mismo tiempo que respondían a los incentivos generados por el marco regulatorio, incidían en su elaboración.

La aceleración del cambio tecnológico en las telecomunicaciones desde la década de los ochenta tuvo como consecuencia la instauración de un nuevo régimen tecno-económico.

¹ De esta manera se hará referencia a las hipótesis relacionadas, que fueron ennumeradas en la presentación de esta tesis.

² Incumbent es el término utilizado para distinguir a las empresas operadoras de telecomunicaciones que tradicionalmente han ofrecido los servicios telefónicos en EUA, el concepto completo en inglés es Incumbent Local Exchange Carriers; el término Incumbent se ha internacionalizado y se usa para denominar a las empresas operadoras monopólicas (públicas o privadas) que existían antes de la introducción de la competencia en las telecomunicaciones por ejemplo British Telecom, Tel Mex o France Telecom.

Sus componentes son la trayectoria tecnológica –desencadenada por la digitalización y las comunicaciones optoelectrónicas–, las instituciones y actores que la impulsan y encarnan – gobierno, empresas y universidades– con una visión consensual de la lógica de funcionamiento de la tecnología y del mercado respecto a las formas en que se debe actuar para alcanzar el máximo beneficio. A este régimen lo hemos denominado como el “de la digitalización y la convergencia”, en virtud de que la digitalización es el fundamento para lograr la convergencia de las telecomunicaciones contemporáneas con otros sectores como el de la información, la televisión, la radio y la telefonía.

Partiendo de la propuesta de que el régimen tecnológico de la digitalización y convergencia estableció nuevas formas de organización de la innovación y de aprendizaje en las telecomunicaciones, se discute la tesis de la apertura de una *ventana de oportunidad* para ingresar al club de los innovadores mundiales (EUA, Francia, Japón, Alemania, Italia, Suiza). El resultado de este estudio (**H2**) es que sólo Finlandia había logrado su estatus de nuevo miembro –con una alta especialización en las telecomunicaciones móviles, en tanto que Suecia, Canadá y Corea logran consolidar su estadia en el Club. La contraparte a esto fue la destrucción de capacidades tecnológicas existentes, que en términos de países significó bien pasar a un segundo plano como innovadores –Italia y Suiza- o bien continuar en el papel de seguidores –entre ellos México. Se mostró que la difusión de este régimen adoptó la forma de modernización tecnológica³, proceso en el que varios países subdesarrollados se convirtieron en los más dinámicos, cuestionando así las tesis clásicas sobre el ciclo de difusión internacional de las tecnologías⁴; esto se explica en términos de las presiones y políticas de los organismos mundiales y del rezago de esos países en la penetración telefónica existente al principio del periodo.

A partir de identificar las políticas públicas dominantes en telecomunicaciones, que pasaron a formar parte de la visión o lógica de cómo actuar en el régimen tecnológico de la digitalización y la convergencia, se presenta y analiza la manera en que se concretaron en Canadá, EUA y México. Los resultados se presentan a continuación, mediante esquemas de

³ Es decir que se realizó la compra de equipo con las tecnologías más avanzadas, con el objetivo de tener acceso a los servicios digitales. Nuevamente las capacidades tecnológicas para su uso dependerían de la capacidad que tuviera cada país para negociar su transferencia.

⁴ De manera sintética, esta tesis postulaba que las tecnologías de punta sólo llegaban a los países subdesarrollados en el momento que adquirían madurez y habían alcanzado una difusión amplia en los países desarrollados.

los procesos, políticas, estructuras y estrategias de las telecomunicaciones, para cada uno de los tres países y, posteriormente, se hace un esquema de conjunto, es decir, del mercado norteamericano. Se señalan los eventos y características que permiten marcar subperiodos durante el periodo de estudio 1980-2005.

Los esquemas recogen las dimensiones o ámbitos que hemos desarrollado, ubicándolas en el tiempo; a saber:

1. En el ámbito internacional:

* La difusión de los procesos de innovación, dimensión o capa que tiene un carácter determinante para los tres países.

* La regulación internacional del sector de telecomunicaciones, que tiene un carácter dominante, pues son los procesos mundiales que establece las trayectorias tecnológicas y los procesos de regulación y reconstitución de los mercados.

Ambas capas “envuelven” al resto de las dimensiones al tener cierta independencia relativa de los países (por lo que se identifican con el mismo color amarillo). Aunque destacamos que ambos procesos son resultado de la actuación de diversos actores, el primero, que depende de las capacidades tecnológicas previamente existentes, es el ejercicio de los liderazgos innovativos (gubernamentales y corporativos), y el segundo, de las hegemonías económicas-políticas, que se concretan en la actuación de los organismos de gestión internacional.

2. Los actores nacionales, empresas y gobierno:

* Las políticas públicas que incidieron en la reconstitución del mercado de telecomunicaciones, en primer lugar las políticas propias de las telecomunicaciones, en particular a las de regulación, que si bien son fundamentales, en segundo lugar también hay otras políticas que incidieron de manera importante para definir las características del mercado, entre ellas están la científica, tecnológica, comercial e industrial.

* Las estrategias de las empresas, que se fueron construyendo a partir de los procesos tecnológicos y de las decisiones de política pública nacional e

internacional, sobre las cuales también tuvieron una influencia importante a través de la negociación.

Estas capas, donde se señalan las principales connotaciones de esas estrategias, las cuales sintetizan la actuación de los principales actores en cada uno de los países, están iluminadas con el color azul.

3. La variable dependiente, es decir el mercado, resultado del acontecer en las otras capas, es decir, del cambio tecnológico, de la actuación de los gobiernos, de los organismos mundiales y de las corporaciones y empresas. (Esta dimensión aparece en color gris)

En el esquema se anotan los subperiodos con líneas verticales, a efectos de referir los eventos centrales, identificados con letras cursivas.

Con estas variables se presenta el análisis específico para cada uno de los países y para el mercado norteamericano:

1. ESTADOS UNIDOS DE AMÉRICA. A lo largo del proceso de desregulación se da una intensa disputa por la reconstitución del mercado en el que participan empresas operadoras de telecomunicaciones, tradicionales y nuevas, el poder judicial, los organismos reguladores estatales y federal, los consumidores y las grandes corporaciones de la informática. A partir de esta participación, se muestra que la desregulación se fue construyendo lentamente.

Primero, los procesos de desregulación iniciaron se inician desde la década de los setenta pero adquieren contundencia en los ochenta, el desmembramiento de la AT&T en 1984 es el año de demarcación. Un elemento que se destaca en el análisis es que esa determinación consideró la constitución de empresas competitivas, no sólo desde el ámbito del tamaño de mercado sino también de sus capacidades tecnológicas. De esta manera se abre un periodo de desregulación del monopolio que concluye con la Ley de 1996, se demostró que se trata de un proceso de ensayo-error en las políticas de telecomunicaciones, que buscan establecer las nuevas reglas para cada uno de los segmentos en que se van estructurando las telecomunicaciones (**H1a**). En el análisis realizado se subrayó como estas decisiones, que buscaban incentivar la competencia y el cambio técnico, en realidad van tomando en cuenta las condiciones específicas de cada uno de los segmentos y las empresas dominantes, las incumbents, las cuales intervienen con el fin de garantizar sus intereses (**H3**).

El resultado de este proceso es la Ley de 1996, que abre el periodo para la apertura de los mercados tradicionales y la convergencia con los servicios de video y entretenimiento. Su implementación nuevamente se convierte en un espacio de disputa, en el que las interpretaciones, las formas para reglamentarla y la manera en que el organismo regulador debe actuar son los tópicos centrales. Por ello se observa una rápida penetración de las operadoras dominantes de telecomunicaciones al segmento de televisión por cable, mientras que, por el contrario, las empresas cableras se rezagan en la prestación de los servicios locales, lo que ilustra las fuerzas prevalecientes.

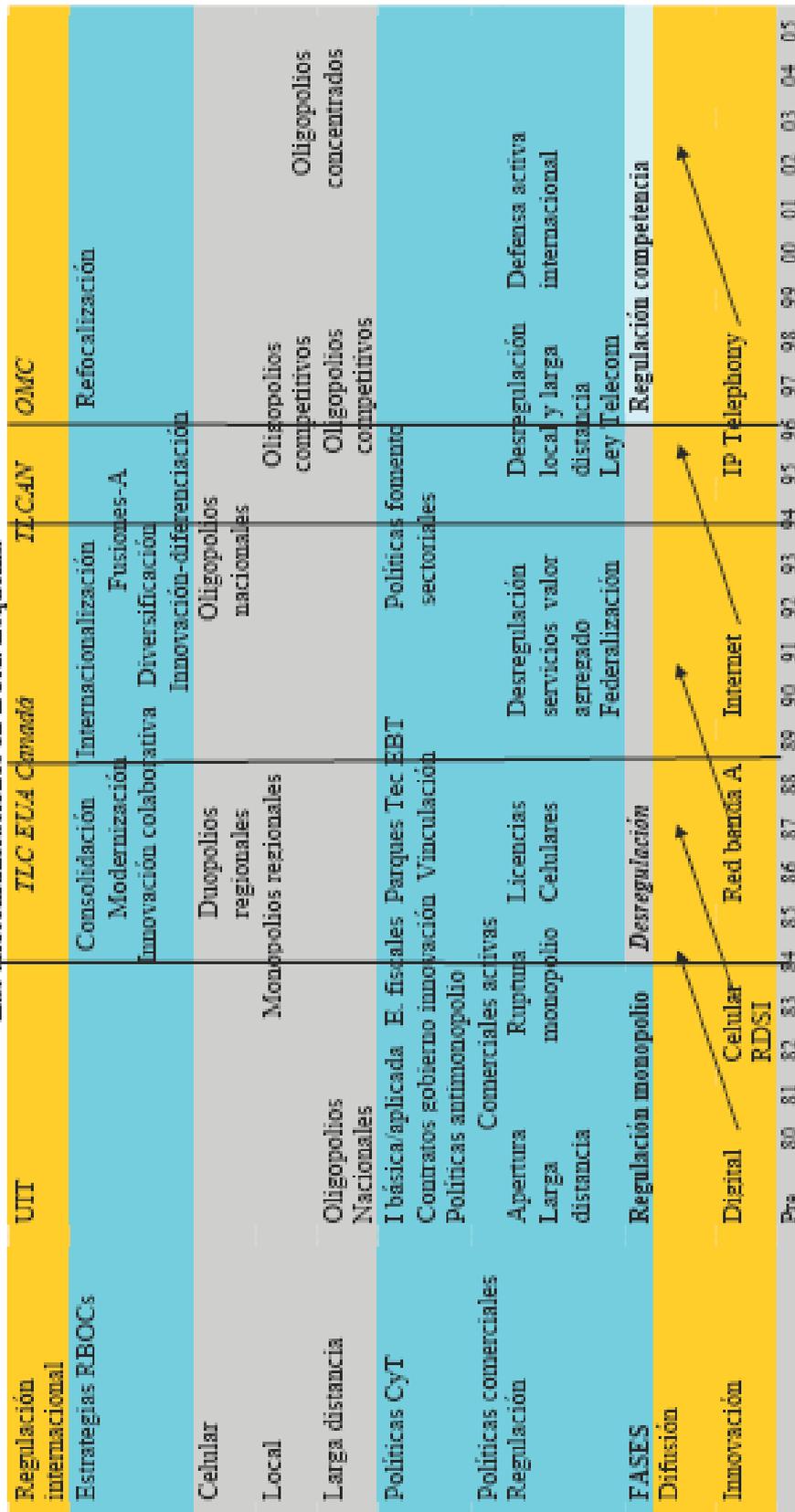
Simultáneamente a estos procesos, se implementan políticas sectoriales que fomentan y difunden los nuevos servicios de telecomunicaciones. A través del estudio del sistema de innovación estadounidense, y en particular de las políticas de ciencia y tecnología, se observa que el sector de telecomunicaciones ha jugado un papel central,

siendo beneficiado por los gastos de defensa y en general por los gastos de investigación gubernamental, a partir de la segunda guerra mundial (**H1a**). Se demuestra que es un sector que gozó del auge de la industria electrónica y del fortalecimiento de su sistema de innovación, de tal forma que hacia principios de la década de los ochenta existían una variedad de participantes en el desarrollo de nuevos productos y procesos; se demostró que las políticas de innovación instrumentadas en este periodo vinieron a fortalecer las capacidades tecnológicas e innovativas en las telecomunicaciones. Asimismo, estas se vieron reforzadas en la medida que las empresas extranjeras de telecomunicaciones fueron instalando laboratorios de investigación en los EUA, participar en el mercado y al mismo tiempo asimilar las tecnologías que se desarrollaban en ese prolífico ambiente.

En este contexto, las empresas operadoras de telecomunicaciones fueron definiendo sus estrategias de valorización, se determinaron las fases de consolidación y modernización, internacionalización y diversificación, y la de refocalización –en sus propios mercados–. El comportamiento financiero de las empresas demostró que existe un bajo nivel de gasto en investigación y desarrollo, pero simultáneamente hay un alto gasto en marketing y en servicios al cliente, características de la innovación en el sector servicios (**H4**). Se encontró que en sus resultados financieros la depreciación juega un papel central, en la medida que permite una rápida recuperación del capital y mimetiza las ganancias en costos, de esta manera, la evaluación de la rentabilidad de las empresas debe considerarla como parte fundamental.

Así, la interacción entre las políticas públicas y la actuación de las empresas van reconstituyendo cada uno de los segmentos del mercado de telecomunicaciones, en los cuales la tendencia es hacia el fortalecimiento de estructuras oligopólicas concentradas, con el predominio de las incumbents, y que al final del periodo van fusionándose, fenómeno que se ha denominado como *la paradoja de la desregulación*.

Gráfico 4.1.
Las telecomunicaciones en EUA. Esquema



2. CANADÁ. El proceso de desregulación de las telecomunicaciones en Canadá se efectúa de manera gradual a causa del pragmatismo de las políticas económicas gubernamentales, por la oposición civil a los procesos de privatización y desregulación y por la mayor presencia de los organismos públicos regionales. El punto de partida es la existencia de monopolios regionales. Los primeros pasos inician en la década de los ochenta, con la apertura de un segmento de las comunicaciones de larga distancia y las licencias para los primeros servicios de telecomunicaciones celulares. Durante este proceso se fortaleció el centralismo del organismo regulador y la privatización. En este sentido, la desregulación del monopolio se realiza de manera simultánea con la regulación de la competencia y la privatización, partiendo de un sector de telecomunicaciones consolidado, con una penetración muy alta y un conjunto de empresas innovadoras y competitivas.

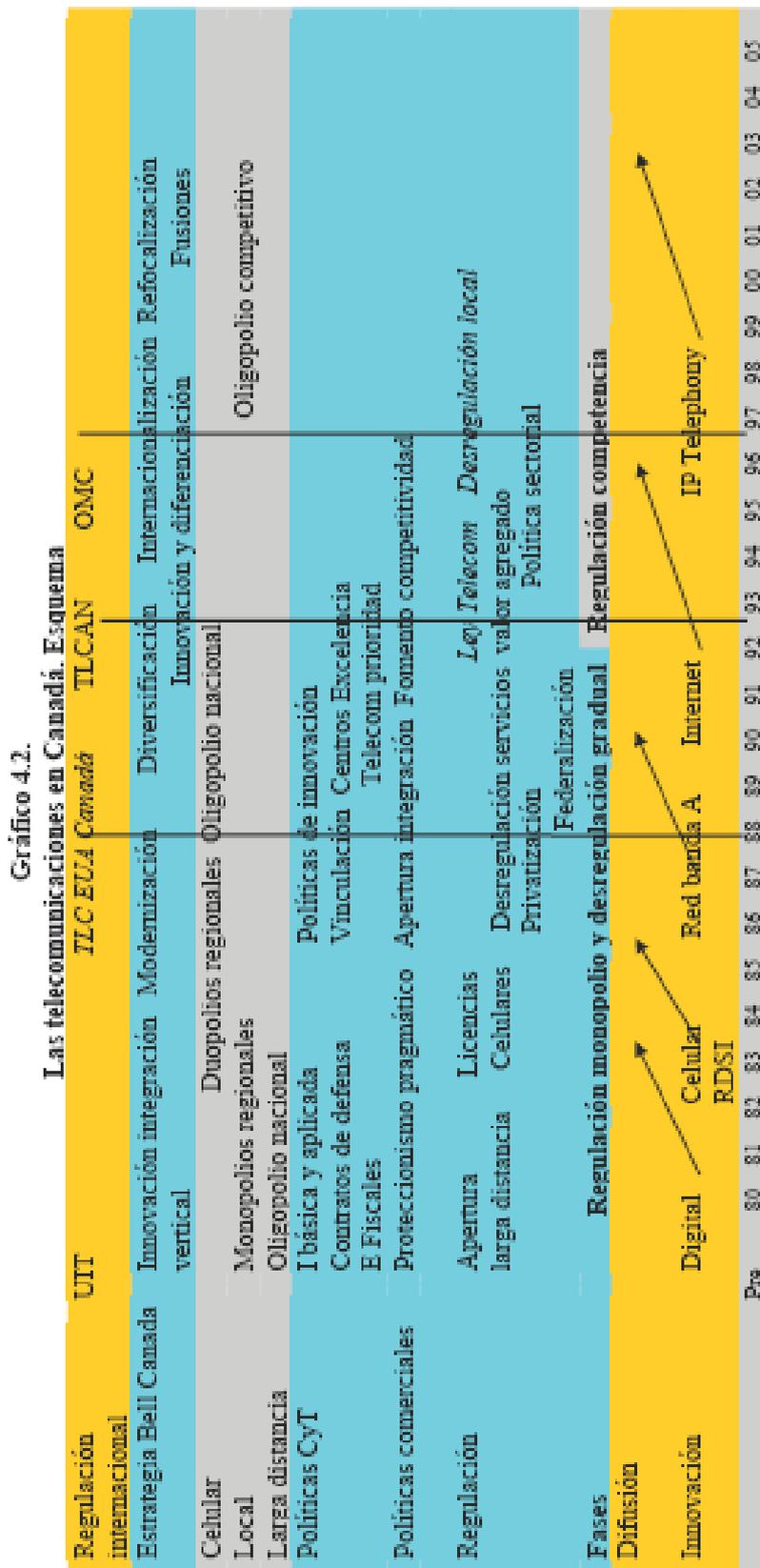
La investigación que se hizo sobre el desarrollo de las capacidades de innovación de las telecomunicaciones en Canadá mostró (**H1a**) que se pueden ubicar con la segunda guerra mundial, la cual generó una demanda gubernamental por equipos especializados y que fue satisfecha por lo que hasta ese momento era una filial de la Western Electric estadounidense. De esta forma en la década de los sesenta se van ampliando estas capacidades y ya en los setenta inicia un proceso de internacionalización. Asimismo, la investigación para la defensa en la posguerra fortaleció las capacidades tecnológicas en el sector y, por su parte, la política de protección selectiva fomentó la investigación científica y tecnológica en el país.

En 1993 se emite la Ley de telecomunicaciones que busca normar el desarrollo del sector, fortaleciendo al organismo regulador que será el encargado de implementarla. Se trata de incentivar las fuerzas del mercado y regular la transición para garantizar la transparencia del proceso. En la revisión de los acuerdos de la CRTC se mostró que la forma y los tiempos de implementación de la Ley fueron moldeados por las negociaciones con los distintos actores, centralmente por las empresas operadoras (**H3**).

Por su parte, al analizar los cambios en las políticas de ciencia y tecnología se encontró que se definieron un conjunto de programas que fomentaron la innovación que incidieron positivamente en el sector, de tal forma que fue uno de los principales sectores beneficiados, asimismo, que se elaboraron políticas de fomento específicas para el sector para fortalecer sus capacidades tecnológicas y competitivas (**H1a**).

En este contexto, se encontró (**H4, H5**) que la respuesta de las empresas operadoras se concentró en la consolidación regional y en una primera diversificación a través de los servicios móviles, adoptando estrategias de diversificación e internacionalización a partir de la introducción de la competencia a mediados de la década de los noventa; a su vez, se muestra que existe una intervención activa de las empresas extranjeras, en particular las estadounidenses. Las capacidades de innovación más importantes son conservadas por Bell Canada, que hasta el 2000 mantenía su integración vertical con la producción de equipo. Es esta capacidad la que le permite ser la líder entre las operadoras.

Como resultado de estos procesos, las estructuras de mercado se van modificando, por lo que al final del periodo se va conformando una estructura oligopólica, en la que predominan dos grandes empresas operadoras, derivadas de los monopolios regionales iniciales, y, en el caso del segmento de las telecomunicaciones móviles, una corporación constituida a partir de la apertura.



3. MÉXICO. Con una estructura más centralizada, las telecomunicaciones mexicanas viven un periodo de fuerte intervención del estado hasta fines de la década de los ochenta, inclusive en los primeros años de esa década no sólo tenía participación en los servicios sino también en la rama de equipo, además de tener un organismo que era fundamental para el desarrollo de nuevos servicios. En la revisión de las capacidades tecnológicas existentes, se muestra que se habían logrado constituir capacidades básicas con el monopolio de los servicios, y empresas manufactureras de capital extranjero en asociación con el gobierno y capitales locales, que habían implantado laboratorios de adaptación tecnológica y se habían logrado los primeros desarrollos con las tecnologías semielectrónicas de conmutación. El propio modelo de sustitución de importaciones había estimulado el surgimiento de estas capacidades. La política científica y tecnológica había detectado que las telecomunicaciones se convertían en un sector fundamental y postulaba la necesidad de crear capacidades de investigación.

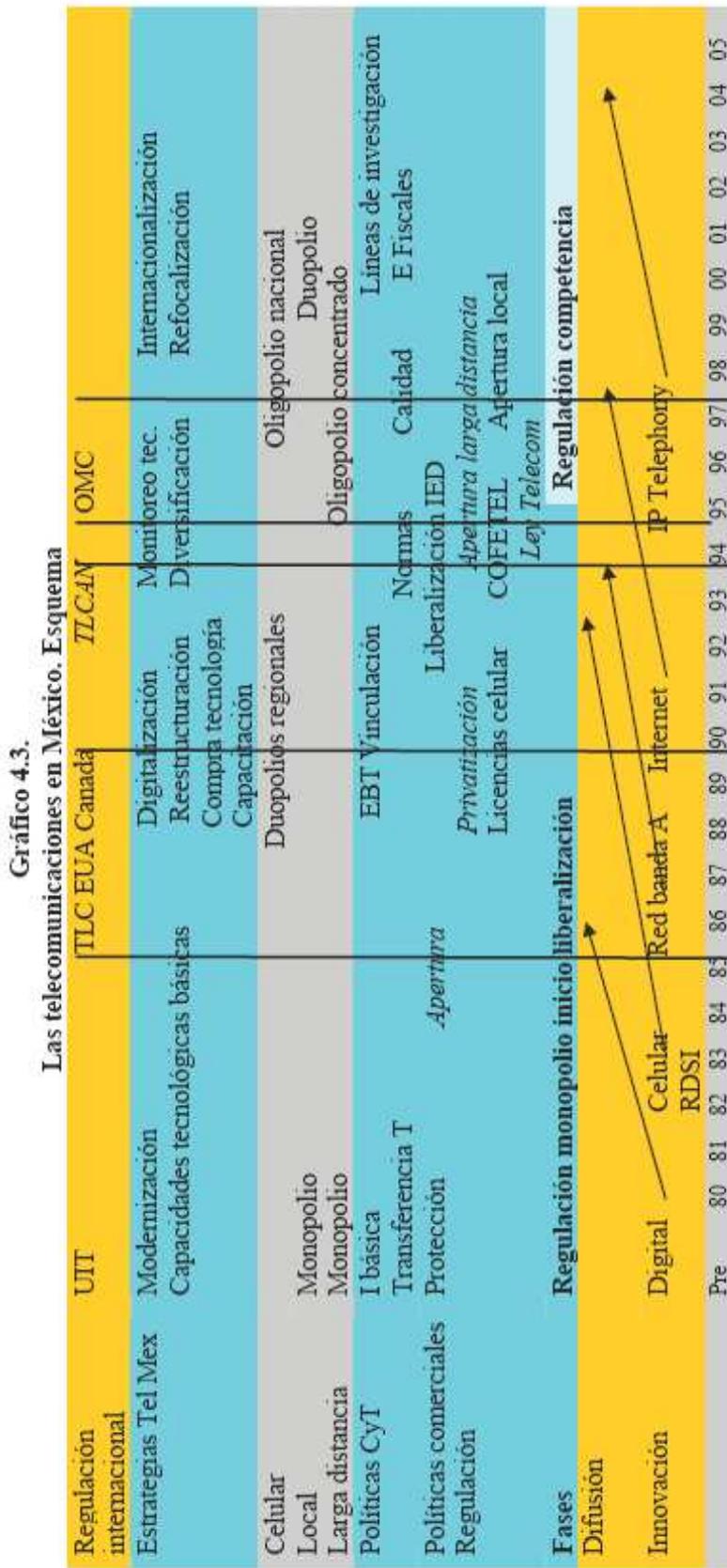
Son las estrategias de las empresas trasnacionales, que transitan hacia la manufactura globalmente integrada, pues reubican cada una de sus actividades con el fin de ser más eficientes, así como las políticas de privatización y desregulación, las que inciden en la destrucción de esas capacidades, modificándolas con la finalidad de adoptar y difundir las nuevas tecnologías (**H1**). El análisis de las políticas implementadas a partir de 1990 mostró (**H1b**) que la privatización respondió más a la lógica de las políticas neoliberales que a una estrategia de desarrollo del sector.

A partir de la política de privatización se da un proceso de desregulación y apertura de las telecomunicaciones que permite la entrada de capital extranjero, pero se retarda la apertura de los segmentos básicos bajo la justificación de lograr un avance en la modernización y penetración telefónica (**H3**). En 1995 se emite la Ley de telecomunicaciones, que establece la apertura de los mercados y se funda el organismo regulador, sin embargo se mantiene la ambigüedad al sostener la intervención de la Secretaría del ramo. La regulación de la competencia hará evidentes las diferencias entre los órganos gubernamentales, debilidad institucional que permitirá que Telmex mantenga su poder de monopolio..

Se muestra que la estrategia de esta empresa tuvo como base la protección de su mercado (**H4, H5**), modernizando su planta con base en una alianza tecnológica, en la cual

sus capacidades de innovación se reorientaron a la adaptación y adopción de las tecnologías desarrolladas por sus socios y proveedores. La internacionalización inicial de Telmex responde a las expectativas derivadas del TLCAN, lo que posteriormente se modificará hacia un solo segmento, el de la telefonía celular, y a partir de la asociación con otras operadoras extranjeras, focalizándose hacia la región latinoamericana. Finalmente adoptará la decisión de relocalizar su mercado a fin de aprovechar su posición dominante, desincorporando el segmento celular.

El marco regulatorio y la propia dinámica de las telecomunicaciones en el ámbito internacional hacen que las empresas que aprovechen la apertura del mercado sean aquellas que mantienen capacidades tecnológicas en su país de origen, en particular las operadoras estadounidenses con una importante presencia en México.



4. NORTEAMÉRICA. Simultáneamente, el patrón de reproducción global avanzaba, y se imponían las políticas de liberalización, creándose los organismos y regulaciones necesarias para impulsar los mercados globales; a través de la revisión de los acuerdos comerciales, iniciados por el Acuerdo de Libre Comercio Canadá-EUA (conocida como FTA, por sus siglas en inglés), pasando por el TLCAN, la OMC y las negociaciones para establecer el ALCA, se ha demostrado que sus contenidos imponían la misma lógica de las políticas sectoriales dominantes, es decir, se trataba de un mecanismo más que presionaba a los países a adoptar las políticas de liberalización, privatización y desregulación. De manera particular, se mostró que los clausulados contenidos en cada uno de esos esquemas comerciales imponía no sólo esas políticas sino además la manera específica en que se concretaron en EUA, es decir que se buscaba imponer en su conjunto, como modelo, la forma en que se ha desarrollado su sector de telecomunicaciones.

Tanto el FTA como el TLCAN incidieron de manera inmediata a la rama productora de equipo. En Canadá hubo una primera reestructuración que finalmente logró enfrentar a partir de la consolidación de sus capacidades de innovación, en tanto que para México se impuso la lógica de la relocalización de actividades de las empresas multinacionales, que eliminó sus centros de adaptación y desarrollo tecnológico. En relación a la rama de servicios de telecomunicación, se demostró que los tratados implantaron de manera inmediata la apertura de los servicios de valor agregado; se definieron criterios para la liberalización de los servicios básicos, incluyendo la eliminación de barreras a la inversión extranjera. Serán los acuerdos de la OMC los que finalmente impondrán la lógica de la rentabilidad –bajo los principios de precios razonables y competitivos– y se concretan las primeras regulaciones globales de las telecomunicaciones. Justamente, la primera resolución es el panel entre los gobiernos de EUA y México, detrás de los cuales estaban los intereses de la AT&T y Tel Mex.

Frente a esta lógica global se contraponen las peculiaridades de cada país, las formas de respuesta y las capacidades de los distintos actores para aceptar, seguir y adoptar las políticas dominantes. En el gráfico 4.4 se hace una comparación simultánea de los distintos ámbitos de análisis para los tres países, en ellos se puede observar:

1. En términos de las políticas públicas:

- a) Regulación. La prolongada existencia del monopolio en México y, por tanto, el retardo para impulsar la competencia. Es importante señalar que tanto en EUA como en Canadá existía desde antes de 1980 un órgano regulador especializado y un marco institucional con experiencia, en especial en EUA sobre el control de los monopolios, en tanto que en México es hasta mediados de la década de los noventa en que se crean los organismos de regulación de competencia y de las telecomunicaciones. En este sentido, se ha demostrado que la experiencia y forma de constituir las redes y servicios en EUA se fue imponiendo como la manera óptima de hacerlo, de tal forma que se constituyó en el ejemplo a seguir para Canadá y, sobretodo para México.
- b) Otras políticas públicas. Las diferencias principales de México con respecto a EUA y Canadá es que en esos países existían un contexto con capacidades de innovación, y en el mismo sector de telecomunicaciones formaba, las cuales fueron fortalecidas a través de políticas sectoriales, de innovación y vinculación, mientras que en México sólo surgen a partir de finales de la década de los noventa, y como se ha mostrado, han tenido escasos resultados en el campo de las telecomunicaciones.
- c) Se puede concluir que la concreción de las políticas dominantes fueron exitosas para los caso de EUA y, en menor medida, para Canadá en la medida que existían capacidades institucionales que les permitieron consolidar su liderazgo tecnológico, en tanto que en México, dadas sus características tecnológicas e institucionales y la aplicación incondicional de esas políticas, le ratificaron su estatus de seguidor de la modernización.

2. En cuanto a las estrategias empresariales.

- a) El análisis de las estrategias de las empresas ha mostrado que hay cuatro muy importantes: modernización y consolidación, innovación y diferenciación, internacionalización y relocalización-refocalización. Su combinación ha definido fases en cada país y empresa. En términos comparativos a nivel de país, se mostró que mientras las empresas con altas capacidades tecnológicas en EUA y Canadá aprovecharon los primeros años para consolidar su liderazgo innovativo, tal es el caso de las incumbents, en México el monopolio de Tel Mex se rezagó en definir su estrategia, y con la privatización optó por priorizar la modernización, readaptando sus capacidades para adoptar la tecnología importada. Si bien las incumbents de los tres

países siguieron la estrategia de proteger su mercado y ejercer su poder oligopólico, en el caso de México, ante la debilidad institucional ya señalada, esa estrategia ha tenido fuerza monopólica, en detrimento de la formación de la innovación y la diferenciación.

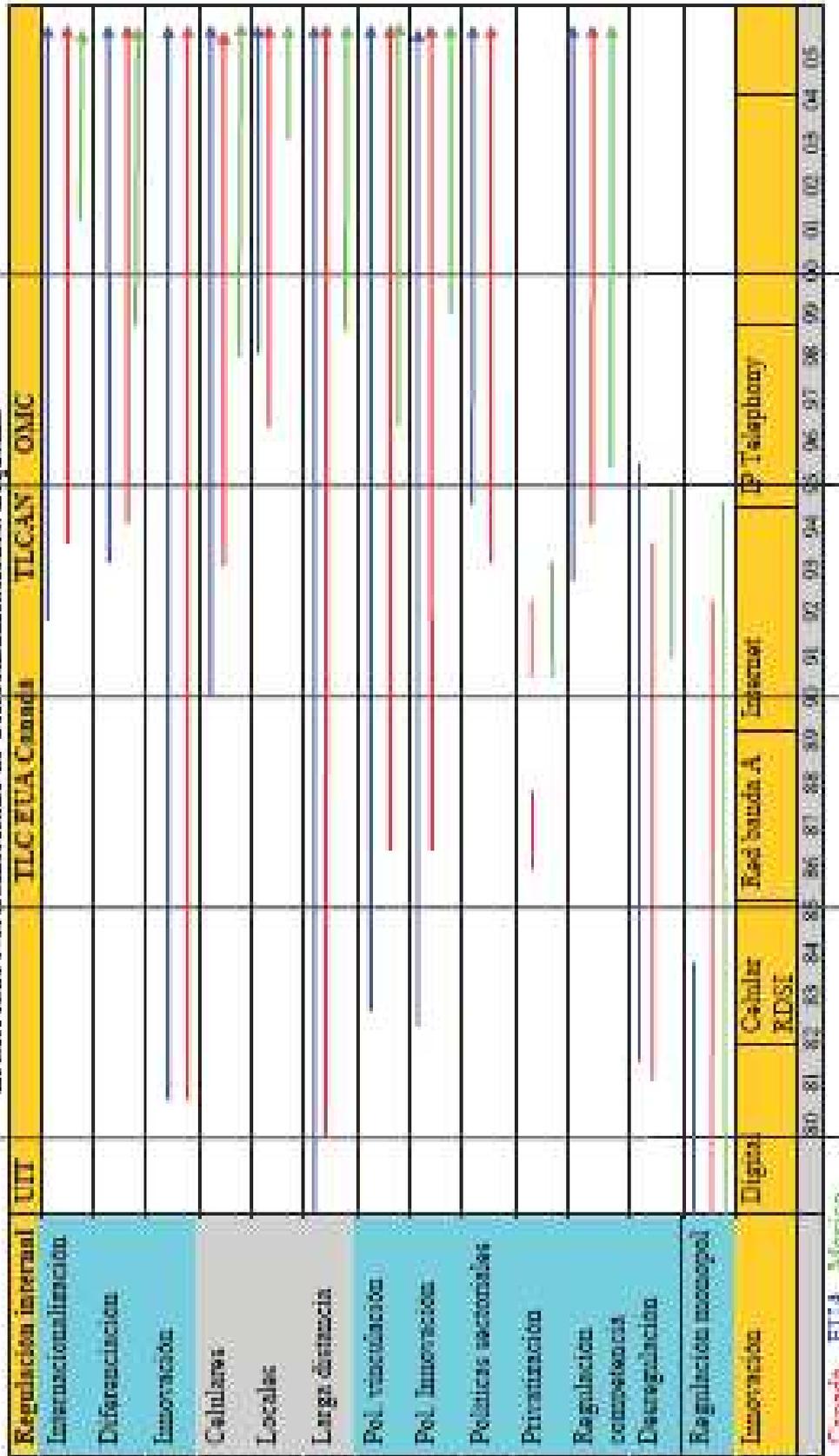
- b) La internacionalización de las empresas de servicios de telecomunicaciones estadounidenses se inicia tempranamente, desde principios de la década de los noventa, como una forma de aprendizaje y preparación, lo que también acontece posteriormente con las canadienses. Esta estrategia se vio estimulada por la liberalización de los servicios pactada en el TLCAN y la OMC, sin embargo, será reconsiderada tanto por la apertura de los distintos segmentos de las telecomunicaciones en EUA y Canadá como por la crisis del 2000, lo cual dará origen a una estrategia de refocalización hacia los mercados nacionales e integración vertical en los distintos segmentos. Contrastando con estas fases, el monopolio Tel Mex intenta penetrar el mercado estadounidense a finales de la década de los noventa, sin gran éxito, y posteriormente se enfoca hacia los mercados de celulares latinoamericanos, sin embargo frente a la creciente competencia en su mercado nacional tendrá que seguir la estrategia de refocalización.

3. En resumen.

Las dimensiones anteriores han llevado a reconstituir el mercado norteamericano, el cual ha transitado de sus estructuras monopólicas a uno segmentado y fundamentalmente oligopólico, en el que se han refundado las incumbents, con un tamaño mayor, resultado de los procesos de consolidación de finales de la década de los noventa. Se ha mostrado que si bien existe la competencia, los grados de concentración son muy altos, especialmente si se considera que existe una integración vertical de las incumbents, que siguen siendo las dominantes. La desregulación ha inducido la reconstitución de grandes corporaciones, lo que se ha denominado como la paradoja de la desregulación.

De esta manera, se puede concluir que la reconstitución del mercado norteamericano avanza a partir de la implantación de las políticas de telecomunicaciones dominantes y de las de apertura y liberalización económica, sobreponiendo las regulaciones globales y regionales a las nacionales. Esta lógica sólo podía ser posible a partir de los procesos analizados, con la actuación central de los gobiernos y las grandes empresas operadoras. Sin embargo, esto es un proceso que no concluye, sino que está abierto, pero se han dado ya los primeros pasos.

Gráfico 4.4
El Mercado Nortamericano de Telecomunicaciones. Esquema



En el caso de los mercados, las líneas señalan la ruptura de estructuras monopolísticas (nacional o regional) y el inicio de la competencia

2. Las perspectivas del mercado norteamericano de telecomunicaciones: convergencia y globalización

La evolución tecnológica marcha de manera acelerada hacia lo que se ha denominado la convergencia, con ella se puede plantear que las telecomunicaciones se estarán convirtiendo en lo que Fransman (2002) denominó como Infocomunicación. Esta convergencia desde el punto de vista de la infraestructura, está definida por la trayectoria tecnológica de las redes de banda ancha. En este contexto tecnológico las políticas que se impulsan desde los organismos mundiales (ITU, OCDE, Banco Mundial) son las de mercados liberalizados, abiertos a la competencia y el uso amplio de la banda ancha.

Como se ha visto, en Canadá y EUA la regulación de la convergencia, ha permitido que, en el primer caso, las empresas de servicios de televisión por cable ya participen en 2006 con aproximadamente el 22% de los ingresos totales de telecomunicaciones, en tanto que en EUA su participación es aun inferior al 10%. Por el contrario, en ambos países las empresas de telecomunicaciones han tenido mayor éxito en la penetración de los servicios de cable. En el caso de México, la regulación para la convergencia, la cual se definió en octubre de 2006, por lo que es en 2007 cuando se inician las estrategias de las empresas para participar en los distintos segmentos de mercado.

Las diferencias institucionales entre los tres países son muy fuertes. El ejemplo más claro es la no consolidación de la autonomía de la COFETEL y, por tanto, su debilidad para regular la competencia. Sin embargo, en los tres países es clara la influencia que siguen teniendo las empresas operadoras tradicionales, incumbents. En el caso de EUA se puede ejemplificar con el debate y posterior anulación de la neutralidad de la red a finales de 2006, en él participaron muy diversos actores, destacando empresas de la importancia de Google, Yahoo!, Amazon y eBay, que enfrentaron los intereses de las empresas operadoras. La resolución final del Congreso de EUA fue aprobar que éstas puedan hacer una diferenciación respecto al acceso a la red. El debate sobre la regulación de la convergencia en México, en el que participaron distintas instancias gubernamentales (SHCP, CFC, COFETEL, SCT), los órganos legislativos, las empresas de cable, telecomunicaciones y medios de comunicación, se centra en si Tel Mex debería tener los mismos derechos que cualquier otra empresa para acceder al mercado de televisión por cable, esto en la medida que tiene poder de mercado y sería una competencia desigual; la

resolución fue que el libre acceso para todas las empresas, beneficiando así a Tel Mex⁵. Finalmente, en Canadá las consultas son más prolongadas y mucho más amplias para lograr una modificación de la Ley de 1993, debate que se ha iniciado desde 2006 y aun no concluye.

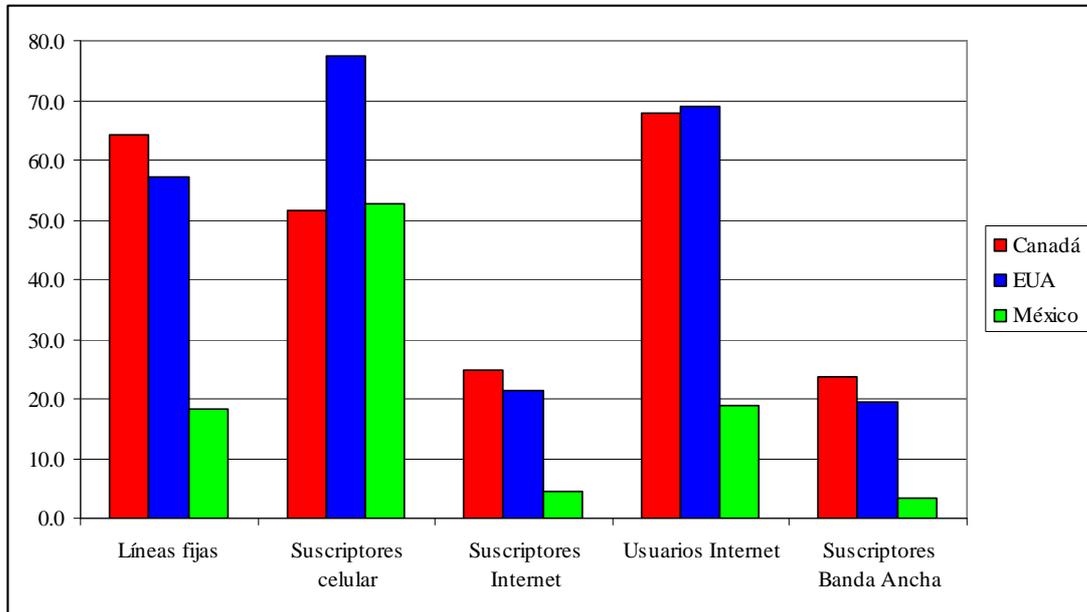
En cuanto al desarrollo de las telecomunicaciones, es similar entre Canadá y EUA, en tanto que México aun está muy rezagado. Hay que destacar que en los dos primeros países, las líneas fijas han empezado a disminuir en términos absolutos, lo cual indica que el crecimiento vendrá por el lado de las otras tecnologías así como de los nuevos servicios, en especial de los denominados de valor agregado.

En el gráfico 4.1 se presentan los datos relativos a la infraestructura. Se observa el rezago de México salvo en el caso de suscriptores celulares, que es comparable con el de Canadá, lo cual no deja de ser paradójico pues es un servicio con un costo mucho más alto. Dado que las perspectivas de crecimiento del mercado norteamericano se proyectan hacia los nuevos servicios, la baja penetración en suscriptores de banda ancha indica el camino hacia el cual caminarán las inversiones en telecomunicaciones.

En cuanto a las empresas, por el lado de las operadoras, la consolidación de las fusiones ha continuado. Las incumbents dominantes se han reducido, por ejemplo en 2006 se concluyó en EUA la fusión de SBC y AT&T, y en Canadá la de Bell Canada con Aliant. Estas grandes corporaciones han focalizado su estrategia en la integración vertical de los servicios de telecomunicaciones, incluyendo los de contenidos, avanzando en la convergencia. De manera similar Tel Mex, planea para el 2008 su incursión en la televisión por cable. Sin embargo, la competencia que se establezca será con los grandes consorcios provenientes de los otros segmentos. Por ejemplo, la incursión de los grandes monopolios televisivos, aunque por ahora las operadoras tienen la ventaja.

⁵ Otro ejemplo de la debilidad institucional, que va más allá del sector de telecomunicaciones, pues incluye al poder legislativo y judicial del país, es el caso de la reforma a las leyes de telecomunicaciones y a la de radio y televisión (“Ley televisa”), en la cual los intereses de los grandes consorcios televisivos se hicieron presentes y mostraron la fragilidad del sistema democrático mexicano.

Gráfico 4.5.
Penetración de las telecomunicaciones en América del Norte, 2006
 (todos los datos son por cada 100 habitantes)



Elaboración propia con base en ITU, 2007

El valor del mercado norteamericano, según datos de IDATE, es de 1.3 mil millones de dólares, que incluye tanto las ramas productoras de equipo (informática y telecomunicaciones), y los servicios de telecomunicación de información y de entretenimiento. Este es el valor que se está disputando entre las grandes empresas.

Por otro lado, la internacionalización de las actividades de las empresas ha disminuido, aunque no han desaparecido por completo. Así de las operadoras mencionadas la AT&T es la más internacionalizada, por sus inversiones en América Móvil y en Tel Mex. Las otras empresas tienen filiales o coinversiones en otros países pero son de poca relevancia. La rentabilidad continúa siendo bastante alta, tomando en cuenta las altas tasas de depreciación autorizadas, lo cual les permite mantener ritmos de acumulación muy grandes, poniéndoles en ventaja respecto a otras empresas. Destaca el enorme ingreso que tiene una empresa como América Móvil, que se ha especializado en el segmento de comunicaciones móviles y en América.

Según se desprende de lo anterior, la perspectiva de las empresas es la consolidación de un mercado de telecomunicaciones de competencia oligopólica, diferenciado, y con creciente incursión de corporaciones de los segmentos que convergen. Esto implicará que

las empresas mantengan y/o mejoren, sus capacidades de innovación, que en el caso de Tel Mex significará reforzar sus alianzas tecnológicas, pues de lo contrario podría ser absorbida.

Cuadro 4.1.
Ingresos y ganancia bruta de operadoras de telecomunicaciones, 2006

	Ingresos Mill. de Dól. EUA	Ganancias brutas %*
Bell Canada	15,620	41.4
Telus	7,655	41.4
AT&T	63,055	32.0
Versión	88,144	31.7
Qwest	13,923	24.2
Tel Mex	16,051	41.6
América Móvil	234,222	36.8

* Ganancias de operación más depreciación en relación a los Ingresos
Elaboración propia con base en los reportes anuales de las empresas

Finalmente, dada la convergencia como un proceso acelerado, cobra importancia el considerar al conjunto de las tecnologías de la información y la comunicación, lo cual incluye capacidades y potencialidades para su producción y uso. Al respecto, a nivel mundial y a raíz de la Cumbre Mundial sobre la Sociedad de la Información, se han elaborado un conjunto de indicadores que dan cuenta de la denominada brecha digital, uno de los más recientes es el “Índice de Oportunidad Digital”, calculado por la ITU. Este Índice incorpora un conjunto de indicadores que incluyen educación, infraestructura de telecomunicaciones, posesión o acceso a internet, e intensidad (banda ancha y conferencias de larga distancia), dada esta multidimensionalidad se observa una amplia brecha de México con respecto a EUA y Canadá, de 2.7 y 2.6 veces respectivamente (Cuadro 4.2).

Cuadro 4.2.
Índice de Oportunidad de las TIC

Lugar	País	Subíndices				Oportunidad Digital
		Infraestructura	Educación	Posesión	Intensidad	
1	Suecia	605.1	153.8	464.5	470.6	377.7
11	Canadá	398.5	136.0	422.1	565.1	337.2
13	EUA	346.7	143.3	443.6	499.4	323.9
70	México	113.7	108.8	150.9	129.5	124.7

Elaboración propia con base en ITU, 2007

En esta perspectiva, la política de telecomunicaciones, tal y como se ha venido analizando, queda muy limitada y se requiere una visión mucho más amplia que incorpore la dimensión actual y futura del mercado y, lo más importante, de la sociedad.

3. Recapitulación final: lineamientos para la elaboración de políticas en telecomunicaciones

Se ha analizado la manera en que las políticas de telecomunicaciones se fueron aplicando en Canadá, EUA y México, se encontró que ellas respondían a las fuerzas tecnológicas y económicas dominantes, de tal forma que su instrumentalización incondicional en el caso de México tuvo como consecuencia la pérdida de capacidades tecnológicas y su ratificación como país seguidor de la modernización y, primordialmente, comprador y adoptador de las tecnologías desarrolladas en los países innovadores.

Esas políticas dominantes han generado el surgimiento y fortalecimiento de estructuras oligopólicas, conformando además una visión sobre la manera en que se deben desarrollar las telecomunicaciones y los mercados que convergen. Se ha mostrado que junto con esas políticas, EUA y Canadá han impulsado políticas públicas que fomentan la innovación y el desarrollo tecnológico, por lo cual se ratificaron como líderes en el sector. Pese a esto, destaca que también se fortaleció el poder oligopólico. En este sentido, se demostró como éste poder se ha ejercido en los tres países, se cuestiona tanto las políticas utilizadas como el funcionamiento económico y social en su conjunto. La situación es grave, y se agudiza si se considera que la perspectiva es que ese poder aumente con la convergencia, pues ahora tendrá no sólo la propiedad de las telecomunicaciones sino también de los multimedia y de los canales de información en general. En este sentido es pertinente postular que existe un vínculo estrecho entre las políticas dominantes aplicadas y el modelo de desarrollo seguido en México.

La situación de México es crítica, pues si bien se ha modernizado una buena parte de las telecomunicaciones, el acceso de la población está polarizado como es el caso extremo de las comunicaciones móviles, considerando los niveles de pobreza en más del 50% de la población. El Índice de Oportunidad de las TIC es un pálido ejemplo de esa situación polarizada. Junto a esto, contrasta el poder oligopólico que se ha generado en las

telecomunicaciones y en los medios de comunicación –de hecho se podría plantear en la economía en general–, así como la debilidad institucional existente.

Por lo anterior, considerando los resultados obtenidos y las perspectivas que se han presentado, se plantean seis lineamientos básicos para la elaboración de una política en telecomunicaciones:

1. Una primera cuestión que se deriva del análisis realizado, que muestra que el rumbo de las telecomunicaciones ha sido definido por las fuerzas de la globalización y, en particular, las grandes corporaciones de las telecomunicaciones. En el caso de México se agudiza esta característica, pues es mínimo el espacio para la actuación del consumidor y, en general, de la sociedad civil. La intervención de ésta es urgente considerando que ahora se trata también de los medios de comunicación.
2. En este mismo sentido, se requiere fortalecer las capacidades institucionales para lograr una mejor regulación y enfrentar los poder oligopólicos de las empresas, sin embargo, esto trasciende al mismo sector de telecomunicaciones, pues se requiere que los poderes legislativo y judicial también logren transparentar sus intereses y la toma de decisiones, es decir, se requiere democratizar esos poderes.
3. El abandono de las telecomunicaciones a las fuerzas del mercado ha significado la pérdida de capacidades tecnológicas, lo que ubica al país en un grave riesgo al considerar que la absorción de los beneficios del avance tecnológico requiere de capacidades mínimas. Por ello es necesario que la política de telecomunicaciones incluya una estrategia de impulso acelerado a las capacidades tecnológicas locales.
4. En este sentido y considerando las experiencias de Canadá y EUA, se requiere que la política de telecomunicaciones sea elaborada en combinación con las políticas científicas y de innovación, a fin de dimensionar adecuadamente el papel que juegan como difusor y motor de las tecnologías.
5. Es necesario evaluar la política seguida a la luz de la importancia de las telecomunicaciones en la economía contemporánea, pues adquiere ahora la connotación de infraestructura para la sociedad del conocimiento.
6. La elaboración de la política sectorial debiera de ser parte integral de una visión sobre como lograr acceder a la convergencia y que orientación darle a ésta, más allá de la visión de mercado que se está imponiendo.

Bibliografía

- Álvarez, Alejandro (1987) *La crisis global del capitalismo en México* Editorial Era México
- (2007) “Economía política de la integración profunda de México con América del Norte” en Álvarez, A. y G. Mendoza *Integración económica. Impactos regionales, sectoriales y locales en el México del Siglo XXI* ITACA UNAM Universidad Veracruzana Universidad de Sonora. México.
- Álvarez, Alejandro y Germán Sánchez (2005) *Desarrollo Regional, conocimiento y Globalización: el caso del sur-sureste mexicano*, ponencia presentada en el Seminario Internacional Sobre Globalización, Conocimiento y Estrategias de Desarrollo, IIEc, UNAM,
- Antonelli, Christiano (1991) *The diffusion of advanced telecommunications in developing countries*, OECD, Paris.
- ANUIES, (2005) *Anuario estadístico de posgrados*, ANUIES.
- Archibugi, D. y Pianta, M. (1996) *Innovation surveys and patents as technology indicators: the state of the art, in OECD, Innovation, patents and technological strategies*, OECD, Paris.
- Aréchiga, Uriel (1988) *La transferencia de tecnología y el atraso tecnológico*, UAM, México.
- Baughcum, Alan (1990) “Deregulation, divestiture and competition in U. S. Telecommunications: lesson for other countries”, en Marcellus S.Snow (comp.), *Communications Policy in Seven Countries*, Michigan University Press.
- Bell, Trudy E. (1990) *From monopoly to competition: long term research is vulnerable*, IEEE Spectrum, October, pp 46-50.
- Bitrán, D. (1992) “El caso de México”, en Bitrán D. (Coord.) *Patrones y políticas de industrialización de Argentina, Brasil y México*, CIDE, México.
- Blake, Pat (1999) “Merger Mania Makes the OSS Connection”, en *America's Network online*, <http://www.americasnetwork.com/>, consultada 8/8/2002.
- Boyer, Robert y Michel Freyssenet (2001) *Los Modelos Productivos*, (2001), Editorial Lumen, SRL.
- Brassard, Daniel (1996) *Science And Technology: The New Federal Policy*, Library of Parliament, BP-414E, <http://www.parl.gc.ca/information/library/PRBpubs/bp414-e.htm>, fecha 30 01 2007.
- Brennan, Timothy J. (1996) “Making Economic Sense of the Telecommunications” Act of 1996, *Industrial and Corporate Change*, Vol. 5 No. 4., Oxford University Press.
- Britt, Horwitz R. (1991) *The irony of regulatory reform*, Oxford University Press.
- Brody, Richard J. (1996) *Effective partnering: A report to congress on federal technology partnerships*, US Department of Commerce, Washington.
- Brown, Charles L. (1982) *Plan of Reorganization*, AT&T, December 16.
- Calderini, Mario y Paola Garrone (2001) “Liberalisation, industry turmoil and the balance of R&D activities”, en *Information Economics and Policy* Vol. 13 page 199-230.
- Call S. T. y W. Holahan (1985) *Microeconomía*. Grupo Edit. Iberoamérica. México.
- Campos, M. A. y J. Jiménez (edit.) (1991) *El sistema de ciencia y tecnología en México*, IIMAS-UNAM.
- CANIECE (1994) *Informe Anual*, CANIECE, México.
- Cannon, Robert (2001) *Where Internet Service Providers and Telephone Companies Compete: A Guide to the Computer Inquiries*, Enhanced Service Providers and Information Service Providers, <http://www.cybertelecom.org/ci/guide.doc>, 20070104.
- (2003) *The Legacy of the Federal Communications Commission's Computer Inquiries*, Federal Communications Law Journal Vol. 55, No. 2.
- Capdeville, Mario (2005) “La globalización de los procesos productivos: Una reflexión teórica a partir de la experiencia mexicana”, en Germán Sánchez (coord.) *Innovación en la sociedad del conocimiento*, BUAP, México.
- Cárdenas, Enrique (1987) *Historia de las comunicaciones y transportes. El teléfono*, México, SCT.

- Carmona, Gmo. (1986) "La tecnología digital," *Voces*. Tel Mex. Año 25 No. 294. Junio.
- Castells, Manuel (1997) *La era de la información*, Alianza Editorial Vol. 1 (La sociedad de red)
- (2001) *La Galaxia Internet*, Plaza & Janés Editores, Barcelona.
- CFC (2003) *Comunicado de prensa*, junio 23.
- Clavijo, Fernando y Susana Valdivieso (2000) "Reformas estructurales y política macroeconómica", en Clavijo Fernando (comp.) *Reformas económicas en México 1982-1999*, México, Fondo de Cultura Económica.
- COFETEL (2007) *Marco General de las Telecomunicaciones*, COFETEL, www.cofetel.gob.mx, agosto.
- Collings, John J. (1994) "Managing the process of sector reform", en Wellenius, Bjorn *Implementing reforms in the telecommunications sector*, World Bank Regional and Sectoral Studies, Washington D.C.
- Committee on Civilian Industrial Technology, (1997) *Technology in the National Interest*, Committee on Civilian Industrial Technology.
- CONACYT, (1976) *Plan Nacional Indicativo de Ciencia y Tecnología*, CONACYT
- (1984) *Indicadores de ciencia y tecnología*, CONACYT.
- (1993) *Indicadores de ciencia y tecnología*, CONACYT.
- (1999) *Indicadores de ciencia y tecnología*, CONACYT.
- (2000) *Indicadores de ciencia y tecnología*, CONACYT.
- (2002) *Indicadores de ciencia y tecnología*, CONACYT.
- (2005) *Indicadores de ciencia y tecnología*, CONACYT.
- (2006) *Informe de rendición de cuentas 2000-2006*, CONACYT.
- (2006a) *Informe General del Estado de la Ciencia y la Tecnología, 2006*. CONACYT.
- Congreso de EUA, (2002) *Resolución HR 269*, Congreso de EUA, 11 de junio.
- Cooper, Mark N. (1998) "The Political Economy of Digital Technology", *Harvard Information Infrastructure Project* (HIIP), June.
- Corning (2004) "Fiber optic technology", *Corning Inc.*, IEC Tutorials.
- Corona, et al. (2006) *Building knowledge regions in North America*, Edward Elgar, Cheltenham, UK, Northampton USA.
- Cowhey, Peter (1994) *The Political Economy of Telecommunications Reform in Developing Countries, Implementing Reforms In the Telecommunications Sector*, The World Bank, PP.545-566, Washington, D.C.
- Crandall, Robert W. (1991) *After the breakup*, The Brookings Institution, Washington, D.C.
- Crandall, Robert W. y Thomas W. Hazlett (2000) "Telecommunications Policy Reform in the United States and Canada" *Joint Centre Aei-Brookings Joint Center For Regulatory Studies*, Working Paper No. 00-9.
- CRTC, (2002) *Regulatory framework for second price cap period*, Telecom Decision, Ottawa, 30 May.
- (2005) *Canadian Telecommunications Policy Review*, Discussion paper, Canadian Radio-television and Telecommunications Commission, www.crtc.gc.ca.
- D'Souzaa, Juliet, William Megginsonb y Robert Nashc (2004) *Effect of institutional and firm-specific characteristics on post-privatization performance: evidence from developed countries* Department of Finance, Clayton State College and University, Morrow,
- De La Garza, Enrique (coord.) (2000) *Tratado latinoamericano de sociología del trabajo*, El Colegio de México, FLACSO, UAM, FCE., México.
- De La Garza, Enrique, et al. (1998) *Modelos de industrialización en México*, México, STPS.
- Delgado, Gian Carlo (2004) *Biodiversidad, Desarrollo sustentable y Militarización*, México, Plaza Janés-CIIH.UNAM
- Derry, T.K. y Trevor I. Williams (1977) *Historia de la tecnología*, Siglo XXI Editores, México.
- Dertouzos, Michael L. et al. (1990) *Made in America*, MIT Press, Cambridge.

- Doern, B. y Kinder, J. (2002) *One size does not fit all: Canadian government laboratories as diverse and complex institutions*, Journal of Canadian Studies, Fall
- DOF, (1989) *Diario Oficial de la Federación*, 18 de septiembre, México
- Domínguez, Lilia y Flor Brown (2004) *La inversión extranjera directa y capacidades tecnológicas*, México, CEPAL.
- Dosi, G. (1988) "The nature of the innovative process", en G. Dosi et al (Eds.) *Technical change and economic theory*, Pinter Publishers, London and New York, pp. 22-2388.
- Dussel, Enrique (1997) *La economía polarizada*, Editorial Jus, México.
- (2006) "Hacia una teoría de la polarización", ponencia presentada en *Seminario Internacional Sobre Globalización, Conocimiento y Estrategias de Desarrollo*, IIE UNAM, febrero.
- Economist, The* (1987) *The new connection*. Agosto 29.
- Ende, J. y Jaspers F. (2004) *Governance Modes For Systemic Innovation. Service Development In Mobile Telecommunications*, Erasmus Research Institute of Management (ERIM) Rotterdam School of Management
- Enderin, Magnus, David LeCorney, Mikael Lindberg y Tomas Lundqvist (2001) "AXE 810—The evolution continues", *Ericsson Review* No. 1. Sweden.
- FCC, (1995) *Annual Report and Analysis of Competitive Market Conditions with Respect to Commercial Mobile Services*, First Report, FCC, July 28.
- Figueredo, J. M. y J. J. Kim (2004) *When do firms hire lobbyists? The organization of lobbying at the Federal Communications Commission*, Industrial and Corporate Change, Vol. 13, No. 6.
- Flores, C. y M. Capdevielle (2003) "Especialización productiva y comercial de las manufacturas mexicanas: determinantes y problemáticas", en Dávila-Saleme, *Integración y desarrollo regional*, UAM, México.
- Fransman, Martin (2002) *Telecoms in the internet age*, Oxford University Press, US.
- Freeman, Chris y Luc Soete (1997) *The economics of industrial innovation*, MIT Press, Cambridge.
- Galbraith, J. K. (1994) "Panorámica de las políticas sectoriales en Estados Unidos", en Fernando Clavijo y José I. Casar, *La industria mexicana en el mercado mundial*, F.C.E. Serie Lecturas No. 80, págs. 92-142.
- Gershon, Richard (2002) "The Deregulation Paradox The Telecommunications Industry in Crisis", ponencia presentada en la *30th Telecommunications Policy Research Conference* Alexandria, Virginia, September.
- Godin, Benoit, Christian Dore y Vincent Lariviere, (2002) *Production of knowledge in Canada: Consolidation and diversification*, The Journal of Canadian Studies, Fall.
- Gómez, Alamillo Francisco (1998) "El mercado de las telecomunicaciones. Internacionalización y alianzas", ponencia presentada en el *VI Seminario AHCJET de Gestión Empresarial*.
- Grupp, Hariolf y Thomas Schnöring (1992) *Research and development in telecommunications, Telecommunications Policy*, January/February pp. 47.
- Guenther, Gary (2006) *Research Tax Credit: Current Status, Legislative Proposals in the 109th Congress, and Policy Issues*, CRS Report for Congress, Received through the CRS Web September 22., Order Code RL31181.
- Gutiérrez-Haces, T (2000) *Canadá Un Estado Posmoderno*. México, Plaza y Valdés Editores.
- Hägg, Urban y Tomas Lundqvist (1997) "AXE hardware evolution", *Ericsson Review* No. 2, Sweden.
- Handler, Gary J. (1998) "ISDN, From Start to Near Finish", *Harvard Information Infrastructure Project (HIIP)*, June.
- Hecht, Jeff (2000) "Fiber Optics to the Home", *Technology Review*, MIT, March April.
- Hertzel, M., J. Kiholm y R. Smith (2001) *Competitive Impact of strategic restructuring: evidence from the telecommunications industry*, Industry Corporate Change, Vol. 10 No. 1, pp 207-247.

- Hills, J. (1989) *Política de telecomunicaciones: la tendencia hacia la liberalización y la privatización*, U.I.T. Boletín de Telecomunicaciones. Vol. 56. Marzo.
- Hirsch, S. (1965) "The United States electronics industry in international trade", *National Institute Economic Review* No. 34 pp 92-107
- Holdsworth, David (2002) *Science, politics and science policy in Canada: Steps towards a renewed critical inquiry*, Journal of Canadian Studies, Fall.
- Howells, Jeremy y Michelle Wood (1993) *The globalisation of production and technology*, Commission of the European Communities, London.
- Huerta, Arturo (1986) *Economía mexicana: más allá del milagro*, Ediciones de Cultura Popular
- Hundt, Reed (2006) "Ten Years Under the 1996 Telecommunications" Act, *Federal Communications Law Journal*, Vol. 58 No. 3, Indiana University School of Law - Bloomington and the Federal Communications Bar Association.
- IDATE, (2006) *Digiworld*, IDATE.
- IMC, (1995) *Informe de labores*, IMC, México.
- Industry Canada (1996) *Overview telecommunications services*, Industry Canada.
- (2002) *Canada's R&D Leadership in Information & Communications Technologies*, Industry Canada, Toronto, Ontario <http://strategis.ic.gc.ca/epic/internet/inict-tic.nsf/en/it07056e.html>
- (2003) *Overview telecommunications services*, Industry Canada.
- (2003a) *Telecommunications Service in Canada: An Industry Overview*, Industry Canada.
- INEGI, (2001) *Censos económicos*, México
- (2005) *Censos económicos*, México.
- Intven, Hank, Jeremy Oliver y Edgardo Sepúlveda (2000) *Manuel de Reglamentación de las Telecomunicaciones*, InfoDev, Banco Mundial, Washington
- ITU, (1996) *The 1995 World Telecommunication Development Report*, ITU
- (1999) *World Telecommunication Development Report Mobile Cellular*, ITU, Geneve
- (2001) *Handbook on new technologies and new services*, ITU, Geneve.
- (2007) *History ITU*, www.itu.org.
- (2007a) *Measuring the Information Society*, ITU Geneve
- Iwens J. L. (1985) *British Telecom: un example de privatisation* GRESEA, Bruselas, Julio.
- Janisch, H.N. (1989) "Canadian Telecommunications in a Free Trade Era", en *Columbia Journal of World Business*. Spring.
- Judson, (2002) "La sociedad canadiense en la encrucijada de la globalización: regímenes de acumulación, clases sociales e identidades", *Espiral*, Vol. 8 No 23, Universidad de Guadalajara.
- Katz, Hayyy (1997) *Telecommunications restructuring work, employment and relations worldwide*, Cornell University Press.
- Kelley, Daniel (1982) *Deregulation after divestiture: the effect of the AT&T settlement on competition*, OPP Working Paper Series, FCC, Washington D. C.
- Kodama, F. (1991) "Analyzing japanese high technologies". *Pinter Publisher*, London.
- Koski, H y Majumdar S. (2000) "Paragons of Virtue? Competitor Entry and the strategies of Incumbents in the US Local Telecommunications Industry", ponencia presentada en la *Telecommunications Policy Research Conference*, Alexandria, VA, September.
- Leo, Evan y Peter Huber (1997) *The Incidental, Accidental Deregulation of Data . . . and Everything Else*, Industrial Corporate Change, Oxford University Press, Vol. 6 No. 4.
- Ley Federal de telecomunicaciones, (1995) *Ley Federal de telecomunicaciones*, Diario Oficial de la Federación 7 de junio.
- Leydesdorff, Loet y Henry Etzkowitz (1998) "The Triple Helix as a Model for Innovation Studies" (Conference Report), *Science & Public Policy* Vol. 25(3) (1998) 195-203.

- Li, Wei y Lixin Colin (2002) "The Political Economy of Privatization and Competition: Cross-Country Evidence from the Telecommunications Sector", *Journal of Comparative Economics* 30, 439-462, September
- López, N. J. A. (1990) "Comunicaciones a velocidad luz" *Voces*, Tel Mex. Año 28, No. 338. Julio.
- López, S., y Sandoval L. (2007) "Un análisis de la política de ciencia y tecnología en México (2001-2006)", *Estudios Sociales*, Vol XV No. 30, Universidad de Sonora.
- Lovelock, Peter (1998) "WTO Ageements and GATS", en ITU, *The changing role of telecommunications in the economy: Globalisation and its impact on national telecommunication policy*, ITU BDT, Genève, 259-262.
- Lucchini, Cristina (2002) "Desarrollo económico, industrialización y comercio exterior. Los debates en Canadá y Argentina en la primera mitad del siglo XX", *Revista AMEC*, Primavera.
- Madore Odette 2006 *Scientific research and experimental development: Tax policy economics division parliamentary* Information and Research Service
- Malerba F. y L. Orsenigo (1990) "Technological regimes and patterns of innovation: a theoretical and empirical investigation of the italian case", en A. Heertje (ed.) *Evolving industries and market structures*, University Of Michigan Press.
- (1993) "Technological regimes and firm behaviour" *Industrial and Corporate Change*, 2: 45-71.
- Mariscal, J. y Rivera E. (2007) *Regulación y competencia en las telecomunicaciones mexicanas*, CEPAL.
- Mcfetridge, Donald G. (1993) "The Canadian system of industrial innovation", en Richard R. Nelson, *National Innovation System: a comparative analysis*, Oxford University Press, USA.
- (1994) "La política industrial en un entorno de libre comercio: el caso de Canadá", en F. Clavijo y J. I. Casar *La industria mexicana en el mercado mundial*, FCE, Lecturas, No. 80, México, págs. 142-191.
- Meyerson, Michael I. (1997) "Ideas of the Marketplace: A Guide to The 1996 Telecommunications Act", *Federal Communications Law Journal*, Vol. 49. No. 3 March, Indiana University School of Law - Bloomington and the Federal Communications Bar Association.
- Millar, S. E. (1980) "Ciencia y tecnología en las comunicaciones por ondas luminosas" *Boletín de Telecomunicaciones*. U.I.T. Vol 47. Junio.
- Mini, Federico (2001) "The role of incentives for opening monopoly markets, comparing GTE and BOC cooperation with local entrants", *Journal of Industrial Economics*, Vol. XLIX No. 3, September. Blackwell Publishers.
- Ministry of Industry, (2006) *Science Statistics*, Ministry of Industry
- Minoli, D. (1991) *Telecommunications technology handbook*, Artech House. Boston. pp. 440.
- Mitchell, (1997) *The global context for U.S. technology policy*, OTC US Department of Commerce, Washington.
- Morgan, P. F. A. (1986) "Hitos en la historia de las comunicaciones" *Boletín de Telecomunicaciones*. Unión Internacional de Telecomunicaciones. Vol. 53. Marzo.
- Mosco, Vincent (1992) *Transforming Telecommunications in Canadian*. Edit. Canadian Centre for Policy Alternatives.
- Mowery, David C. y Nathan Rosenberg (1989) *Technology and the persuit of economic growth*, Cambridge University Press.
- (1993) "The U. S. National system of Innovation", en R. R. Nelson, ed. *National Innovation Systems: a comparative analysis*. Oxfor Unviersity Press.
- (1998) *Technological change in 20th Century America*, Cambridge university Press, USA.
- Nagaoka, Sadao (2003) *Patents and the other IPRs in use*, Paper presented in WIPO-OECD Workshop on Statistics in the Patent Field Sept. 18/19.
- Niosi, Jorge y Tomas G. Bas (1999) *The competencies of regions and the role of NRC, Innovation Systems Research Network*, Working Papers, Toronto.
- Noam, Eli M. (2006) *Deregulation and market concentration: an analysis of post, 1996 consolidations*, *Federal Communications Law Journal*, Vol. 58 No. 3.

- Noll, A. Michael (2002) "Telecommunication Basic Research: An Uncertain Future for the Bell Legacy, in Conference in 30th" *Telecommunications Policy Research Conference*, Va.
- NSF, (1993) *Science and Engeneering Indicators*, NSB.
- (1996) *Science and Engeneering Indicators*, NSB.
- (2006) *Science and Engeneering Indicators*, NSB
- OCDE, (1997) *Privatisation: Recent Trends* Financial Markets, No. 66, pp. 15-32, March.
- (2007) *Main Science and Technology Indicators 2007-1*, OCDE
- OECD, (1995) *The changing role of telecommunications in the economy: Globalisation and its impact on national telecommunication policy*, Paris.
- (1996) "Globalisation of Industry", *Overview and sector Reports*, Paris.
- (2005) *Science, Technology and Industry Scoreboard 2005*, OECD, Paris.
- (2004) *Patents And Innovation: Trends And Policy Challenges*, OECD, Paris.
- OMC, (2004) *México - medidas que afectan a los servicios de telecomunicaciones*, Informe del Grupo Especia, OMC.
- (2007) *Telecommunications services*, WTO,
http://www.wto.org/english/tratop_e/serv_e/telecom_e/telecom_e.htm
- Ortiz, Hernán, Sergio y Federico Torres Arroyo (1973) "Necesidad de una política de ciencia y tecnología en México", *Revista Comercio Exterior*, México, abril.
- OTP, (2006) *Annual Report on Technology Transfer*, U.S. Department of Commerce.
- Pellicer de Brody, Olga (1974) "El llamado a las inversiones extranjeras, 1953-1958", en Bernardo Sepúlveda et al *Las empresas transnacionales en México*, El Colegio de México.
- Peña, M. Jesús, et al. (2002) *Redes IP de nueva generación*, en *Telefónica Investigación y Desarrollo*, España, No. 24 Enero, pp. 65-84.
- Pérez, Carlota (1986) "Las nuevas tecnologías: una nueva visión de conjunto", en Ominami, Carlos (comp.) *La tercera revolución industrial*. Grupo Editor Latinoamericano. Argentina.
- (2004) *Revoluciones tecnológicas y capital financiero*, Siglo XXI Editores, México.
- Petrazzini, Ben A. (1998) "Asia Pacific and the WTO agreement: outcome and implications", en ITU, *The changing role of telecommunications in the economy: Globalisation and its impact on national telecommunication policy*, ITU BDT, Genève. , 263-268.
- Pettit, Robert L. y Christopher J. McGuire (1993) "Video dialtone: reflections on changing perspectives in telecommunications regulation", *Harvard Journal of Law & Technology*, Volume 6, Spring Issue.
- Prieger, James E. (2000) *Regulation, innovation, and the introduction of new telecommunications services*, University of California.
- PROMEPE, (2007) *Cuerpos académicos*, PROMEP SEP, <http://promep.sep.gob.mx>.
- RIT (varios años) *Statistiques Du Téléphone*, RIT. Canadá
- Rivera, D. Héctor. (1984) "Tecnología de la fibra óptica" *Voces*. Tel Mex.
- Ruelas, Ana Luz (1996) *México y Estados Unidos en la revolución mundial de las telecomunicaciones*, UAS-UNAM, México.
- (2005) *La reconversión regulatoria de las telecomunicaciones*, UAS, México.
- Salas, Félix. (1993) "Evolución de la red telefónica hacia banda ancha", ponencia presentada al *I Foro Nacional de Telecomunicaciones*, México, octubre, mimeo
- Sánchez, Daza Germán (1993) "Una reestructuración global: el sector telecomunicaciones" en M. Eugenia Martínez, Guillermo Campos, F. Francisco Herrera, Germán Sánchez y Alfredo García (Coordinadores) *El proceso de reestructuración en México*. Ed. UAP, México, ISBN: 968-863-138-8, Págs. 93-136
- (1994) "Patrones de colaboración innovadora", en la revista *Economía Informa*, No. 227, Ed. UNAM, México, Marzo Págs. 60-62

- (1995) “La política industrial en México: el caso de las telecomunicaciones”, en Olivares Enrique (Coordinador) *Cambio tecnológico y modernización industrial en México*, Editorial Nuestro Tiempo, México.
- (1999) “Globalización e Innovación”, Coordinadores: Jaime Estay, Alicia Girón y Osvaldo Martínez. *La globalización de la Economía Mundial*, Ed. Miguel Ángel Porrua, México. Págs. 153-186
- (2005) “La estructura productiva mexicana”, en Jaime Estay (coord.), *La economía mundial y América Latina*, Argentina, CLACSO
- (2006) *Ciencia, tecnología e integración en la economía contemporánea*, México, s.p.i.
- Sánchez, Daza Germán y Martínez de Ita, María Eugenia (2001) “Remuneraciones y empleo en la industria mexicana”, en *Revista de la Universidad Obrera*, Año 5, Noviembre-diciembre 2001 No. 27, México, Editorial UOM.
- (2002) “Empleo y remuneraciones en la economía mexicana”, en *Revista Trabajadores*, ED. UOM, Año 6 No. 29, México, 2002.
- Saunders, R., Warford J. y Wellenius B. (1994) *Telecommunications & Economic development*, World Bank- J. Hopkins University Press, London.
- Schwartzman, Andrew Jay (2006) “Section 202(h) of the Telecommunications Act of 1996: Beware of Intended Consequences”, *Federal Communications Law Journal*, Vol. 58 No. 3, Indiana University School of Law - Bloomington and the Federal Communications Bar Association.
- Scott, (1986) The Macdonald report: the reviews in review, Canadian Public Policy, Analyse de Politiques, Vol. XII.
- SCT, (1990) *Reglamento de telecomunicaciones*, SCT, México.
- Secretaría de Economía, (2004) *Información Económica*, Secretaría Economía, México
- Shearer, (1986) *The new face of Canadian mercantilism: the Macdonald Commission and the case for free trade*, Canadian Public Policy, Analyse de Politiques, Vol. 12.
- Shefrin, Ivan H. (1993) *The North American Free Trade Agreement* Telecommunications Policy, January-February.
- Shniad, Sid (1995) *NAFTA undermines Canadian control over communications*. TWA, Septiembre.
- Snyder R. B. y Cohen M. I., (1989), "Panorámica de los sistemas de comunicación por ondas luminosas." Boletín de Telecomunicaciones. U.I.T., Vol. 47 junio.
- Solomon, Richard Jay (1998) “How many bits does it take to change a paradigm?: what killed ISDN”, *Harvard Information Infrastructure Project (HIIP)*, June.
- SPP, (1990) *Programa Nacional de Ciencia y Modernización Tecnológica*, SPP.
- Tiger, Michael M. (1992) “Rules of the road for a technology without borders” ponencia presentada en el *XII Telecommunications Forum*, 19-20 de Octubre, México.
- Travis, Robert A. (1991) *The telecommunications industry in the US and international Competition: policy vs. practice*, Harvard University, Cambridge.
- Ugalde, A. Jorge (1984) “Las centrales digitales” *Voces*, Tel Mex. Año 23 No. 266, Febrero.
- UIT, (1996) *La nueva función del estado en una era de liberalización de las telecomunicaciones. Consecuencias reglamentarias de la convergencia en el ámbito de las telecomunicaciones*. Informe del Presidente del Sexto Coloquio sobre Reglamentación 11 - 13 de diciembre, Ginebra.
- (2003) *Birth of Broadband*, Informe Internet, resumen, UIT, Ginebra, Septiembre.
- UMTS, (2007) *3G History and Future Milestones*, <http://www.umtsworld.com/umts/history.htm>, junio.
- UNCTAD, 2006 *World investment report*, UNCTAD
- UNIDO, (2005) *Industrial Development Report 2005 Capability building for catching-up*, UNIDO, Vienna.
- US Government, (1996) *Telecommunications Act*, US Government
- Vernon, (1966) “International Investment and international trade in the product cycle” *Quarterly Journal of Economics* Vol. 80 pp 190-207

- Vogt, Gregory J. (1999) *Cap-Sized: How the Promise of the Price Cap Voyage to Competition Was Lost in a Sea of Good Intentions*, Federal Communications Law Journal, Vol. 51 No.2.
- Weare, Christopher (1996) *The illusion of reform: The dilemma of structural telecommunications policy*, Telecommunications policy, Vol.20, No.6, pp. 415-427, Great Britain.
- Wellenius, Bjorn y Gregory Staple (1996) *Beyond Privatization The Second Wave, of Telecommunications Reforms in Mexico*, World Bank.
- Wellenius, Björn y Peter A. Stern (1994) "Implementing Reforms In the Telecommunications Sector: Background, Overview, and Lessons" *Implementing Reforms In the Telecommunications Sector*, The World Bank, PP.1-63, Washington, D.C.
- Wilson, G. Kevin (1996) "Canada's new regulatory framework" *Telecommunications policy, Elsevier Science*, Vol. 20, No, 8, pp. 607-621. Great Britain.
- Winseck, (1998) *Reconvergence, a political economy of telecommunications in Canada*, Hampton Press Inc., Cresskill New Jersey.
- Wionczek, Miguel (1974) "El subdesarrollo científico y tecnológico: sus consecuencias", en Miguel S. Wionczek, *La sociedad mexicana: presente y futuro*, F.C.E., Serie Lecturas No. 8. México
- (1988) "¿Es viable una política de ciencia y tecnología en México?", en Miguel S. Wionczek et al, *La transferencia internacional de tecnología*, F.C.E., México.
- Wonnacott, P. y Wonnacott R. (1987) *Economía*. McGraw Hill. México. Tercera Edición.
- Wonnacott, R. y Wonnacott, P. (1967) *Free trade between the United States and Canada*, Harvard University Press, Massachusetts.
- Yamasaki, Dean J. (2004) *Lighting the Way to the Home*, IEC, www.iec.org.
- Zanfei, Antonello (1993) "Patterns of collaborative innovation in the US telecommunications industry after divestiture" *Research policy*, Elsevier Science Publishers, No,22, pp, 309-325, North Holland.
- Zinder, R. B. y Cohen M. I. (1989) "Panorámica de los sistemas de comunicación por ondas luminosas" *Boletín de Telecomunicaciones*. U.I.T., Vol. 47 junio.

Bases de datos

- BEA, (2006) *U.S. Direct Investment Position Abroad 1982-2006*, www.bea.gov.
- BM, (2006) *Private Participation in Infrastructure (PPI) Project Database*, Base de datos <http://ppi.worldbank.org/>
- CIPO, (2007) *Database of patents*, CIPO.
- CRTC (2007) *Report to the Governor in Council Status of Competition in Canadian Telecommunications Markets*, Canadian Radio-television and Telecommunications Commission. (Años consultados: 2001 a 2007)
- FCC, (1998) *Universal Service Monitoring Report*, Federal Communications Commission.
- FCC, (2007) *Telecommunications Industry Revenues*, Federal Communications Commission. (Años consultados: 1996-2006)
- FCC, (2007a) *Trends in Telephone Service*, Federal Communications Commission. (Años consultados: 1996-2006)
- FCC, (2007b) *Statistics of Communications Common Carriers*, Federal Communications Commission. (Años consultados: 1988-2006)
- FCC (2007d) *Principales Fusiones y Adquisiciones sometidas a consulta*, <http://www.fcc.gov/transaction/mergerorderschro.html>
- FMI, (2007) *Data and Statistics* <http://www.imf.org/external/data.htm>
- Industry Canada, (2007) *Telecommunications Service in Canada: An Industry Overview*, Industry Canada. (Años consultados: 1990 a 2007)
- IEEE, (2007) *Base de datos del IEE e IET*.

IMPI, (2007) *Base de datos del Banco Nacional de Patentes*, Instituto Mexicano de la Propiedad Intelectual,
ITU, (2007a) *World telecommunications indicators*, ITU, Geneve.
ITU, (2007b) *World Telecommunication Competition*, Database
ITU, (2007c) *World Telecommunication Regulatory*, Database
ITU, (2007a) *ICT Statistics Database* <http://www.itu.int/ITU-D/ict/statistics/>
OECD, (2007) *Communications outlook*, OECD, Paris. (Años consultados 1995, 1997,1999, 2001, 2003, 2005 y 2007.
OECD, (2007) *Telecommunications Database*, OECD.
USPTO, (2007) *Database of Patents*, USPTO.

Direcciones electrónicas de las bases de datos de Patentes y revistas IEEE

Canadá: Canadian Intellectual Property Office,
<http://patents.ic.gc.ca/cipo/cpd/en/search/advanced.html>
EUA: United State Patent and Trademark Office
<http://patft.uspto.gov/netahtml/PTO/search-bool.html>
México: Instituto Mexicano de la Propiedad Intelectual,
<http://148.207.9.51/banapanet/main.jsp>
OMPI: Organización Mundial de la Propiedad Intelectual
<http://www.wipo.int/pctdb/en/>
Institute of Electrical and Electronics Engineers, Inc
<http://www.ieee.org/portal/site>

Reportes (informes) anuales de empresas

AT&T, 2000-2005
Bell South, 2003
Bell Canada E., 1999-2006
Qwest, 2005
SBC, 2000-2005
Tel Mex, 1980-2006
Telus, 1999-2006