



UNGS
Universidad
Nacional de
General
Sarmiento



IDES
Instituto para el
Desarrollo
Económico y
Social



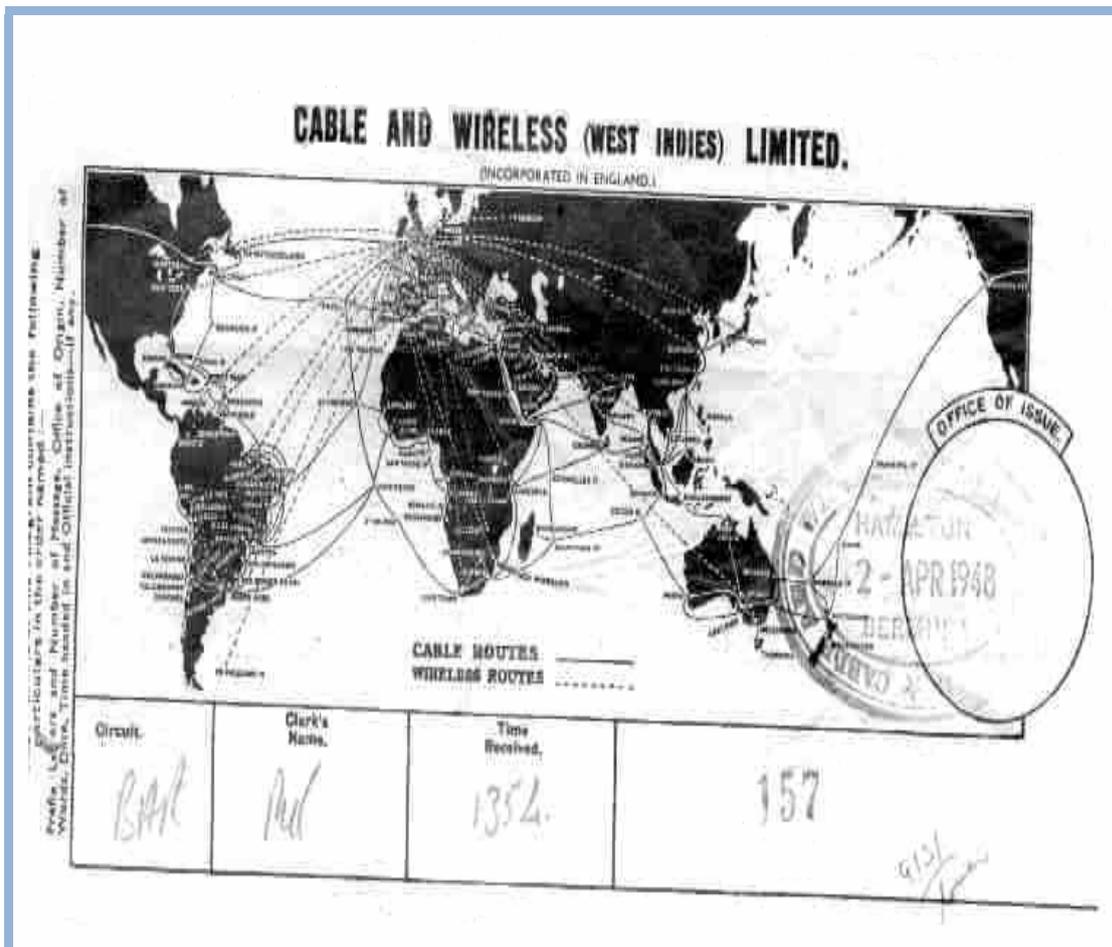
REDES
Centro de
Estudios
sobre Ciencia,
Desarrollo y
Educación
Superior

El desprecio del “estado del arte” en las revoluciones del Telégrafo y de Internet en la Argentina

Tesis para obtener el grado de Magister en Gestión de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación

Lic. Ariel Sar

Director: Dr. Eduardo Rinesi



El desprecio del “estado del arte” en las revoluciones del Telégrafo y de Internet en la Argentina

Tesis para obtener el grado de Magister en Gestión de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación

Lic. Ariel Sar



UNGS
Universidad
Nacional de
General
Sarmiento



IDES
Instituto para el
Desarrollo
Económico y
Social



REDES
Centro de
Estudios
sobre Ciencia,
Desarrollo y
Educación
Superior



FORMULARIO "E" TESIS DE POSGRADO

Este formulario debe figurar con todos los datos completos a continuación de la portada del trabajo de Tesis. El ejemplar en papel que se entregue a la UByD debe estar firmado por las autoridades UNGS correspondientes.

Niveles de acceso al documento autorizados por el autor

El autor de la tesis puede elegir entre las siguientes posibilidades para autorizar a la UNGS a difundir el contenido de la tesis:

- a) **Liberar el contenido de la tesis para acceso público.**
- b) ~~Liberar el contenido de la tesis solamente a la comunidad universitaria de la UNGS:~~
- c) ~~Retener el contenido de la tesis por motivos de patentes, publicación y/o derechos de autor por un lapso de cinco años.~~

a. Título completo del trabajo de Tesis:

El desprecio del estado del arte en las revoluciones del telégrafo y de Internet en la Argentina.

b. Presentado por (Apellido/s y Nombres completos del autor):

Sar, Rodolfo Ariel

c. E-mail del autor:

asar@ungs.edu.ar

d. Estudiante del Posgrado (consignar el nombre completo del Posgrado):

Maestría en Gestión de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación.

e. Institución o Instituciones que dictaron el Posgrado (consignar los nombres desarrollados y completos):

Universidad Nacional de General Sarmiento. Instituto de Industria.
Instituto para el Desarrollo Económico y Social.
Centro de Estudios sobre Ciencia, Desarrollo y Educación Superior.

f. Para recibir el título de (consignar completo):

- a) **Grado académico que se obtiene:** Magíster.

The development of the Telegraph and Internet produced the two great revolutions in the field of the communication in Argentina, but in both cases the incorporation of technology took place very below the international “state-of-the-art”. Between both events (the former by the end of 19th century, the second by the end of the 20th), telecommunicational products and processes were imported and incorporated without strategies of local development of technology nor appropriation and production of knowledge, because that was the model of communicational development functional to the national development strategy that the elites of the country had chosen. Therefore, the policies of formation, investigation and scientific and technological production in Argentina were designed in such a way that made impossible for the country to overcome its underdevelopment.

p. Resumen en inglés (hasta 1000 caracteres):

O desenvolvimento do telégrafo e da Internet produziu as duas grandes revoluções no campo da comunicação na Argentina, mas em ambos os casos a tecnologia foi incorporado muito por baixo “do último modelo” internacional. Entre ambos os eventos (acontecidos no fim dos séculos XIX e XX), as telecomunicações foram desenvolvidas através da importação de produtos e processos sem nenhuma estratégia de desenvolvimento local da tecnologia nem de apropriação e produção do conhecimento, porque esse era o modelo de desenvolvimento das comunicações funcional ao modelo de desenvolvimento do país que os líderes das elites governamentais tinham escolhido. Para essa razão, as políticas de formação, pesquisa e produção científica e tecnológica foram desenhadas na Argentina de uma maneira que fez impossível que o país superasse o seu subdesenvolvimento.

q. Aprobado por (Apellidos y Nombres del Jurado):

Firma y aclaración de la firma del Presidente del Jurado:

Firma del autor de la tesis:

ÍNDICE

Introducción	
1. Objetivo del trabajo.....	5
2. El dominio del conocimiento.....	6
3. Argentina y las telecomunicaciones.....	7
4. Análisis de la metodología.....	9
5. Estructura del trabajo.....	11
Capítulo I – La tecnología para el desarrollo	
1. El cambio técnico.....	13
2. El cambio técnico en comunicación.....	16
3. La innovación y la economía.....	19
4. Claves de las revoluciones tecnológicas.....	22
Capítulo II – El Telégrafo en la Argentina	
1. La invención del telégrafo.....	24
2. La llegada del telégrafo a la Argentina.....	27
3. La extensión del telégrafo.....	31
4. Conclusiones del capítulo.....	35
Capítulo III – Internet en la Argentina	
1. El nacimiento de Internet.....	37
2. La infraestructura telefónica.....	40
3. La apertura de Internet.....	42
4. La brecha digital.....	48
5. La brecha del conocimiento.....	51
6. Conclusiones del capítulo.....	52
Capítulo IV - Japón: el impulso de la restauración	
1. El abandono del feudalismo.....	54
2. Nuevo siglo, nuevo imperio.....	60
3. Una potencia tecnológica.....	63
4. Conclusiones del capítulo.....	65
Capítulo V - Canadá, siempre a la vanguardia	
1. Nace el teléfono.....	67
2. Las comunicaciones se expanden.....	70
3. Adelantándose a Internet.....	74
4. Conclusiones del capítulo.....	76
Capítulo VI – El desprecio de la tecnología	
1. El patrón de desarrollo.....	77
2. El sistema de ciencia, tecnología e innovación.....	84
3. Conclusiones del capítulo.....	86
Análisis y conclusiones finales.....	90
Indicadores.....	93
Bibliografía.....	98
Mapas.....	102
Cuadros	
Nº 1 – Ley de Adams.....	17
Nº 2 – Índices de Acceso Digital.....	50
Nº 3 – PBI per cápita en PPC de 1990.....	85

Nº 4 – Características económicas en 1998.....	86
Nº 5 – Gasto en I+D en millones de dólares (PPC).....	87
Nº 6 – Gasto en I+D en relación al PBI.....	88
Nº 7 – Índices de Acceso Digital.....	94
Nº 8 – Difusión de TIC. Posiciones de los tres países.....	95
Nº 9 – Índices de Difusión de TIC.....	96
Nº 10 – Índices de Desarrollo Humano.....	97

Gráficos

Nº 1 – El Cambio Técnico en Comunicación.....	19
Nº 2 – Inversión en TIC. Año 2000.....	46
Nº 3 – PBI per cápita en dólares internacionales de 1990.....	85
Nº 4 – Difusión de TIC. Posición de los tres países.....	95
Nº 5 – Índices de difusión de TIC.....	96

Mapas

Nº 1 – Red Telegráfica de la Argentina de 1874, editado por Correos y Telégrafos de la Argentina	103
Nº 2 – Red Ferroviaria Argentina de 1875, en Cortés Conde (1979).....	104
Nº 3 – Gobernaciones del Virreinato del Río de la Plata de 1799.....	105
Nº 4 – El avance de La Frontera Sur, en www.clarin.com/diario/especiales/sarmiento/htm/mapas/mapa.htm	106
Nº 5 – Mapa de Cables Submarinos de 1876.....	107
Nº 6 – Red de Cables Submarinos de 1904, en http://www.coit.es/	108
Nº 7 – Red de Cables Submarinos de 2006 de la firma SAC, en www.cybergeography.org/atlas/cables.html	109
Nº 8 – Infraestructura submarina Emergia, de Telefónica de 2005.....	110
Nº 9 – Red Global de Comunicaciones de 2004, en www.telegeography.com ...	111
Nº 10 – Red de Cables Submarinos de Fibra Óptica, en www.cybergeography.org/atlas/cables.html	112
Nº 11 – Red Global de Comunicaciones, en www.telegeography.com	113
Nº 12 – Red de Tráfico Global de 204, en www.telegeography.com	114
Nº 13 – Red Global de Internet de 2005, en www.telegeography.com	115
Nº 14 – Anchura de Banda per cápita de 2005, en www.telegeography.com	116
Nº 15 – Red Global de Cables Submarinos de 2007, en www.telegeography.com	117
Nº 16 – Zonas conectadas a Internet en 2007, en www.ipligence.com	118

* La ilustración de la carátula corresponde al membrete de un telegrama de la firma Cable & Wireless, la más antigua del sector, donde se aprecia el particular modo de llamar a esta zona del mundo.

Si en el mundo volvieran los mismos hombres
como vuelven las mismas cosas,
no pasarían nunca cien años
sin que nos encontráramos otra vez juntos
para hacer las mismas cosas que ahora.

Nicolás Maquiavelo

Introducción

1. Objetivo del trabajo

El objetivo de este trabajo es analizar por qué el desarrollo de las tecnologías de la comunicación en la Argentina se ha producido históricamente (desde la primera gran revolución tecnológica en este campo: la del telégrafo, hasta la última: la de Internet) muy por debajo del “estado del arte”¹ internacional. En efecto, la primera tecnología de comunicación que llegó al país fue el telégrafo eléctrico, y desde entonces hasta la actualidad, en todos los casos, las telecomunicaciones fueron incorporadas importando productos y procesos sin estrategias de desarrollo local de tecnología ni apropiación y producción de conocimiento. Además, la forma de extensión de las comunicaciones no buscó la integración territorial, sino que privilegió la conexión de las zonas económicamente más dinámicas para el modelo agropecuario dominante, excluyendo al resto del país.

Pero esta forma de relación con la tecnología de las telecomunicaciones no es la misma que se ha seguido en el país en otros campos. Por el contrario, en las áreas productivas vinculadas con los mercados en los que se centró el desarrollo económico se investigó, se innovó y se produjo en la frontera de la ciencia y la tecnología. Esta asimetría entre el fuerte desarrollo de la investigación científico-tecnológica asociada a la producción agropecuaria y la falta de desarrollo en el terreno de las comunicaciones fue consecuencia de una visión que, inspirada en la ideología bajo la que se fue

¹ Para el concepto de “estado del arte” adoptamos su significado más habitual, que se refiere al nivel más alto de desarrollo de un dispositivo, de una técnica o de un campo científico. En efecto, más asociado a la tecnología, en este campo el término se refiere a “los últimos avances” (Seco, 1998: 203). También, en el área de la propiedad intelectual, “por estado de la técnica deberá entenderse el conjunto de conocimientos técnicos que se han hecho público antes de la fecha de presentación de la solicitud de patente...” (Ley de Patentes de la República Argentina N° 25.859, Título II, Capítulo I, Inciso C). Finalmente, en el campo científico se entiende por estado del arte a los resultados de investigación reciente (González: 4).

extendiendo a lo largo del siglo XIX la división internacional del trabajo, acá impusieron las elites y los conductores de ese desarrollo económico –al mismo tiempo máximos dirigentes del Estado–, quienes consideraban que la Argentina debía especializarse, producir bienes primarios para el mercado externo y dejar librado a las grandes potencias económicas del mundo el impulso de la industrialización y de las revoluciones científicas y tecnológicas en campos como el de la información y la comunicación.

2. El dominio del conocimiento

Pero la división internacional del trabajo que de esta manera se configura no determina sólo cuáles serán los países capaces de producir las grandes transformaciones tecnológicas y cuáles no (y por lo tanto cuáles serán las relaciones de fuerza entre los países y cuáles las posibilidades y límites de sus desarrollos, quiénes serán los dominadores y las economías fuertes y quiénes los dominados y las economías frágiles o insignificantes), sino que determina también en qué sentido se desplegarán, después, estas revoluciones y sus consecuencias. Porque, en efecto, todas las revoluciones en las comunicaciones generan informaciones cuyos impulsos no es posible saber, *a priori*, hacia dónde se dirigen ni qué consecuencias tienen. Si la información queda en manos de una elite (o de un país) dominante, es ésta (o éste) quien se apropiará de ella y del saber que la misma contiene. Por el contrario, si esa elite (o ese país) democratiza la información, ésta se expande en la sociedad (o en el mundo) y es puesta, junto con el saber, a disposición del conjunto de los hombres o de los pueblos.

Un ejemplo de esta última posibilidad es la imprenta del alemán Johannes Gutenberg: hasta su invención, la información y el saber en Occidente estaban en los talleres de copias de los monasterios bajo el control de los monjes, quienes sabían leer y escribir y junto a los cuales el propio Gutenberg había iniciado su trabajo. Pero la invención de la imprenta de tipos móviles modificó radicalmente las reglas de juego. Así, una innovación tecnológica impulsada desde el seno de una elite intelectual abrió al conjunto de la sociedad una información, y con ello un saber, que ya no sería propiedad exclusiva de un grupo ilustrado. Lo mismo ha ocurrido con otras revoluciones en las comunicaciones. En la actualidad, Internet es el caso más comprensible a nuestro alcance. Su conocimiento y desarrollo estuvieron en manos de una elite científica y militar por más de 30 años, hasta que esa elite se decidió a abrirlos al conjunto de la sociedad, global en este caso. Sin embargo, como mostraremos en este trabajo, esta apertura está lejos de haber sido completa, y justamente por eso el carácter democratizador de los usos de esta tecnología sólo es parcial.

3. Argentina y las telecomunicaciones

A lo largo de su historia, la Argentina tardó siempre muchos años en modernizar su tecnología de comunicación y extender los cables para interconectar los pueblos y ciudades, y en las revoluciones de la comunicación siempre absorbió tecnología producida por los países avanzados; nunca investigó ni inventó productos ni sistemas en este campo. Esto ya lo hemos dicho. Lo que ahora debemos agregar es que esa absorción se produjo siempre con tecnología que se encontraba muy por debajo de la frontera científica y tecnológica alcanzada por los países de mayor desarrollo. Es decir

que el país importaba sistemas de comunicación que (1) en ese momento ya estaban muy atrasados con respecto al estado del arte internacional; que incluso (2) en los países desarrollados ya estaban obsoletos; que, por esa misma razón, (3) no ponían en riesgo la dominación tecnológica de esos países más desarrollados; que, por todo eso, (4) eran más baratos, y que, además, (5) era todo lo que el país necesitaba en función del modelo de desarrollo que sus elites habían elegido, para él.

Para dar cuenta de estas afirmaciones, en el presente trabajo compararemos la introducción del Telégrafo y de Internet en la Argentina, hechos producidos en las últimas treintenas del siglo XIX y del siglo XX, respectivamente. Cotejaremos estas dos innovaciones, en primer lugar, considerando los modos de extensión territorial que cubrieron la expansión de una y otra tecnología, verificando las similitudes y las diferencias entre sus recorridos, para entender cómo se realizó en un caso y en el otro la cobertura del espacio nacional. Al mismo tiempo, compararemos el modo en que la Argentina incorporó la tecnología de comunicación con los modos en que lo hicieron otros dos países: Japón y Canadá. Tomamos estos dos casos porque ambos países desarrollaron sus primeras telecomunicaciones al mismo tiempo que la Argentina, y además por el interés que puede tener comparar sus respectivos desarrollos, dadas sus dimensiones geográficas y económicas desiguales y el grado de desarrollo que alcanzan. Es decir: por un lado, se compararán dos momentos diferentes en la historia de la Argentina; por otro, se comparará la expansión de la tecnología de la comunicación en la Argentina con la que tuvo lugar en otros dos países que también la impulsaron en la misma época.

La comparación del Telégrafo con Internet no es arbitraria. Los dos medios de comunicación son claves en los procesos de globalización² que se desarrollan en las etapas en que ambos aparecen, y han contribuido a producir importantes transformaciones económicas, políticas y sociales.

4. Análisis de la metodología

La comparación del desarrollo de las telecomunicaciones de la Argentina, Canadá y Japón tiene su fundamento en que los tres países comienzan esa etapa alrededor de 1870. Distintas culturas, tradiciones, contextos socio-económicos y políticos e ímpetus para enfrentar la realidad explican los diferentes caminos que tomaron estas naciones. Para que los mismos puedan ser adecuadamente ponderados, este trabajo incluye, además de una presentación de los trayectos industrial e institucional de cada uno de los tres países, una comparación entre ellos basada en un conjunto de indicadores que intentan dar cuenta del comportamiento global de sus economías, la calidad de vida de sus habitantes y la naturaleza de sus desarrollos: el producto bruto interno, el índice de desarrollo humano, los índices de inversión en ciencia y tecnología y los de difusión tecnológica.

El análisis articulado de estos indicadores permite reflexionar sobre la capacidad de los mismos para representar la realidad y para determinar si, además, ayudan a explicar por qué existe tanta distancia en el grado y en el tipo de desarrollo de estas naciones que, sin embargo, empezaron dicho proceso en la misma época.

² Los medios de comunicación han contribuido a la globalización, definida como la internacionalización de la producción, la distribución y el consumo de bienes y servicios, porque han permitido alcanzar economías de escala (Ortiz: 27).

La necesidad de recurrir a varios índices surge de las limitaciones de algunos de sus componentes y herramientas de cálculo. En efecto, se considera que el PBI mide el nivel de ingreso nacional pero nada dice sobre el bienestar, porque no registra cómo se distribuye dicho ingreso (Domecq, 2004).

Desde la perspectiva del desarrollo, la restricción que presenta el PBI impulsó la construcción del índice de desarrollo humano (IDH), porque éste permite “medir los resultados del crecimiento y la capacidad de esa sociedad para crecer”. Sin embargo, se advierte que algunos de sus componentes (como la longevidad) o la aplicación de algunas herramientas de cálculo (como el logaritmo) contribuyen a “achatar las diferencias” reales entre los países (Domecq, 2004), lo que explica por qué Estados disímiles aparecen relativamente cerca pese a tener, por ejemplo, contrastes profundos en la población alfabetizada y escolarizada de unas y otras naciones.

Ahora bien, el volumen de ingresos nacionales, la dotación de recursos técnicos y el nivel de formación no alcanzan para dar cuenta del grado de desarrollo de un país. Para superar esta insuficiencia recurrimos a los gastos en ciencia y tecnología en relación al PBI, porque éstos contribuyen a interpretar si existe progreso y articulación entre los sistemas de formación y los de producción de conocimiento, y por lo tanto de políticas públicas. Al mismo tiempo, esos índices nos ayudan a vislumbrar el desarrollo tecnológico y si el mismo es competitivo con respecto al de los países más avanzados. Es decir, la interpretación del conjunto de esos indicadores debería dar una visión de conjunto –y consideramos que sí lo hace- sobre el grado de desarrollo del país más cercano al real que el que ofrece cualquiera de estos índices considerado de manera individual.

5. Estructura del presente trabajo

¿Por qué la Argentina ha desarrollado las comunicaciones despreciando sus avances tecnológicos mientras que en otras esferas realizaba inversiones y producía conocimiento en la frontera de la ciencia y la tecnología? Ésta es la pregunta central del presente trabajo. Para responderla, hemos organizado nuestro texto de la siguiente manera:

En el **Capítulo Primero** se analiza cómo han progresado las civilizaciones a partir del uso de la tecnología, cuál es el lugar de la investigación científica y tecnológica en esos procesos y por qué, históricamente, la tecnología de la información y de la comunicación ha jugado un papel trascendente en las revoluciones industriales y en los procesos de globalización.

En el **Capítulo Segundo** se describe cómo se realizó la extensión de los cables troncales del Telégrafo en la Argentina a partir de la presidencia de Domingo Faustino Sarmiento, que se inicia en 1868, y por qué la misma reproduce los caminos coloniales que unían a Buenos Aires con las minas de plata de la Villa Imperial de Potosí, ubicadas en Bolivia, y con la denominada “frontera sur” que se extendía por el centro del país, de este a oeste. En efecto, después de casi cuatrocientos años, los trazados de las líneas de comunicación eran los mismos, y las políticas del Estado tampoco parecían haber cambiado.

En el **Capítulo Tercero** se analiza cómo se realizó la conexión de Internet en la Argentina, cien años después de la instalación del telégrafo. Se describe el proceso de privatización del sistema telefónico en los años 90, se estudia cuál fue la política comunicacional elegida por los grupos dirigentes en esa década y se examina cómo se realizaron las conexiones troncales terrestres y submarinas.

En el **Capítulo Cuarto** se considera el caso de Japón, que, en una limitada extensión geográfica, se transformó tecnológicamente a partir de 1868, año en que accedió al poder la Restauración Meiji. La contemporaneidad de este hecho con la llegada a la presidencia de Domingo F. Sarmiento es sugerente. Estudiaremos las diferentes estrategias de desarrollo científico-tecnológico de ambos países en el campo de las comunicaciones, y veremos cómo se convirtió Japón en un país líder en este área.

En el **Capítulo Quinto** se estudia el caso de Canadá, la segunda nación más extensa del planeta, que hacia 1876 comienza la transformación tecnológica de sus comunicaciones, a partir de la invención del teléfono por Alexander Graham Bell. Canadá tenía un desarrollo agrícola y ganadero parecido al de la Argentina, y un territorio complejo, lo que no le impidió impulsar las telecomunicaciones como política de Estado.

En el **Capítulo Sexto** se analiza la concepción central de lo que propongo llamar el “desprecio de la tecnología” en la Argentina, desde el inicio de la actividad industrial hasta nuestros días, su papel en la constitución de la estructura de la ciencia y la tecnología del país.

Finalmente, en el **Capítulo Séptimo** se sintetiza el análisis propuesto a lo largo del trabajo y se exponen las conclusiones.

Al final del trabajo hay dos apéndices: uno con los indicadores de los tres países y otro con mapas antiguos y actuales sobre las conexiones de las telecomunicaciones globales y de la Argentina.

Capítulo I

La tecnología para el desarrollo

Nosotros miramos. Abrimos la boca
como los indígenas del tiempo de la conquista
frente a las brillantes armaduras del conquistador
y nos la queremos dar de sabihondos.
Pedantescamente exclamamos:
-Esto es el progreso.

Roberto Arlt

Los pueblos que atesoran un sólido núcleo científico
y lo ensamblan a su maquinaria industrial, sanitaria,
educacional, bélica y política, tienen una incomparable
ventaja sobre el resto de la humanidad, de la cual
los tercermundistas sólo ven las consecuencias económicas.

Marcelino Cerejido y Laura Reinkin

1. El cambio técnico

La historia presenta algunos hitos que le han permitido a la humanidad dar sucesivos saltos cualitativos en la dominación de su entorno y en el control de los aspectos sustanciales para su supervivencia. La palanca, el fuego, la rueda hidráulica, el molino, el telar mecánico y la máquina a vapor³ son algunos de los elementos clave que han ayudado al hombre a producir movimiento y energía con los que poder soportar la variación y dureza de los climas y dominar los procesos de producción. En otras palabras, ser dueño y señor de su propio destino.

Pero ¿por qué progresan las sociedades y las civilizaciones? ¿Qué factores las impulsan a promover constantes inventos e innovaciones que les facilitan de manera extraordinaria alcanzar altos niveles en su calidad de vida y tener más certidumbre sobre

³ Para Lewis Mumford fue el reloj, y no la máquina a vapor, el dispositivo clave de la moderna era industrial, porque cambió las prácticas sociales, ayudando a dar a la “empresa humana el latido y el ritmo regulares colectivos de la máquina”. Así, sin esa preparación social, la implementación del ritmo de la máquina habría sido improbable (Mumford: 1982: 30-31). Más aún, Daniel Bell afirma que el significado de la industrialización “no surgió con la introducción de las fábricas, surgió a partir de la medición del trabajo. Sólo cuando un trabajo puede ser medido, se puede atar a un hombre a su trabajo, se puede ejercer una presión sobre él, y medir su rendimiento en términos de una sola pieza y pagarle por la pieza o por la hora, se llega a la industrialización moderna” (citado en Marcuse: 59).

su supervivencia como especie? Y, en cambio, ¿qué es lo que lleva a otros grupos humanos a relegar sus procesos de transformación y a mantener a la mayoría de sus integrantes en la pobreza, en la marginación y el desamparo?

No hay coincidencia entre los investigadores sobre por qué unos pocos países han progresado mucho más que otros, pero sí en que el cambio tecnológico es el factor fundamental de esos avances, el núcleo de todas las transformaciones que puede producir el ser humano. Sin cambio tecnológico no hay progreso, y sin progreso las sociedades desaparecen rápidamente, devastadas por las epidemias, el hambre y las guerras por la apropiación de alimentos y de bienes para sobrevivir.

Históricamente, la agricultura fue motorizando las innovaciones tecnológicas (Giovanninni, 1992; Braudel, 1984; Ribeiro, 1973), porque demandaba mejores instrumentos para que las cosechas fueran más abundantes y pudieran recogerse en tiempos cada vez más cortos, para poder alimentar a la creciente cantidad de habitantes y mejorar la calidad y las cantidades requeridas, también, para el intercambio comercial. Las naciones que produjeron este salto técnico a partir del siglo XV eran las más avanzadas de Occidente, y es probable que el crecimiento de estos países se haya producido de manera acelerada y diferenciada a partir del dominio de las fuentes de energía (Braudel: 17).

Pero fue recién a partir de mediados del siglo XVIII que la humanidad superó un cierto estado de inacción y las poblaciones comenzaron a crecer exponencialmente, dejando atrás los procesos periódicos de nacimientos y muertes rápidas como consecuencia del nomadismo, de las guerras y de las enfermedades indomables, como el paludismo (Braudel, 1984; Maddison, 2001; Hobsbawm, 1971). Esta transformación parece haber ocurrido gracias al dominio del saber científico y tecnológico, que habría permitido, especialmente, el control y la explotación de las fuentes de energía. Los

ejemplos del telar industrial y de la máquina a vapor, nacidos entre 1760 y 1780 y considerados por algunos, indistintamente, los motores de la primera revolución industrial, son muestras de que sin el dominio previo de las fuentes de energía era improbable, si no imposible, que se hubiese producido dicha revolución.

Pero este dominio del saber, como dijimos, no es alcanzado sólo por un deseo de conocimiento, sino que en muchos casos es una búsqueda provocada por el ánimo de evitar la invasión o la dominación de unos pueblos por otros, de extender la existencia vital del ser humano sobre la tierra, de ganarle a la escasez de agua y alimento -es decir, de ganarle a la muerte-, y también, claro, por el deseo económico. Para Braudel, “cuando una sociedad choca con el límite de lo posible, se impone recurrir a la técnica” (1984: 379). En efecto, tocar el “límite de lo posible” desafía a las sociedades a poner el conocimiento al servicio del desarrollo y de la innovación en ciencia y tecnología. Si se piensa, por ejemplo, en las sociedades europeas, se advierte que, a partir del salto cualitativo del siglo XV (dominio de la navegación de altura, invención de la imprenta, desarrollo de los centros de estudios superiores, absorción de los conocimientos avanzados de los chinos y de los persas), Europa comienza a desarrollar un saber para la dominación y el enriquecimiento. En efecto, en 1870 en Gran Bretaña ya eran visibles los límites de las tecnologías que habían impulsado la primera revolución industrial (el algodón, el carbón, el hierro y los motores a vapor) (Hobsbawm, 1977: 70), y se necesitaba un nuevo salto técnico. Fueron este saber y este dominio los que habrían acelerado los cambios en ciertas naciones, que entraron en una rápida etapa de expansión capitalista. Así, parece haber suficiente evidencia para afirmar que el dominio del saber científico y tecnológico marca una división profunda entre las naciones desarrolladas y las que están en vías de desarrollo.

2. El cambio técnico en Comunicación

Las alusiones al salto técnico incluyen, en general, referencias a la velocidad con la que se producen las innovaciones tecnológicas y los tiempos que median entre la invención y su aplicación social. En efecto, para Fernand Braudel, hasta antes del siglo XIX primero se realizaban las invenciones y mucho tiempo después, años o incluso siglos, se producía su absorción en la sociedad. “Existe la *inventio* –afirma–, y mucho más tarde la aplicación (*usurpatio*), de alcanzar la sociedad el grado necesario de receptividad” (1984: 288). Por el contrario, para autores como Giovanninni la innovación tecnológica ha respondido históricamente a demandas sociales, pero en las últimas décadas se ha ido volviendo cada vez más independiente de la sociedad y existe una fuerte sensación de que se sostiene de manera autónoma (1992: 13). También para Hobsbawm, la tecnología siguió, de modo manifiesto, a la demanda, o pretendió anticipársele, en la producción y el comercio internacional de productos agrícolas y ganaderos exportables (1977: 8-9). A cada sociedad le corresponden distintos tipos de máquinas porque éstas expresan formas sociales capaces de crearlas y utilizarlas (Deleuze, 1991). Por ejemplo, la escritura, inventada por los sumerios, tiene una antigüedad de cincuenta y tres siglos, pero la construcción de un alfabeto realizada por los fenicios debió esperar veintiún siglos más (Giovanninni: 13). Es decir, no hubo alfabeto hasta que la civilización de la escritura estuvo en condiciones de darle significado a cada símbolo asociado a un sonido y concebir un orden, un encadenamiento simbólico.

Más aquí en el tiempo, a fines del siglo XIX, el mundo más desarrollado estaba por entrar en “la era de la luz y la potencia eléctrica” (Hobsbawm, 1977: 68), en tanto en la Argentina se usaba la máquina a vapor para la producción y recién hacia 1920 la

electricidad se utilizaría como fuente de energía industrial (Gutiérrez y Korol: 7). Muchos de los artefactos, eléctricos y mecánicos, inventados y modificados en esa época responden a ese uso técnico y a esa percepción del tiempo y de la realidad. Así, el dominio de la tecnología permitió multiplicar la cantidad de inventos a un ritmo cada vez más rápido, y en el campo de la comunicación esto parece una verdad sin discusión, aunque no sean tan evidentes sus razones.

En efecto, una demostración de que la innovación tecnológica en comunicación se acelera es la llamada “Ley de Adams”, cuyo autor, Henry Adams, detalla un conjunto de acontecimientos para demostrar cómo se acortan los tiempos entre la invención de un artefacto y su aplicación. Así, la tecnología moderna parece convertir definitivamente en pasado la evidencia histórica citada por Braudel sobre invención y aplicación. La llamada “ley” de Adams demuestra que en tiempos cada vez más cortos se inventan productos y procesos que modifican la vida humana y las interacciones sociales. El ejemplo de la “ley de Adams” es el siguiente:

Cuadro N° 1

Evento	Descubrimiento	Aplicación	Diferencia
Fotografía	1727	1839	112
Máquina a Vapor	1769	1854	85
Teléfono	1820	1876	56
Radio	1867	1902	35
Radar	1925	1940	15
Transistor	1948	1953	5

Fuente: Grompone (1995)

En este sentido, también Gordon Moore, cofundador de la corporación Intel, le dio un significado contundente a la “aceleración” de la innovación tecnológica al afirmar, en 1965, que el poder de computación de los chips se duplicaría cada dos años

o, como máximo, cada 18 meses, algo que efectivamente viene ocurriendo⁴. Sin embargo, los cambios tecnológicos en comunicación, analizados en su contexto histórico, es decir, en su marco político, económico y social, dan cuenta de que los mismos responden a una lógica que expresa los movimientos y reacciones que se producen en la sociedad.

En efecto, las invenciones y adaptaciones se aceleran a partir de la competencia entre los imperios y, también, de las absorciones que realiza la sociedad. Así, las nuevas tecnologías cambian la base material de la sociedad a un ritmo acelerado, pero es en el contexto social donde tienen lugar y adquieren su forma los procesos de cambios tecnológicos (Castells, 2001), y al producirse este cambio nuevamente se imponen nuevas demandas. Los sujetos se adaptan, entonces, al ritmo de los cambios y promueven otros mayores, y aunque la aparición simultánea en distintos puntos del planeta de invenciones similares es una realidad, la división entre ricos y pobres (entre personas ricas y pobres y sociedades ricas y pobres) sigue marcando la distancia entre los que tienen acceso a ellas y los que sólo, en el mejor de los casos, logran enterarse de las mismas por los medios masivos de comunicación.

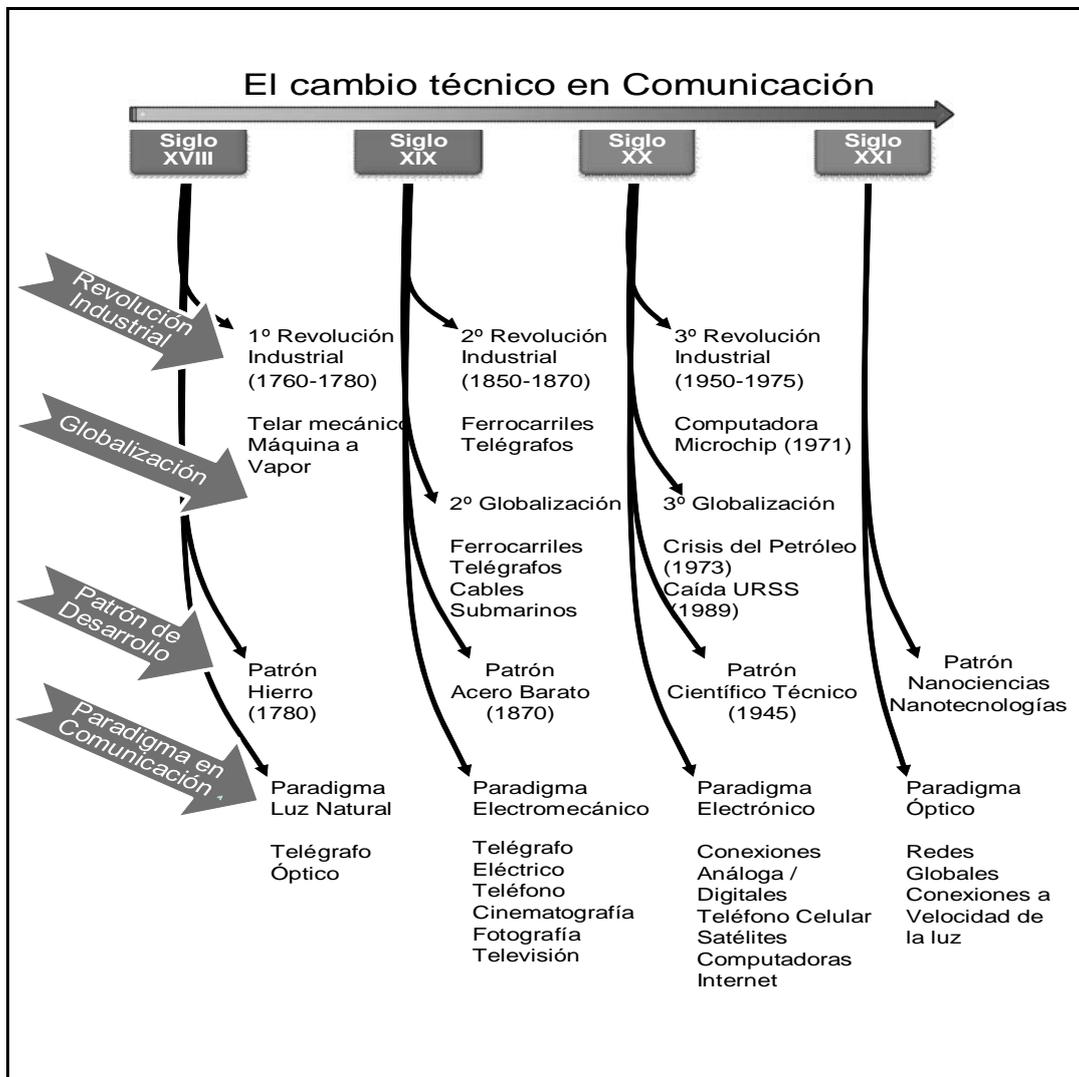
En otras palabras, la aceleración de la tecnología no se produce causada por sí misma, sino que responde a demandas sociales, sean económicas o políticas. Son éstas las que impulsan las innovaciones en todas las áreas productivas y, de hecho, en comunicación. Así, artefactos como el telégrafo, el teléfono, el cable submarino, Internet y la fibra óptica, por ejemplo, surgieron en su momento porque existían tanto un estado de conocimiento en la sociedad como los requisitos técnicos y sociales para poder producirlos y usarlos, y la necesidad social de hacerlo.

⁴ El célebre artículo de Gordon Moore, titulado “Cramming more components onto integrated circuits”, se publicó en la revista norteamericana *Electronics*, Volumen 38, N° 8, 19 de abril de 1965. El artículo original se halla en el siguiente URL: <http://www.linuca.org/link/?1349>

3. La innovación y la economía

Debido a que son las demandas sociales las que impulsan las innovaciones tecnológicas⁵ en comunicación, los principales hitos tienen los mismos puntos de inflexión que los cambios en los procesos productivos y en los patrones de desarrollo.

Gráfico N° 1



Fuente: propia

⁵ Por innovación tecnológica se entiende a la utilización exitosa o comercialización de un nuevo producto o proceso. Se considera que la misma es un factor esencial del desarrollo económico y del cambio social y que es una característica de las industrias pertenecientes a países con altos niveles de producción y que compiten exitosamente en el mercado internacional (Pavitt, 2003:4).

Más aún, en la segunda y en la tercera revolución industrial, que provocan la segunda y la tercera globalización, intervienen de manera decisiva los instrumentos de las comunicaciones, como el telégrafo, el teléfono e Internet, dispositivos que cambiarán radicalmente las formas de comunicarse a la distancia, modificando las nociones de espacio y tiempo. Un modelo con las innovaciones tecnológicas en comunicación en los tres últimos siglos, en el marco de las revoluciones industriales y las globalizaciones, muestra a las claras la importancia de estas tecnologías para el desarrollo económico.

Pero más aún, la dinámica de la innovación tecnológica que se produce a partir de la mundialización iniciada en 1870 determina lugares distintos para los países y diferentes viabilidades económicas y técnicas. En efecto, a partir de esta fecha la Argentina comenzó a profundizar un modelo económico basado en la exportación de productos agroganaderos. Así, el país se ubicaba en la periferia del mundo como país dependiente, en ese momento, del imperio británico. En ese contexto, desde fines del siglo XIX la Argentina priorizó un modelo productivo que, al mismo tiempo, determinaba modos diferenciales de desarrollo tecnológico. Esta decisión obligaba al país a depender de la exportación de sus productos primarios y de la importación de artículos manufacturados de alto valor.

En consecuencia, el impulso industrial y la vanguardia en la innovación productiva quedaban en manos de intereses extranjeros. Un modelo de innovación tecnológica en comunicación no podría estar impulsado sino desde el exterior, y la Argentina sólo debería absorber esos productos, dependiendo siempre de obtener lo que el país innovador liberaba. De esta manera, la Argentina repite, históricamente, el camino de elegir un patrón de desarrollo atrasado con respecto al que tienen los países avanzados.

Para Carlota Pérez las oportunidades de desarrollo en los países del “sur” surgen a medida que se despliegan las sucesivas revoluciones tecnológicas en los países avanzados (2001: 116). Se deduce de este razonamiento que el desarrollo tecnológico surge por acumulación de conocimiento y de prácticas técnicas. Y en este trayecto la tecnología importada –sostiene Pérez– es un tramo obligatorio del camino hacia la industrialización conocido históricamente por la experiencia de todos los países que se han transformado: los Estados Unidos, varios países europeos, Japón y los llamados “cuatro tigres” del Asia. El éxito de estos países es consecuencia de una política deliberada de absorción de las tecnologías desarrolladas por los países más avanzados y de la decisión de adoptar, adaptar, modificar y dominar los conocimientos técnicos.

En cambio, si los países periféricos no se desarrollan, y si la difusión del progreso técnico desde los países centrales es lenta e irregular, entonces se produce una brecha. Porque el centro tiene una economía homogénea y diversificada, y la periferia se inserta en la economía mundial especializándose en la producción de bienes primarios exportables, que no requieren grandes desarrollos tecnológicos.

El problema es que este patrón de desarrollo limitado y dependiente tiene patas cortas. Y si pudo funcionar con cierto éxito desde las últimas décadas del siglo XIX hasta el “crack” de 1929, desde entonces comenzó a mostrar su gran debilidad. Por ello, Raúl Prebisch enfatizó que no había alternativa para los países que siguieron con aquella matriz. La industrialización era el más importante medio de expansión económica después de la Gran Crisis (Hirschman, 1968) y la investigación y el desarrollo, su complemento.

4. Claves de las revoluciones tecnológicas

Analizar las revoluciones del Telégrafo y de Internet en la Argentina nos ayudará a pensar los diversos procesos de industrialización y de absorción de tecnología, entendidos como un doble proceso de difusión/absorción⁶, porque los productores de tecnología participan de manera activa para difundir sus innovaciones de acuerdo al patrón de industrialización del país en el que –y sobre el que- se opera. Estos procesos deben interpretarse siempre, por lo tanto, en clave de economía política.

Así, no es posible pensar la invención del telégrafo eléctrico de origen inglés y su llegada a la Argentina sin situarlas en el marco de la expansión imperialista británica, de la posición de Inglaterra como importadora mundial de granos y carnes y del papel de nuestro país como exportador de los mismos productos. Esa matriz de relaciones, que nos ayuda a entender por qué la Argentina no desarrolló su sector industrial, debido a que “la industrialización se concebía como un recurso complementario en un proceso de desarrollo basado en la exportación de bienes primarios y como alternativa forzosa para los períodos de contracción del mercado internacional” (Cardoso y Faletto: 4), nos permite entender también por qué los ferrocarriles se extendieron, en un territorio tan vasto, reproduciendo y profundizando un modelo de caminos ya existentes desde la época colonial, antes que con un sentido de integración de los pueblos y ciudades del país. En efecto, en palabras de Scalabrini Ortiz: “las líneas fueron trazadas con un

⁶ Se entiende por “difusión” de tecnología al proceso mediante el cual el conocimiento y la experiencia técnica se difunden a través de la economía. En general, se distingue entre difusión “no incorporada” y “difusión incorporada”. La primera refiere al proceso mediante el cual la tecnología se difunde por cualquier otro canal que no dentro de la maquinaria, impidiendo que el innovador puede apropiarse totalmente de su innovación. En cambio, la segunda ocurre cuando las innovaciones se diseminan en la economía mediante la adquisición de máquinas, componentes y equipos de tecnología intensiva (OCDE, 1996: 119). El concepto de “absorción” se refiere a la habilidad de internalizar y utilizar el conocimiento. Más específico aún, Narula distingue distintas instancias: se refiere a las capacidades de absorción a nivel nacional, por ejemplo, y dice que son las habilidades para aprender e implementar tecnologías y prácticas asociadas de los países desarrollados. Agrega que están influenciadas por el entorno tecnológico externo. (2003).

sentido ajeno a las conveniencias nacionales, porque su estudio, planeamiento y financiación fue cedida a los extranjeros por razones ajenas a la política ferroviaria y a la capacidad financiera de la República (...) fueron los nuestros, ferrocarriles coloniales destinados a mantenernos en la rutina sin salida del primitivismo agropecuario” (1958: 17-18). Esto resulta de interés para nosotros, en la medida en que, como veremos, las líneas telegráficas se tenderían en nuestro país siguiendo el trazado de estos caminos de hierro.

Pero a su vez, y como también veremos, ese sentido con el que se diseñaron los caminos telegráficos y ferroviarios no es diferente del que organizaría la conexión de los cables submarinos (tanto de los primeros cables como de los actuales, de fibra óptica), para extender Internet, uniendo las principales rutas comerciales y portuarias⁷: como la estructura fundamental de la dependencia argentina y el lugar del país en la división internacional del trabajo no han sufrido grandes transformaciones, y como por lo tanto tampoco ha sufrido grandes transformaciones el modelo de desarrollo en el país, las rutas y los tendidos de la comunicación en la Argentina parecen congelados en el tiempo. En efecto, desde el siglo XVII hasta la actualidad, de los caminos de mulas que desde las minas de plata del Potosí llegaban a las orillas del puerto de Buenos Aires hasta los actuales tendidos troncales de fibra óptica, se recorren las mismas huellas, porque han quedado marcadas definitivamente todas las rutas, territoriales y virtuales, que la nación tendría para comunicarse en el interior de su territorio y con el mundo.

⁷ En el apéndice de mapas se puede constatar que tanto el tendido de los cables submarinos de fibra óptica como la extensión terrestre de sus cables troncales son idénticos a los realizados para el telégrafo y sus cables submarinos a fines del siglo XIX y principios de XX.

Capítulo II El Telégrafo en la Argentina

La posibilidad de poner en movimiento máquinas y aparatos a través del espacio sin servirse de conductores, y obligar a estos aparatos a ciertos movimientos según la voluntad del que accione un manipulador a millares de kilómetros de distancia, se presenta en primer lugar en la mente como una cosa inconcebible.

O. Murani

Siempre la lengua
fue compañera del imperio.

Antonio De Nebrija

1. La invención del telégrafo

Si se entiende por telegrafía lo que nos enseña la etimología de la palabra, la telegrafía es una forma de comunicación a distancia muy antigua, que en las primitivas acciones del ser humano por transmitir información se emparenta con una sucesión de acciones: primero el gesto de la mano, luego la antorcha y con ella también el humo para el mismo fin. Recién a fines del siglo XVIII, sin embargo, comenzaron a ensayarse diversas formas ópticas, mecánicas y eléctricas de comunicación a distancia. Se cree que el primer telegrama se transmitió el 19 de julio de 1794 en Francia, cuando la Convención recibió la noticia del triunfo de sus fuerzas militares sobre las austriacas. Después se multiplicaron las redes por Europa y los Estados Unidos, hasta que irrumpe el telégrafo eléctrico. En efecto, el científico británico Charles Wheatstone (1802-1875) y su colega William Fothergill Cooke (1806-1879) desarrollaron un telégrafo eléctrico de cinco agujas que patentaron en junio de 1837⁸. A diferencia del telégrafo de Morse,

⁸ La patente registrada en los Estados Unidos de Norteamérica puede verse en el siguiente URL: <http://www.linuca.org/link/?1328>

quien patentó su aparato siete años más tarde y es considerado el padre de la telegrafía, el telégrafo de Wheatstone y Cooke era el resultado de una investigación científica y tecnológica. Los dos científicos ingleses se habían preguntado cómo se podía transmitir información a través de una red eléctrica, habían construido el aparato y lo habían hecho funcionar exitosamente. Los dos eran físicos de profesión, y ello les permitió dominar el ciclo completo de la telegrafía; es decir, sabían cómo y por qué se transmitía la electricidad y cómo un aparato podía funcionar para transmitir mensajes por medio de la red eléctrica.

El telégrafo de Wheatstone y Cooke fue adoptado por el gobierno británico para su uso en los ferrocarriles y para las comunicaciones militares. El desarrollo del telégrafo acompañó la expansión de los ferrocarriles ingleses por el mundo en el marco de la estrategia imperial británica de desarrollar vías de comunicación por tierra y por agua con el fin de facilitar la ocupación militar de las colonias y de importar materias primas y exportar productos con valor agregado. Para ello el gobierno británico armó una red que integraban los puertos, los telégrafos y los ferrocarriles, una esencial estructura de transporte y comunicación de personas, mensajes y mercaderías. El ferrocarril es un producto del desarrollo técnico y económico. No por casualidad, la primera máquina que comenzó a rodar en 1804 arrastraba un convoy de carbón mineral, la materia prima esencial de la época, que producía la energía necesaria para el desarrollo de la industria. Esta transformación técnica radical modificó no sólo el dominio de las comunicaciones terrestres sino las relaciones de fuerzas políticas, y aceleró la construcción del poder imperial de Gran Bretaña. Tan sólo en 1870 la red mundial ferroviaria tenía 200.000 kilómetros de largo, y su extensión se quintuplicaría antes de la Primera Guerra Mundial. Pero la distribución y el desarrollo de la red fuera

de Europa fueron desiguales, ya que las mismas tuvieron como principal objetivo servir a la estructura económica y de dominación del imperialismo británico.

La red de comunicaciones que armó el imperio británico con los puertos, los ferrocarriles y los telégrafos fue el signo más claro de la creación de una economía global en el siglo XIX (Hobsbawm, 1999: 71), aunque no hay consenso entre los historiadores sobre si el grado de globalización de esta etapa fue más importante o no que el de la primera, ocurrida a partir del siglo XV. Para Angus Madisson el proceso de globalización fue mucho más importante entre 1550 y 1820 que entre 1820 y 2001, aunque los datos estadísticos que utiliza no son seguros (2001: 5)⁹. Para Braudel el dominio de la navegación de altura por los europeos es la más importante revolución de las comunicaciones y la llegada de los españoles a América en 1492 produjo un impacto y una transformación radical en muchos sentidos (1984: 361). Como quiera que sea, la mundialización de la economía operada desde comienzos del siglo XIX tuvo una decisiva influencia en la reconfiguración de las relaciones económicas internacionales y en la configuración de las pautas de desarrollo de los países dependientes, y, tanto por lo uno como por lo otro, la expansión del ferrocarril y del telégrafo tuvo una importancia significativa.

La trascendencia del telégrafo como medio de comunicación en esta etapa de globalización se explica porque a partir de mediados del siglo XVIII comienza la política colonial de las potencias europeas y el cambio de patrón productivo de Gran Bretaña sobre la base de la especialización en la industria y de la pretensión de convertirse en el “taller del mundo”. La modificación que impone el imperio británico, la expansión de su área económica y la economía global en curso facilitan el desempeño

⁹ Una de las críticas que recibe Madisson es que, como él mismo afirma, varios de los datos que utiliza son intuitivos. No hay bases ciertas para construir una estadística de los habitantes que había en el continente americano cuando llegaron los españoles ni de la estructura económica que tenían.

del telégrafo, que permitía conectar a un extremo del planeta con el otro, cumpliendo con su fin de comunicar a la distancia. Puede afirmarse, también, que tanto el telégrafo como el ferrocarril fueron instrumentos que el imperio británico utilizó para llegar simultáneamente a puntos tan distantes y extendidos del planeta como lo eran los confines de América, la China, la India y el África, entre otros. Esto le permitía no sólo ejercer un mejor y mayor dominio sobre sus áreas de influencia, sino también superar técnicamente a la competencia de otros imperios, como fue el caso de Francia y Alemania. Este desarrollo técnico es considerado como la primer avanzada, luego de la del siglo XV, ya que la acumulación de conocimiento y de productos tecnológicos fue tan grande que aceleró la expansión de los diversos imperialismos a partir de fines del siglo XIX.

El telégrafo constituye la primera red global que comunicó las rutas comerciales que el imperialismo británico abría o profundizaba para imponer el intercambio diferenciado de productos y perfeccionar la dominación política de los territorios a los que llegaba. La Gran Depresión económica e industrial que comienza en 1870 empujará el desarrollo de los monopolios y liquidará la libre competencia, y con ello emergerá lo que Lenin llamó “la fase superior del capitalismo”: el imperialismo (1991: 24). La fuerza económica y militar británica había transformado definitivamente las relaciones de dominación y de intercambio en todo el mundo.

2. La llegada del telégrafo a la Argentina

Con la caída de Juan Manuel de Rosas en la batalla de Caseros, el 3 de febrero de 1852, se inició en la provincia de Buenos Aires una fuerte reconfiguración económica y

patrimonial. En septiembre de 1853 la “Sociedad del Camino de Hierro de Buenos Aires al Oeste” pidió al gobierno de Buenos Aires la concesión para construir un ferrocarril, la que fue otorgada en enero de 1854 para una extensión de 24.000 varas.

¿Por qué nos interesa esto? Porque el primer telégrafo eléctrico se inauguró en la Argentina junto con este primer ferrocarril. Esto ocurrió el 29 de agosto de 1857, en la provincia de Buenos Aires, en un recorrido que se extendió 10 km. desde la entonces Plaza del Parque (actual Plaza Lavalle, en la Capital Federal), donde actualmente se encuentra el Teatro Colón, hasta la estación La Floresta, recorrido que realizó la locomotora La Porteña, del Ferrocarril del Oeste. El telégrafo de agujas era un Siemens & Halske, patentado en Gran Bretaña diez años antes.

La inauguración del telégrafo fue un hecho menor al lado de la inauguración del ferrocarril. Durante tres años sucesivos la línea ferroviaria se fue extendiendo y en 1860 el tendido llegó a la estación Moreno, totalizando 21 km., y, a su vez, el telégrafo también se fue extendiendo como si fuera parte de su instrumental, como si se tratara de un elemento de un equipamiento “llave en mano” traído con el ferrocarril. En Europa, por el contrario, el telégrafo se había desarrollado como medio de comunicación independiente, es decir, para lo que había sido creado. Incluso, durante varias décadas se utilizó en el Viejo Continente el telégrafo óptico, que al parecer nunca se usó en la Argentina, y también había otros modelos que utilizaban la luz natural o hacían flamear banderillas para enviar mensajes entre puntos distantes.

Pero el acompañamiento del telégrafo al ferrocarril comenzó a desvanecerse cuando otra concepción del uso de la tecnología pasó de las palabras a los hechos con la llegada de Domingo Faustino Sarmiento a la presidencia de la Nación, ocurrida el 12 de octubre de 1868. En efecto, Sarmiento tuvo desde siempre un fuerte discurso a favor de la ciencia y de la tecnología y de la incorporación de los productos tecnológicos a la

actividad productiva. Desde hacía varias décadas el sanjuanino ya promovía la incorporación del alambrado, elemento llegado al país diez años antes, como factor esencial para asegurar la hacienda y valorizar la propiedad. “Cerquen, no sean bárbaros”, les decía Sarmiento a los hacendados acostumbrados a mantener las estancias abiertas, quienes se negaban a cualquier innovación de tecnología. Cuando en 1855 se alambró por primera vez el perímetro total de una estancia en la Argentina, Gran Bretaña hacía cinco años que estaba extendiendo cables submarinos bajo los océanos para las comunicaciones intercontinentales. Las diferencias culturales y estratégicas entre las dos naciones con respecto a los productos y procesos de la ciencia y la tecnología marcaban entonces distancias abismales.

La llegada de Sarmiento a la presidencia de la Nación se produce dos años antes de la conexión del cable submarino entre Buenos Aires y Montevideo. Sólo faltaba la conexión entre Buenos Aires y Europa. La construcción de la primera línea telegráfica del Gobierno Nacional se inauguró el 5 de mayo de 1869, y se extendió entre Buenos Aires y Rosario, tras la firma de un contrato con Eduardo Augusto Hopkins, un agente de comercio que explotaba una línea de vapores fluviales entre la Argentina y los Estados Unidos que recorría el litoral argentino rumbo al Paraguay, que resultó beneficiado con la primera extensión telegráfica independiente del ferrocarril, entre Buenos Aires y Rosario. De acuerdo a cómo se realizó el tendido del telégrafo y a la intención que persiguió, se puede afirmar que su principal sentido fue el económico y luego, de manera secundaria, el fomento de la comunicación entre personas y ciudades. La extensión de su recorrido, desde el puerto de Buenos Aires al de Rosario, deja en claro que estuvo al servicio del proyecto económico que ya se había empezado a delinear.

Los caminos por los que transita el telégrafo a partir de su primera extensión de manera independiente del trazado ferroviario seguirán poco a poco los caminos económicos ya trazados de la Argentina: las huellas dejadas por los caballos, carretas y mulas que estructuraron el comercio entre el puerto de Buenos Aires y el interior del país. Los “caminos reales” eran cinco trayectos diferentes, pero sólo uno tenía una verdadera significación histórica: era el que iba de Buenos Aires a Potosí conectando las principales capitales coloniales (Assadourian: 142). Casi no había posibilidad de caminos paralelos, porque por ese único trayecto estaban las cerca de 1000 postas¹⁰ que unían los centros económicos. Su huella inevitable quedó plasmada en el mapa de la Argentina, y entre sus célebres recuerdos se levanta el grito desesperado de Facundo Quiroga intentando ganarle a su muerte segura, que describió la pluma de Sarmiento (1997: 195). Volviendo de Buenos Aires a Córdoba, a cada posta que llegaba el caudillo riojano pedía desesperado “caballos, caballos”. Quiroga cambiaba en las postas los caballos de su galera para seguir viaje a un ritmo acelerado, con animales “frescos” para apurar el regreso, tratando de ganarle el paso al chasqui¹¹ que iba con información a pocas horas adelante suyo. Fue en la posta de Sinsacate¹² donde estuvo vivo por última vez, antes de seguir viaje a Barranca Yaco, donde una partida asesina acabaría con su vida. En esa misma posta también lo velaron y en ese lugar enterraron los cuerpos de las otras víctimas. Era tanta la importancia de la posta para los viajeros que la misma se convertía en una especie de vivienda propia en la distancia.

¹⁰ La Posta era un lugar de descanso para los pasajeros, de reabastecimiento y para recambiar animales. Servía también para el arreglo de las carretas.

¹¹ El Chasqui o Chasque se denominaba al mensajero que llevaba una noticia o encomienda, en este caso un mensaje sobre el destino que debía correr Facundo Quiroga, y a ello quería adelantarse el riojano.

¹² La posta de Sinsacate se encuentra en la provincia de Córdoba, sobre los “Caminos Reales”, a 15 kilómetros de Barranca Yaco. En la actualidad es una especie de museo. A su vera se encuentran las tumbas de quienes acompañaban a Quiroga el día de su muerte.

3. La extensión del telégrafo

La forma de extensión del telégrafo es una de las características significativas de esta modesta revolución de la comunicación en la Argentina. Pese a que fue el gobierno nacional el que financió la construcción de la red, no hubo una política de Estado que diseñara una estrategia para las telecomunicaciones. En efecto, no hubo políticas de formación de profesionales para desarrollar una ciencia y una tecnología de frontera, no se realizó el tendido telegráfico para integrar el territorio y llevar las comunicaciones hasta los lugares más extremos del país¹³ y los más alejados de los centros urbanos, ni se tuvo la menor intención de lograr la independencia tecnológica y de las telecomunicaciones del país. En otras palabras, se incorporó el telégrafo como un objeto menor de comunicación.

Las actividades productivas de la Argentina se extendían desde Santa Catalina, la población más septentrional del país, hasta la altura del Río Negro. Desde este lugar hasta la Tierra del Fuego el espacio era un lugar semivacío que ocupaban las naciones aborígenes Mapuches, Aoniken, Ranqueles y Tehuelches, entre otras. Aún así, la extensión del telégrafo se desarrolló siguiendo los caminos comerciales y no respondió a la construcción de “los caminos de la palabra” de los que se ufanaba el ministro del Interior Dalmacio Vélez Sársfield¹⁴.

Esos caminos comerciales se habían trazado ya de manera espontánea e irregular desde la llegada de los primeros españoles que recorrían un trayecto sinuoso hasta llegar

¹³ El 8 de enero de 1903 el diario La Nación anuncia que “el telégrafo nacional ya llega con sus hilos hasta la población de Santa Cruz”. Es decir, Santa Cruz debió esperar 46 años para tener telégrafo, si se toma la fecha de inauguración cuando se inicia junto al ferrocarril, o 26 años desde que Sarmiento lo impulsó como medio de comunicación independiente.

¹⁴ Al defender la inversión del Estado Nacional en la construcción del Telégrafo, para lo que se desviaron fondos de la construcción de caminos, el ministro Vélez Sársfield afirmó en el Congreso de la Nación que los dineros públicos destinados a la construcción del telégrafo no dejaban de ser inversiones en caminos, porque los telégrafos eran los caminos de la palabra.

al Río de la Plata. Este camino extenso que conectaba las ciudades coloniales con las minas de la Villa Imperial del Potosí se denominó, por ello, “camino real”. El Potosí fue un centro minero de tal magnitud que es difícil expresar su importancia: para algunos fue incluso, en su momento, la ciudad más importante del mundo (Halperín Dongui, 1994: 16) a la que abastecían todas las zonas productivas de la Argentina, incluyendo a Buenos Aires. A Potosí llegaban mercaderías de todo el mundo y el abastecimiento de mulas era una de las formas que tenía la Argentina de estar conectada a sus riquezas. En efecto, la Argentina proveía cerca de 50.000 mulas a un rebaño considerado uno de los más grandes del mundo para la extracción y el transporte de la plata de Potosí y el oro de Brasil (Braudel: 294-295).

Pero lo que nos interesa del Potosí, en este trabajo, no es su historia, sino el camino construido entre sus minas y el puerto de Buenos Aires, que durante el auge de la villa fue tránsito del contrabando hacia Europa de parte de la plata extraída de aquellas minas. Porque por esos caminos polvorientos se fueron extendiendo con el tiempo el ferrocarril y el telégrafo. Los tendidos se realizaron a la vera de esos caminos como si no hubiera otras poblaciones y ciudades, como si el país fuera angosto antes que ancho y extenso. En efecto, el tendido del telégrafo recorría el camino que unía desde Buenos Aires las ciudades coloniales más importantes hasta conectarlas con el extremo norte de la Argentina. Si se observan los “caminos reales” y luego el trayecto de las líneas de los telégrafos y de los ferrocarriles, la correspondencia entre unos y otras es casi total. El plano de la extensión de los telégrafos en 1874 realizado por el ingeniero Carlos Burton, primer director de Correos y Telégrafos de la Argentina, y el de la red ferroviaria en 1875 (Ver Mapas 1 y 2) reflejan la similitud entre ambos recorridos, con excepción de algunos tramos, lo que demuestra en este caso que la

percepción que había del telégrafo era la de un instrumento del tren, y no la de un medio de comunicación independiente.

Hubo que esperar hasta agosto de 1874 para que la Argentina se comunicara con Europa gracias al tendido de un cable submarino que permitió la interconexión vía Montevideo, Río de Janeiro y Lisboa. Entonces, el presidente Sarmiento se comunicó con el Papa, la Reina Isabel y otras autoridades inaugurando la comunicación interoceánica. La conexión con Chile recién llegó en 1894, cuando se abrió la ruta Buenos Aires-Valparaíso-Santiago, de 927 millas de longitud (Calvo: 200-201).

En 1875, cuando Sarmiento ya no estaba en el gobierno, se avanzó en medidas concretas para institucionalizar el telégrafo y utilizarlo como un instrumento de comunicación. En efecto, el gobierno tomó medidas para la extensión del telégrafo y para controlar el flujo de información de acuerdo a los intereses del Estado. El 7 de octubre se sancionó la Ley de Telégrafos N° 750, la primera que organizó este tipo de servicios. Esta ley determinó que ningún telégrafo nacional debería establecerse en la República sin autorización previa del Poder Ejecutivo o del Congreso, excepto los construidos por las empresas de ferrocarril para servicio exclusivo de sus líneas; los telégrafos construidos para servir a una empresa industrial y, al mismo tiempo, las empresas ferroviarias al extender sus líneas debían dejar un cable libre para el uso del Gobierno (Hevilla, 2000).

Pero el Estado se limitó a poner en funcionamiento un medio de comunicación y a controlar su uso, antes que desarrollar una estrategia científica y tecnológica a largo plazo para lograr la independencia comunicacional. En última instancia, se seguía dependiendo del imperio británico, y la acción del Estado se restringía a importar su tecnología.

En efecto, como ya dijimos, el telégrafo fue visto en la Argentina, principalmente, como un instrumento del ferrocarril y no como un medio de comunicación, y, por lo tanto, parece lógico que acompañara su recorrido por las nuevas extensiones. El telégrafo sólo fue visualizado como un medio de comunicación, independiente de cualquier transporte, por personas que comprendían el valor de las comunicaciones y de los inventos y los aprovechaban. Éste no fue el caso de los hacendados ni de la dirigencia de la Argentina, pero sí el de Domingo Faustino Sarmiento, quien había presenciado en los Estados Unidos la conexión del cable submarino y el desarrollo de las primeras empresas de telecomunicaciones. El ejemplo más destacado del uso independiente del telégrafo es el de las firmas agrícolas que exportaban a Europa, ya que el uso del telégrafo les permitía tener información de primera mano sobre lo que ocurría en el Viejo Continente con mucha antelación, exactamente cuatro horas antes de que abrieran los mercados en la Argentina. Sin medias tintas, la firma Bunge & Born, la primera exportadora del país en esa época, por medio de la boca de Jorge Born, afirmaba en 1911:

“Todas las mañanas, cuando se abren nuestras oficinas (gracias a la diferencia horaria con Europa) recibimos cables de Londres, Chicago, Liverpool, Hull, después de Amberes, Rotterdam, Hamburgo, Génova, Nápoles, Livorno, Venecia, Dunquerque, Le Havre, Barcelona, de Escandinavia y del Brasil. Estos cables nos informan de los precios de los granos en las diversas partes del mundo. De inmediato telegrafiamos a nuestros agentes de Bahía Blanca, Rosario y Santa Fe nuestras órdenes de compra y los precios que ofrecemos. Sin perder un instante estos agentes telegrafían a nuestras cuarenta sucursales diseminadas en las provincias las órdenes que acaban de recibir. Nuestras sucursales, que están en vinculación con todas las estaciones de ferrocarril de su zona, telegrafían a las mismas para concluir las compras ordenadas por nosotros. Una vez realizadas, se nos avisa y la misma tarde, antes de dejar las oficinas, cablegrafiamos a nuestros representantes en Europa con propuestas de venta a las que responden al día siguiente. El precio queda firme hasta la comunicación de un nuevo curso. En general, el precio varía todos los días. Los cambios de temperatura, la noticia de una helada o de buen tiempo, rumores de guerra

sobre el Danubio, inundaciones aquí o allá, bastan para hacer variar los precios”¹⁵.

La declaración de Jorge Born pone en evidencia la utilidad del telégrafo para fines comerciales, utilidad que los exportadores habían multiplicado si hubieran contribuido a su desarrollo tecnológico. La diferencia horaria entre la Argentina y Europa permitía a un grupo de empresarios aprovechar las convulsiones crecientes del Viejo Mundo y manipular precios, productos y cantidades. La descripción de Born ayuda a imaginar cómo un dato telegráfico ponía en movimiento una maquinaria comercial que se movía con sincronía, cercana al tiempo real. ¿No era evidente entonces que los medios de comunicación en tiempo real debían llegar tarde o temprano? ¿No había suficientes razones estratégicas, políticas y económicas para impulsar el desarrollo industrial de las comunicaciones en la Argentina, en lugar de depender del conocimiento y de los instrumentos producidos en los países avanzados?

4. Conclusiones del capítulo

La extensión del telégrafo en la Argentina fue realizada como un subproducto del ferrocarril. Además, este medio de comunicación no se concibió como un instrumento estratégico para la soberanía, y por ello ni el Estado nacional ni los sectores económicos dominantes impulsaron su desarrollo técnico ni estimularon una apropiación local del conocimiento científico y tecnológico que facilitara la independencia tecnológica, económica y política del país.

¹⁵ Jules Huret, *De Buenos Aires Au Gran Chaco* (1911:477/78), citado en Sábato, Jorge Federico (1979).

En efecto, la extensión del tendido del cable telegráfico se realizó siguiendo los viejos caminos coloniales que conectaban el Río de la Plata con las minas del Potosí, tanto por el centro del país como por el litoral. También siguió la ruta a Chile, prácticamente recorriendo la llamada “frontera sur”. Es decir, los caminos de los medios de comunicación siguieron las viejas rutas que desde siglos atrás recorrían otros hombres, a mula o en carreta. El país no formó profesionales, no fomentó empresas ni desarrolló conocimiento como estrategia política para manejar información y permitir que la sociedad estuviera comunicada. Por el contrario, hizo estas tres cosas para proteger a la agro-ganadería, porque de ello vivían, y muy bien, un puñado de hacendados. Fuera de ello no había progreso, modernidad ni proyecto de país.

Capítulo III Internet en la Argentina

Argentina tuvo un Premio Nóbel de Química y en la primera mitad del siglo XX tuvo una de las primeras escuelas de nutrición del mundo, pero hoy debe pagarle al extranjero para llevar a cabo procesos químicos sencillos y producir comida para gallinas, vacas, perros, gatos y canarios.

Marcelino Cerejido y Laura Reinkin

En 2010, la ciudad era el triunfo de la imaginación verniana, llena de autos y máquinas voladoras para todos los gustos.

Se producían alimentos y combustibles sintéticos, el telégrafo ya transmitía imágenes, había robots domésticos y quizá fábricas automáticas, pero no quedaba claro cómo se había pasado del “bárbaro siglo XIX”, del cual sólo se rescataba a Rivadavia y Sarmiento, a ese majestuoso futuro.

Pablo Capanna

1. El nacimiento de Internet

Con el fin de la Segunda Guerra Mundial, en 1945, comenzó la denominada “Guerra Fría” entre las dos superpotencias hegemónicas, los Estados Unidos y la Unión Soviética. Un juego de posiciones para controlar y quitar espacios al enemigo ideológico. Para ello se utilizaron, a partir de esa época, dos factores principales: la información y la contrainformación. Dos años antes, en 1943, los británicos habían desarrollado la computadora Colosuss para descifrar los mensajes de los altos mandos del ejército nazi. Paradojas de la comunicación, también utilizaron palomas mensajeras para enviar instrucciones a las tropas aliadas. También en esa época se sentaron las ideas del sistema de comunicación que en la actualidad se llama Internet. Fue el científico estadounidense Vannevar Bush (1890-1974) quien, en un artículo

publicado en julio de 1945 en *The Atlantic Monthly*, titulado “¿Cómo podríamos pensar?” (As We May Think), describió uno de sus proyectos, que ahora parece común pero en ese tiempo era algo de ciencia ficción:

“es una especie de archivo privado mecanizado y biblioteca. Como necesita un nombre, y por establecer uno al azar, podríamos denominarlo «memex». Un memex es un aparato en el que una persona almacena libros, archivos, y comunicaciones, y que está mecanizado de modo que puede consultarse con una gran velocidad y flexibilidad. En realidad, constituye un suplemento ampliado e íntimo de su memoria”¹⁶.

Para Bush la descripción de este aparato y de su funcionamiento como memoria extendida del ser humano era la proyección en el futuro de “mecanismos y artilugios varios de que disponemos hoy en día”. Es decir, las nociones y los desarrollos básicos para “extender la memoria” del ser humano ya estaban en marcha en 1945¹⁷. Sin embargo, el impulso de sus primeras aplicaciones se realizó en el marco del proyecto financiado por ARPA (*Advanced Research Projects Agency*), bajo la jurisdicción de la secretaría de Defensa, luego de que la entonces Unión Soviética lanzara al espacio, el 4 de octubre de 1957, el primer satélite artificial de la historia, el Sputnik I. Comenzaba así la competencia por el dominio de las comunicaciones y del espacio. Pese a que el principal interés de ARPA fue la conquista del espacio, la balística, los misiles y las pruebas de monitoreo nuclear, la comunicación entre sus líneas directas de computadoras también se convirtió en un punto de investigación. En 1962 abrió un programa de investigación en computación y como director del mismo designó a John Licklider, un científico del MIT (Instituto Tecnológico de Massachusetts) que un año antes había publicado un memorando sobre el concepto de "Redes Galácticas", una

¹⁶ Bush, Vannevar (1945). Memex es la conjunción de los términos “memory extender” (o extensor de la memoria).

¹⁷ Unos 15 años antes, exactamente el 10 de enero de 1930, Vannevar Bush había presentado un registro de patente, que le fue otorgada cuatro años más tarde, de un sistema telegráfico de alta velocidad; sin duda, lo que hoy llamamos Internet, con interfaz gráfica. Su patente puede verse en el siguiente URL: <http://www.linuca.org/link/?l330>

visión futurista donde las computadoras podrían trabajar en red y estar accesibles para cualquiera. Entre 1966 y 1967 el nuevo jefe de investigación de ARPA, Leonard Roberts, publicó un plan para crear un sistema de redes de computadoras llamado ARPANET. En 1969 se conectaron los primeros ordenadores en red y luego se interconectaron con Europa.

Entre 1988 y 1989 cayó la Unión de Repúblicas Socialistas Soviéticas (URSS). Como consecuencia del nuevo orden mundial que se abría, los Estados Unidos cierran ARPA y los “backbones”¹⁸ de ese proyecto pasaron a la National Science Foundation (NSF), que comenzó a ser el punto de interconexión de todas las Universidades. Al mismo tiempo, las corporaciones internacionales de comunicación desarrollaban equipos y sistemas para la integración global de redes. Los europeos y japoneses sabían de equipos pero no tenían capacidad para desarrollar programas de computación, terreno en el que los estadounidenses llevaban la delantera. Así, fueron los norteamericanos quienes ganaron la carrera por la red global.¹⁹ En 1985 la Internet comenzó a abrirse poco a poco y en 1995 se realizaba su apertura pública. En la actualidad, se considera que existen alrededor de mil millones de internautas en todo el mundo.

¹⁸ “Backbone” significa espinazo o columna vertebral y se refiere, en el lenguaje de redes, a las redes globales de Internet.

¹⁹ El progreso en el diseño de programas de computación que realizaron las empresas de telecomunicaciones en los Estados Unidos ha permitido que se desarrollen redes matriciales que reemplazarán a las redes conmutadas. Es decir, las redes globales estarán direccionadas por software y no por hardware.

2. La infraestructura telefónica

En 1991 se inició en la Argentina el proceso de apertura, desregulación y privatización de las empresas estatales, entre ellas las de servicios públicos, facilitando la radicación de grandes operadores internacionales en diversos campos, entre los que se destacaron los de las telecomunicaciones. La primera privatización fue, precisamente, la de la compañía de teléfonos, ENTel, considerada como “caso testigo” del proceso de privatizaciones que reclamaban los sectores empresarios y como una señal del nuevo gobierno hacia los capitales internacionales. Además, la apertura de la economía, realizada en un contexto de convertibilidad monetaria, abarató los bienes de capital importados e indujo a su reemplazo por maquinaria y equipos de fabricación nacional y de mano de obra local (Katz, 1999: 5). Esta privatización implicaba el ingreso de capitales bajo la forma de inversión directa (Celani, 1998), aunque en muchas no hubo inversiones nuevas, sino capitalización para quedarse con activos existentes (Verbitsky: 124) y la concesión se realizó en condiciones monopólicas a mano de dos grupos: uno encabezado por la firma Telefónica de España, y otro por el grupo empresario Telecom Italia – France Telecom. La llegada de estas firmas a las telecomunicaciones de la Argentina se produjo en un momento clave por el cambio de tecnología y la apertura inminente de Internet al uso público.

Las privatizaciones, incluida la de la empresa telefónica, produjeron un significativo impacto tecnológico. En efecto, las nuevas reglas de juego tuvieron tres características: la modernización tecnológica en el sector, el desarrollo de nuevos mercados y la aparición de nuevas instituciones en la comunidad. También el sistema innovativo de los 90 permitió el acceso a bienes de capital importados “llave en mano”

con conocimiento incorporado que facilitó, en algunos casos, que la capacidad instalada se acercara al “estado del arte” internacional.

Sin embargo, la conformación de este duopolio de las telecomunicaciones estaba sustentado en la apropiación de cuasi-rentas tecnológicas²⁰ y no en la innovación ni el cambio tecnológico. Fundamentalmente, se creaban barreras al ingreso al mercado y permisividad regulatoria, y, en consecuencia, también se aseguraban cuasi-rentas de privilegio (Abeles, Forcinito y Schorr: 187). Como era previsible, este proceso produjo la pérdida de presencia absoluta de la infraestructura doméstica de laboratorios de I&D (investigación y desarrollo) que las empresas estatales habían desarrollado durante las décadas de la sustitución de importaciones (Katz, 1999), condujo al desaprovechamiento del conocimiento técnico nativo y disparó rápidamente la tasa de obsolescencia del capital humano local (Katz, 2004).

Pero en las telecomunicaciones locales era imprescindible producir el cambio técnico necesario para poder hacer funcionar una empresa tecnológicamente atrasada. En efecto, cuando en el campo de las telecomunicaciones se había entrado ya en un nuevo paradigma tecnológico de telefonía digital -móvil y fija-, en la empresa estatal aún había centrales de conmutación manuales de mediados de siglo (Celani: 5). Las reestructuraciones profundas se realizaron con ventajosas condiciones de licitación y contrato que permitieron a las firmas concesionarias tomar ganancias desde el comienzo, no sólo por las condiciones mismas del contrato sino también por el tipo de cambio monetario y el contexto económico general favorable que las corporaciones internacionales tuvieron con el modelo económico de los 90. Así, el servicio de

²⁰ Las cuasi-rentas son beneficios económicos que no se obtienen directamente en el accionar del mercado sino por efecto de factores conexos. Las cuasi-rentas tecnológicas se relacionan con la innovación tecnológica y la producción y son transitorias, ya que dependen de la acción de la competencia y de los precios de mercado. Las cuasi-rentas de privilegio son las que se obtienen por la formación de barreras institucionales a la entrada de la competencia y otros tipos de beneficios conseguidos del poder del Estado.

telefonía en la Argentina se constituyó en el negocio más rentable en los 90 en el campo de las telecomunicaciones a escala internacional (Abeles, Forcinito y Schorr: 63). Se debe recordar que la empresa en concesión se entregó sin pasivo, lo que le quitaba restricciones a los nuevos concesionarios para realizar inversiones de tecnologías de avanzada, y que ese pasivo quedó a cargo del Estado, bajo la figura de lo que se llamó ENTel “residual”²¹.

3. La apertura de Internet

En la Argentina la historia de Internet es muy breve. En 1987 se realizan las primeras conexiones a Internet a través del ministerio de Relaciones Exteriores y Culto de la Nación, quien se encargó de concentrar los permisos de conexiones y conceder los dominios que llevaban la identificación de la Argentina. Dos años después, cuando los organismos de crédito internacional ahogaron financieramente a la Argentina, se produce una hiperinflación y con ello una crisis política que acelera la implementación del proceso de privatizaciones de los servicios públicos al que ya nos referimos parcialmente en el apartado anterior.

En el año 1994, el citado ministerio realizó el primer proyecto de conexión a la red de redes en el país, conjuntamente con especialistas de la Facultad de Ciencias

²¹ La conformación de la ENTel “residual” tuvo como objetivo liquidar los pasivos de la firma en proceso de concesión. En verdad, se trató de algo peor. La entonces interventora de la empresa, Ing. María Julia Alsogaray, sostuvo ante la comisión fiscalizadora del Senado de la Nación que: “yo quiero ser clara: estamos vaciando la empresa y si no fuera que lo estamos haciendo en este marco tendríamos que ir presos” (Verbitsky: 142). En otras palabras, el Estado “vació” su propia empresa y entregó los activos a dos empresas privadas quienes, sin la carga de los activos, no tenían impedimento para realizar inversiones y desarrollar sistemas de telecomunicaciones en la frontera de la ciencia y la tecnología, lo que no ocurrió.

Exactas²² de la Universidad de Buenos Aires (UBA). El uso excluyente que se debía a la Internet era el correo electrónico, y había cerca de 15.000 usuarios. La Cancillería tenía un vínculo (satelital) que la conectaba con los Estados Unidos; en los comienzos del proyecto empezaron a darle acceso a la UBA y a la Secretaría de Ciencia y Técnica de la Nación (SECyT). Las empresas que querían conectarse, o los primeros ISP²³, debían solicitar una línea punto a punto a la SECyT, y ella otorgaba la conexión sin costos. El uso comercial de Internet comienza el 26 de abril de 1995, cuando se venden las primeras conexiones comerciales. En efecto, en esta fecha inició sus operaciones comerciales la firma Startel, empresa conformada por Telefónica de Argentina, el primer ISP argentino que ofrecía servicios de conexión por teléfono conocida como Dial UP. Esta compañía armó un pequeño “backbone” que incluía un gran nodo en Buenos Aires y algunos nodos en el interior del país, conectando las ciudades más importantes (Rosario, Córdoba, Mendoza), que son, justamente, los puntos más destacados de lo que hemos llamado más arriba, cuando hablábamos del tendido de las redes de telégrafo, la “frontera sur”. Queremos destacar este hecho con fuerza: este modo de conexión reproducía una línea imaginaria que recorría la denominada “pampa gringa”²⁴, es decir, un sector de las provincias de Buenos Aires, Santa Fe y Córdoba que forma la región conocida como “pampa húmeda” y que por su productividad agrícola y

²² La Facultad de Ciencias Exactas trajo a la Argentina en 1961 la primer supercomputadora, denominada Clementina I. La gestión realizada por el entonces titular del CONICET, Manuel Sadosky, con un costo de 300.000 dólares. La máquina fue destruida en 1966 cuando la dictadura militar entró en las universidades, en las acciones que se conocen como “la noche de los bastones largos”. La segunda supercomputadora tardaría 33 años en llegar. También, un año después se dictó en la Universidad Nacional del Sur un seminario sobre computación digital. En 1971 la Armada Argentina incorpora las primeras computadoras digitales a bordo de helicópteros S61 (Sea King).

²³ IPS es la sigla en idioma inglés de Proveedor de Servicios de Internet, es decir Internet Service Provider.

²⁴ La denominada “pampa gringa” es una región que abarca el centro y sur de la provincia de Santa Fe, el sureste de la provincia de Córdoba y el noreste de la provincia de Buenos Aires. Recibe el nombre de “gringa” en referencia a los inmigrantes italianos asentados en número importante en esa región, en particular en colonias agrícolas.

ganadera, fue el motor de la producción alimenticia de la Argentina y del denominado modelo agroexportador (ver mapa N° 4).

La extensión de Internet en la Argentina tiene dos fases: una externa y otra interna. La primera es la que interconecta mediante cables submarinos al país con el resto de los países del globo. La segunda es la que interconecta los distintos pueblos y ciudades del territorio nacional. En el caso de la conexión por cable submarino, todas las conexiones llegan de Europa o Estados Unidos, interconectan en distintos puntos de Brasil, luego Uruguay y finalmente a la Argentina. Pese a la extensa costa marítima, el tendido de cables dentro del territorio nacional se inicia con el nodo ubicado en Las Toninas, provincia de Buenos Aires, y de allí la interconexión principal dibuja una curva convexa que une Las Toninas, la Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Rosario, Córdoba, Mendoza y finalmente Santiago de Chile (Ver mapas N° 6 a 9 y 10)).

Esta curva convexa recorre, con escasa diferencia, la línea de frontera dentro del Virreinato del Río de la Plata, y la denominada “frontera sur”, que separaba a la Argentina “civilizada” del territorio que ocupaba la indiada “salvaje” del centro y sur del país. Así, se puede afirmar que no han variado los puntos de interconexión de la infraestructura terrestre y la submarina de las comunicaciones entre el siglo XIX y el XXI. De hecho, cambió la tecnología y los requerimientos técnicos son más complejos. Pero lo que no han cambiado son los puntos de conexión, los lugares del territorio por donde pasan los núcleos básicos que interconectan a las ciudades, provincias y regiones. Es decir, que por donde antes pasaba un cable de telegrafía ahora pasa uno de teléfono, que es digital (y no como aquel, analógico) y permite la transferencia por banda ancha de la conexión a Internet.

La Argentina, claro, no es la misma: en 1870 vivían en el país unos 2 millones de personas, y en 2007 viven casi 40 millones. Pero este salto cuantitativo en habitantes no

ha modificado en nada el “dibujo” de los planos por donde pasan las comunicaciones. En efecto, en esos mapas a los que remitimos se verifica que desde la época del Virreinato hasta los de tendido de cables submarinos de fibra óptica la expansión de las comunicaciones en la Argentina no ha cambiado, y que su densidad sigue concentrándose en la denominada “frontera sur”. Por el contrario, la cantidad de cables que cruzan los territorios y mares de los países avanzados muestra claramente que la densidad de sus comunicaciones sí se ha multiplicado, a diferencia de lo que ocurre no sólo en la Argentina sino en toda Latinoamérica, como en otras regiones dependientes del planeta.

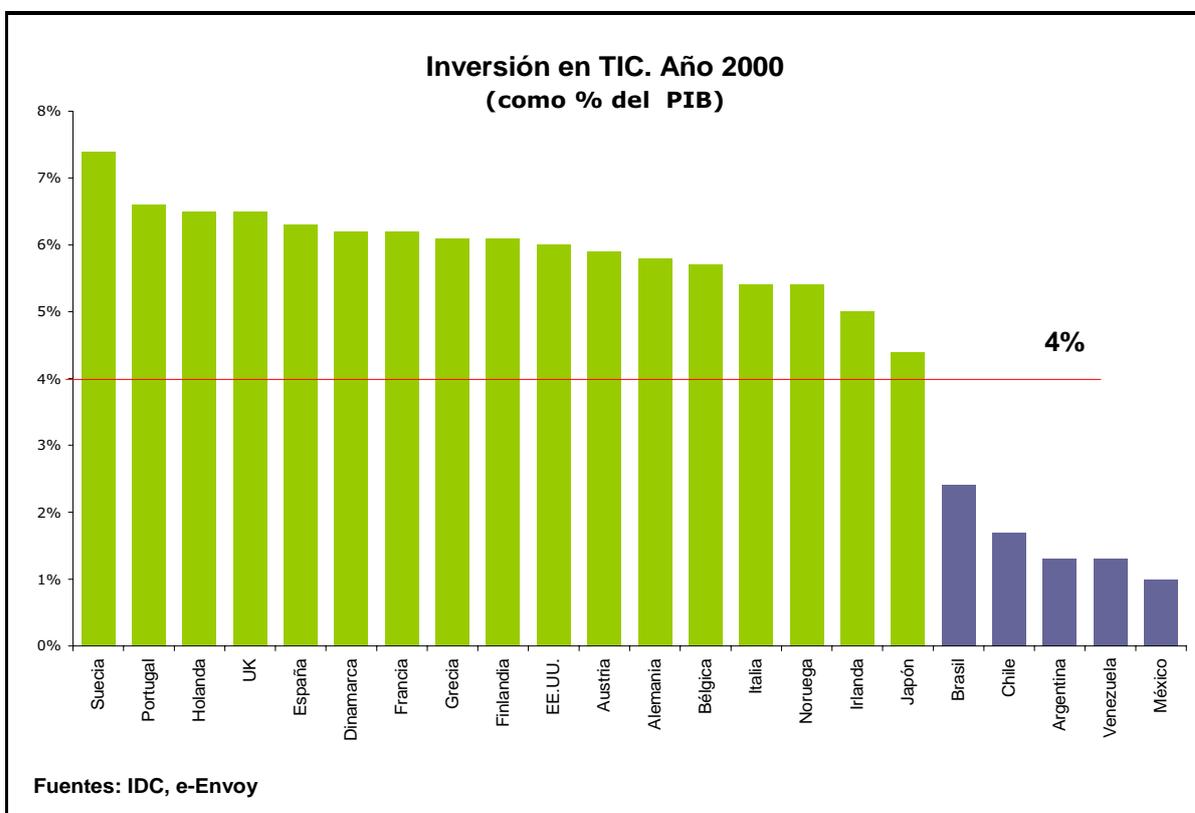
Esta diferencia se produce a partir de las políticas de telecomunicaciones que promueven inversiones en infraestructura de tal magnitud que la oferta de las comunicaciones por fibra óptica en los Estados Unidos en los años 90, por ejemplo, fue superior a la demanda, a punto tal que cerca del 90% de la fibra óptica seguía a oscuras, esperando ser utilizada (Allen: 83). Es decir que en los países ricos la infraestructura va por delante de la demanda. Pero en Latinoamérica la infraestructura va muy por detrás.

Una manera de medir la capacidad en TIC de un país es considerar la relación entre su inversión en infraestructura en telecomunicaciones y su Producto Bruto Interno. En el caso de la Argentina, en el año 2000, esta cifra fue de 1,3 % del PBI, en tanto el piso de los países avanzados fue del 4 % y la media de este grupo supera el 5 %. Además, si se comparan los datos de inversión en TIC de la Argentina con los principales países de la región, también el porcentaje local es casi la mitad del que invierte Brasil y sensiblemente inferior al de Chile (Ver Gráfico 2).

Comparando los datos de inversión en TIC, los indicadores ponen en evidencia una realidad de la Argentina que cae como un efecto de dominó. En efecto, en el Informe de Desarrollo Humano 2005, el país se encuentra ubicado en el puesto 34, lo

que la califica como una nación con alto desarrollo humano (PNUD, 2006a:11). Tampoco llama la atención que entre los países con mejor acceso digital, la Argentina se ubique en el puesto 54, que corresponde a un nivel alto, de los 178 países analizados, en la clasificación de la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT: 2002).

Gráfico N° 2



Fuente: ALADI (2003:19).

Pero si se analizan los datos en referencia a la difusión tecnológica, es decir a la expansión del “uso” de una tecnología (Estebanez, 47), a partir de la superación de la crisis de 2001 los indicadores de difusión tecnológica demuestran que el país retrocede, a lo largo de ocho años, del puesto 59 en 2001 al puesto 71 en 2004 (UNCTAD: 65).

En otras palabras, el lugar que la Argentina ocupa en el panel de desarrollo humano describe un tipo de país y el que lo ubica en el de difusión de TIC descubre a otro. Esta dualidad es posible por la existencia de lo que llamamos en este trabajo la brecha digital y la brecha de conocimiento (Ver págs. 47 a 52).

También la misma dualidad permite explicar el atraso de la Argentina en el sector tecnológico e informático de las telecomunicaciones. Así, en el marco de las transformaciones que hubo en el campo de las telecomunicaciones en los últimos 15 años, es posible afirmar que el país prácticamente no ha dejado de retroceder.

Sin embargo, ¿no existen acaso numerosos indicadores que señalan que el aumento de la difusión de las TIC en la Argentina ha permitido el crecimiento de la “población de Internet”, desde el año 2002 a un ritmo superior al 30% anual (*La Nación*, 2006; Clarín, 2007), permitiendo que a fines del 2006 se registre un total de 13 millones de personas conectadas²⁵? Sí. Pero es necesario tener en cuenta que, como esa misma información lo demuestra, ese crecimiento se ha visto impulsado sobre todo por los usuarios de locutorios y cibercafés, que representan el 86,6% de todos los “navegadores”, y que, pese a esta tendencia, las barreras a la entrada de los usuarios domiciliarios son altas debido a los importantes costos de los equipos y de las conexiones, lo que tiene como consecuencia que el 85,7% de los hogares de la Argentina no tiene conexión a Internet (Clarín, 2007). También estas barreras hacen que el país se vaya retrasando antes que impulsar la modernización. Y dentro de estos espacios geográficos se vuelve a reproducir la misma tendencia. Las comunicaciones se concentran en las ciudades grandes, y en las pequeñas la densidad es muy baja o directamente nula, es decir que por allí no pasan las redes. En efecto, pese a que la

²⁵ Perfil del usuario de Internet en la Argentina, en la URL: <http://www.linuca.org/link/?1350> y el de Clarín en <http://www.clarin.com/diario/2007/12/05/sociedad/s-03001.htm>

densidad de las telecomunicaciones en la Argentina es la más alta de Latinoamérica, aún hay en el país 2250 pueblos que tienen un solo teléfono “semipúblico” y 500 pueblos que no tienen ni una línea telefónica fija (Simonetti: 2). Los servicios telefónicos se han concentrado en los teléfonos celulares, que tienen para el usuario un costo de pulso hasta 10 veces más caro que el teléfono fijo. Así, la tecnología hacia adentro del país también es un privilegio que pone en evidencia el complejo fenómeno de la brecha digital.

4. La brecha digital

Uno de las consecuencias de la asimetría en el acceso a Internet es la llamada “brecha digital”²⁶. Los primeros registros sobre la brecha reflejaban que el acceso era casi exclusividad de “blancos, ricos y con estudios superiores”, características que también se reflejaban en Latinoamérica (PNUD, 1999). En la Argentina, en el año 2001, el 72 % de los internautas tenían estudios universitarios y la mitad pertenecía al segmento económico denominado ABC1, es decir, el más alto (ALADI: 52). Con el correr de los años, los sectores medios y pobres comenzaron a conectarse de manera significativa a Internet, en particular mediante las conexiones de banda ancha de los locutorios. Pero el aumento de las conexiones a un ritmo superior al 30% anual describe más el empuje de la demanda que sus efectivas posibilidades, ya que cerca de la mitad de los usuarios de Internet sigue teniendo un nivel socioeconómico alto, y este sector se conecta mayoritariamente desde la casa, mientras el resto del universo de usuarios,

²⁶ La brecha digital es la “cuantificación de la diferencia que existe entre países, sectores y personas que tienen acceso a los instrumentos y herramientas de la información y la capacidad de utilizarlos y aquellos que no lo tienen” (ALADI: 12).

como señalábamos en el apartado anterior, lo hace desde cyber-locutorios, porque para la conexión domiciliar se requiere una computadora personal moderna, una línea de teléfono fija y, además, tener acceso a Internet. Todo ello exige un capital importante de entrada y uno fijo para solventar los gastos que los sectores pobres e importantes franjas de los sectores medios no pueden afrontar, en particular si se trata de una conexión por banda ancha. Son precisamente estos factores de infraestructura y de uso los que la ALADI considera para evaluar y construir indicadores sobre desempeño digital y existencia de brechas domésticas en el campo de las tecnologías de información y comunicación (2003: 16).

La distancia entre los que pueden conectarse y los que no ha dado lugar a la creación de la expresión “brecha digital”. Así, a partir de este concepto se han ido conceptualizando otras brechas, ya que son varias las esferas sociales que intervienen para que una persona pueda disponer y usar este medio de información y de comunicación.

En efecto, a las diferencias de carácter económico se deben sumar las diferencias educativas y de habilidad tecnológica, que se refieren a las capacidades para saber “navegar” por Internet y poder explotar las múltiples posibilidades que ésta ofrece. Existen distintos puntos de vista en relación con las posibilidades que permite esta tecnología, ya que si por un lado algunos de sus “profetas” consideran que el solo acceso a los dispositivos facilita el uso y aprovechamiento absoluto de los recursos, por el otro es evidente que, como ocurre con cualquier otra tecnología, para saber usarla y conocerla en profundidad se requiere de saberes previos y de formación.

Una manera de ver los comportamientos digitales y la existencia de “brechas” es analizar sus indicadores de manera conjunta. Si bien las cifras sólo son representativas de una manera de interpretar la realidad, que es mucho más compleja que lo que

muestran los números, éstos nos ayudan a tener una idea de la situación. En el cuadro siguiente se compara la posición de la Argentina en el cuadro de difusión de TIC, en un nivel general, con los países más destacados de la región y del resto del mundo.

Cuadro N° 2

Puesto	País	Índice de Acceso	Índice de Conectividad	Índice de difusión de TIC
1	Luxemburgo	0.928	0.703	0.815
2	Estados Unidos	0.833	0.754	0.794
9	Australia	0.807	0.589	0.698
10	Reino Unido	0.804	0.557	0.680
13	Canadá	0.804	0.514	0.659
22	Japón	0.785	0.478	0.632
38	Puerto Rico	0.644	0.302	0.498
55	Chile	0.612	0.233	0.423
68	Uruguay	0.589	0.174	0.382
71	Argentina	0.576	0.168	0.372
76	Brasil	0.532	0.180	0.356
77	México	0.546	0.161	0.353

Fuente: UNCTAD - Naciones Unidas – 2006

Otro estudio, realizado por el grupo que edita la revista *The Economist*²⁷, ha llegado a la conclusión de que la brecha digital de la Argentina se ha ensanchado en 2006, en comparación con el año anterior. En efecto, en 2005 la Argentina se ubicó en el puesto 39 de los países con menor brecha digital, pero en 2006 descendió a la posición 42 del estudio que abarca a 68 países. Y si se comparan los cuadros de inversión y de difusión de TIC se observa que la posición de atraso de los principales

²⁷ El estudio, denominado “The 2006 e-readiness rankings”, fue realizado junto con el IBM Institute for Business Value, y se halla en la siguiente URL: www.eiu.com

países de la región no ha cambiado. Peor aún, se distancian cada vez más del grupo dominante.

5. La brecha del conocimiento

La existencia de la brecha digital es el reflejo de la existencia de otras brechas que la preceden y, en cierto modo, la originan. En efecto, en los indicadores del PBI y del desarrollo humano, el país se ubica alrededor del puesto treinta, muy cerca de los países más avanzados. La posición destacada es consecuencia del alto volumen del PBI y del crecimiento de los tres factores que componen el índice de desarrollo humano, en particular de la matrícula de escolarización. Sin embargo, a las altas tasas de PBI y de escolarización no les ha seguido un aumento de la inversión en ciencia y tecnología, lo que impide el pasaje del sistema de escolarización al de producción de conocimiento.

Allí se halla, pues, la brecha principal, ya que la existencia de un débil sistema de producción de conocimiento científico y tecnológico atenta contra el eslabonamiento, hacia atrás, de estructuras productivas, y, hacia delante, de investigación de frontera, multiplicando problemas de conectividad (aislamiento) y de transferencia tecnológica (PNUD, 2005b: 163), que a comienzos del siglo XXI describe a los rasgos centrales de la Argentina como los característicos de una economía semi industrializada (Kosacoff: 2).

El progreso de Internet en la Argentina ha mostrado una fuerte potencialidad, pero las expectativas creadas no tienen su correlato en políticas institucionales y respuestas empresariales. Por el contrario, la ausencia de acciones estatales que fomenten y regulen

la difusión de las TIC en el contexto del sistema nacional de innovación es la regla de las políticas públicas. Al mismo tiempo, la respuesta de las empresas proveedoras de Internet ha sido explotar al máximo los segmentos y áreas productivas más rentables, aislando al resto de los sectores tecnológicos y de los espacios geográficos donde a miles de personas se les niega el derecho a la comunicación. Pero quienes sí accedieron a los beneficios de la tecnología de la información y la comunicación también sufren los efectos de las ofertas diferenciadas por ingresos. Así, mientras en algunos países se diseñan políticas tecnológicas avanzadas, en otros sólo se repiten los viejos modelos de especialización productiva que los llevan, necesariamente, a posicionarse entre los sectores atrasados y dominados de la humanidad.

6. Conclusiones del Capítulo

El ingreso de la Argentina a la era de Internet se produjo al mismo tiempo que se realizaba un cambio en las reglas de juego en los servicios de telecomunicaciones. Pese a que el país modificó significativamente sus prestaciones, pasando de una empresa estatal a un duopolio privado que modificó la estructura tecnológica, aún así el tendido de los cables de telecomunicaciones sigue recorriendo, prácticamente, los mismos caminos que a fines del siglo XIX. Pareciera que el país se hubiese detenido en el tiempo, como si tuviese los mismos habitantes que el territorio tuvo más de un siglo atrás. Recién en estos últimos años comienza a instalarse tecnología que los países avanzados ya tenían hace 20 años. Mal y tarde, la expansión de las telecomunicaciones se realiza absorbiendo tecnología “llave en mano”, y no se invierte en formación ni en desarrollo de conocimiento local. Por este camino, el país (que de esta manera confirma

y refuerza su condición y su estructura de país dependiente) continuará importando tecnología obsoleta y que en otros lugares ya se ha descartado. Pero, sin duda, existe capacidad y conocimiento para cambiar el destino. Es imprescindible un cambio de estrategia, un cambio en las políticas, que no sólo debe venir “desde arriba”, sino que puede originarse en las instituciones locales y regionales que quieran impulsar la transformación tecnológica.

Capítulo IV

Japón: el impulso de la restauración

Hay que dejar de fantasear también sobre el más allá del hombre con la robótica. Gran cantidad de libros hablan de la superación del hombre por la inteligencia artificial y por las tecnologías de asistencia, como si Frankenstein apareciese de nuevo. No hay más allá del hombre.

Paul Virilio

Me creo libre de toda superstición de modernidad, de cualquier ilusión de que ayer difiere íntimamente de hoy o diferirá de mañana.

Jorge Luís Borges

1 El abandono del feudalismo

La extensión del telégrafo en Japón se realizó prácticamente de manera simultánea con la Argentina. En efecto, en el mismo año en que Sarmiento alcanza la presidencia de la República, 1868, asume plenos poderes en Japón el emperador Mutsuhito, quien, así, instaura el poder “Meiji Tenno”, o gobierno ilustrado. La restauración Meiji fue la consecuencia de la caída del feudalismo y de la incapacidad del gobierno para frenar las pretensiones en el Pacífico de las potencias occidentales, en particular de los norteamericanos y los británicos, que ya habían dominado el vasto territorio chino mediante la guerra del opio, imponiendo a sangre y fuego la apertura de los mercados para sus productos. Las revueltas contra el feudalismo en Japón eran cada vez más numerosas, hasta que el 8 de julio de 1853 una flota norteamericana al mando del comodoro Matthew C. Perry alcanzó la bahía de Edo, actual Tokio, y exigió la apertura del comercio. Poco tiempo después se firmó el tratado de Kanagawa, por el cual se

realizaron las concesiones demandadas por el gobierno norteamericano. Sin embargo, el avance de los imperios europeos sobre China funcionaría como un “escudo” frente a las pretensiones extranjeras, ya que les permitió a las autoridades niponas tener un margen amplio para producir las transformaciones que se habían propuesto. En efecto, el Japón comenzó, a partir de aquella acción capitalista, la instauración de una fuerte industrialización y militarización siguiendo los cánones occidentales, dejando atrás casi tres siglos de feudalismo y encierro, cuando en 1600 el shogunato²⁸ Tokugawa (o *bakufu*) estableció una rígida política de aislacionismo nacional.

Así, Japón inició un rápido proceso para entrar en el capitalismo con el fin de enfrentar, con las mismas herramientas, a las naciones occidentales y rechazar así su dominación. En otras palabras, "aprender de los bárbaros (occidentales) para poder mejor echarlos" (Sukup: 3). Con esa intención, se reprodujeron las formas de producción industrial, de comunicaciones y de negocios británicas, y las educativas de Alemania y de los Estados Unidos. Estos principios occidentales se establecieron a partir del decreto imperial conocido como Carta de los Cinco Artículos²⁹. La transformación japonesa del feudalismo y ruralismo a la modernidad occidental fue rápida y contundente. Para alcanzar esa etapa, el gobierno japonés incorporó especialistas y tecnología de los países más desarrollados. Los expertos extranjeros llegarían a cerca de 500 en el bienio 1875-1876, y alcanzarían los 3.000 hacia 1890. Con ello Japón se propuso absorber conocimiento y tecnología para formar profesionales y desarrollar conocimiento propio para sustituir la importación en los

²⁸ El shogun (generalísimo o comandante) era la máxima autoridad política del Japón después del emperador.

²⁹ El decreto imperial de los Cinco Artículos fue sancionado el 6 de abril de 1868, y en los artículos 4 y 5 se hace referencia a “que las malas costumbres tradicionales sean abolidas y que nos basemos en los justos principios universales” y que la obra imperial recurra a los conocimientos del mundo entero.

sectores estratégicos y producir localmente para tener autonomía y convertirse en una potencia mundial.

El proceso de “Occidentalización”³⁰ del Japón puso el acento en las comunicaciones al estilo británico, es decir, reprodujo de Gran Bretaña, entre otras cosas, su estrategia tecnológica. A fines del siglo XIX, Japón ya había creado empresas de comunicaciones de alta tecnología, en varios casos asociadas con capitales o empresas estadounidenses. En 1865 se creó la empresa nacional de Telégrafos y Telecomunicaciones, más conocida como NTT. El 19 de septiembre³¹ comienza la construcción del tendido telegráfico y el 25 de diciembre de ese año empieza el servicio telegráfico entre Tokio y Yokohama, que sería el punto de partida para el servicio postal que se inauguró dos años después. Dos décadas más tarde, entre esas mismas ciudades se extendería por primera vez el servicio telefónico. El primer aparato usado era llamado, en aquel momento, de “letra-punto” de Breguet, y funcionó moviendo una manija sobre un disco escrito. Este telégrafo era diferente del de impresión de códigos. El experto extranjero que desarrolló el telégrafo en Japón entonces era un ingeniero inglés llamado G. M. Gilbert.

En 1871 un equipo de telegrafía de impresión Morse, de la firma Siemens, fue importado de Inglaterra. Este aparato recibía impreso el código Morse con los puntos largos y cortos en la cinta en tinta. Cuando se realizó un ensayo con él, resultó más sensible que el telégrafo de letra-punto de Breguet. Este tipo de aparato permitía enviar y recibir instantáneamente información incluso en las áreas interurbanas. Debido a la habilidad requerida para utilizar el telégrafo, el ministerio de Industria japonés creó un

³⁰ Para Eric Hobsbawm, el proceso de modernización de Japón impulsado por la Restauración Meiji, al que califica de ambicioso y afortunado, no tenía la intención de occidentalizar el país, sino de hacer viable al Japón tradicional (1999:207).

³¹ El 19 de septiembre corresponde al antiguo calendario japonés, y el 25 de octubre al actual calendario. Sin embargo, Japón celebra el 19 de septiembre el aniversario de las telecomunicaciones.

instituto de tecnología en el cual se formó a los estudiantes en el conocimiento técnico del telégrafo que pronto atrajo a muchos jóvenes con deseos de conocimiento en el sector, en el marco de una estrategia industrial para independizarse tecnológicamente de Occidente. Ese mismo año, la firma Daihoku Telegraph Company comenzó a instalar cables submarinos desde Dinamarca con el fin de conectar a Japón con Europa, y en pocos meses conectó a Nagasaki con Shanghai y luego a Nagasaki con Vladivostok, acelerando sus comunicaciones para hacer más eficaces sus negocios externos³².

En 1875 inició sus actividades la firma que en la actualidad se conoce como Toshiba, llamada entonces Tanaka Seizo-sho, que fue el primer fabricante en Japón de telégrafos eléctricos, y en 1890 estableció la primera fábrica de lámparas eléctricas incandescentes del país. A los cuatro años Toshiba ya producía los primeros generadores de energía hidroeléctrica de Japón; ese mismo año fabricaba también los primeros ventiladores eléctricos, y al año siguiente los primeros motores a inducción.

En 1872 se extendió un cable submarino telegráfico en el estrecho de Kanmon. También ese mismo año se inauguró la primera línea ferroviaria que unió Tokyo con Yokohama³³; en 1889 se completó la línea entre Tokyo y Kobe. Poco tiempo después Japón creó un ministerio del Ferrocarril, que diseñó una red completa para todo el país y que permitió, en 1893, construir la primera locomotora de fabricación nacional.

En 1873 la Daihoku Telegraph Company abrió una línea telegráfica entre Tokio y Nagasaki. Las oficinas de telégrafo se convirtieron, en algunos casos, en blanco de odio

³² Una demostración del importante papel que cumplió el telégrafo ocurrió cuando estalló la guerra franco-prusiana, en julio de 1870. Francia era el principal comprador de seda y de gusanos de seda crudos de Japón y la guerra afectó el mercado externo a tal punto que la producción quedó sin vender. Con la llegada de los cables submarinos telegráficos desde Vladivostok, la ciudad-puerto de Rusia que en 1871 se conectó por telégrafo con Nagasaki y Shanghai, las comunicaciones se lograron en 10 días y eso permitió evitar, posteriormente, la ruina económica como ocurrió como consecuencia de esa guerra.

³³ Se debe notar que Japón inaugura su ferrocarril 15 años más tarde que la Argentina, pese a ser un país netamente agrícola, y que los fuertes impuestos a este sector casi no se diferenciaban de los que se cobraban en la feudal era Tokugawa entre 1600 y 1868. En la Era Meiji esos impuestos fueron utilizados, en parte, para financiar el modelo industrial.

por representar la occidentalización del país, en particular las de la antigua ruta de Tokaido, que une Kyoto con Tokio, y que mantenía la tradición feudal, pero donde se destacaban nuevas oficinas que marcaban el cambio de una era.

En 1876 se multiplicaron las rebeliones contra el occidentalismo del gobierno Meiji. El centro de las protestas eran las oficinas de telégrafos, que fueron destruidas por los partidarios del viejo orden feudal. En esta época se desarrolló con gran intensidad la industria textil. En 1877 sólo había tres fábricas de tejidos en Japón, y en 1899 alcanzaban a 83, que exportaban a los mercados de la seda de los Estados Unidos y del algodón de China y Corea.

Japón importó los teléfonos Bell y en junio de 1878 aparecieron los primeros teléfonos de producción propia. No había que perder tiempo en el desarrollo de las comunicaciones. Diez años después se expandían los ensayos de telefonía, se sancionó una ley de telefonía pública y se desarrolló tecnología propia. El 16 de diciembre de 1890 comenzó oficialmente la telefonía en Japón, casi diez años después que en la Argentina.

El desarrollo de las comunicaciones no tenía freno. Cuando se sancionó la nueva Constitución de Japón, en 1889, un diario de ese país logró transmitir el texto completo por telégrafo y realizó una edición especial ese mismo día. Diez años más tarde inició sus operaciones la Nippon Electric Company, más conocida como NEC, dedicándose a la telegrafía, la telefonía y las comunicaciones en general. También en 1899 se comenzaron a fabricar las bicicletas que durante la Primera Guerra Mundial se exportaron a toda Asia. Además, en la última década del siglo XIX ya se fabricaba hierro y acero y se disponía de carbón.

Japón desarrolló este impulso industrializador, también, al amparo de la “ingeniería reversa”³⁴, que le permitió copiar y mejorar los productos de los países más avanzados y no tener que comprarlos. En 1891 inauguró la torre “Ryounkaku”, realizada al estilo de la torre Eiffel, inaugurada dos años antes, y que tenía por finalidad ser un escaparate para la ciencia, la tecnología y las tendencias culturales.

A fines del siglo XIX, mientras Estados Unidos comenzaba a desplazar a Inglaterra de su posición dominante a nivel mundial y en Europa se imponía Alemania como nación capitalista industrial, en Asia hacía lo propio Japón, convirtiéndose en el único Estado capitalista industrial de la región. La Restauración Meiji produjo una verdadera revolución, pero impulsada “desde arriba”, de manera similar a lo que ocurrió en la Alemania de Bismarck, que promovió una burguesía industrial capitalista que encabezaría el desarrollo productivo. Pese a la similitud de los desarrollos entre Alemania y Japón, este país no estaba a la par del primero en cuanto a su capacidad productiva y de innovación tecnológica, y casi la mitad de la población seguía desarrollando actividades agrícolas con herramientas de la época preindustrial, aunque también se cree que los japoneses en ese entonces podían haber estado tan avanzados como estaban los británicos justo antes de su Revolución Industrial (Powelson, 2). Precisamente, para la modernización de Japón se aplicó, en 1873, un impuesto agrícola que funcionó como mecanismo de “acumulación originaria del capital” que facilitó que el excedente económico de la explotación del campesinado fuese invertido en el complejo industrial-militar que impulsó al nuevo Japón (Spartacist, 2005).

Aun así, fue el Estado japonés el que financió el desarrollo industrial, ya que las tasas que habían impuesto los norteamericanos y británicos en los acuerdos comerciales

³⁴ Se denomina “ingeniería reversa” al proceso ingenieril o simplemente técnico que consiste en modificar productos terminados. En este caso, se refiere a la compra de un objeto, al que se le copia la estructura y la matriz, se fabrica y usa o revende. En otros casos, se realiza una reproducción de un original muy demandado en el mercado y se vende como si fuera original o como un “bien parecido”.

no permitían proteger con barreras arancelarias la producción local. En consecuencia, pese al fuerte desarrollo industrial en diversos campos, las empresas japonesas terminaron el siglo XIX sin alcanzar economías de escala, y fueron parcial o totalmente privatizadas, por escaso valor, y conformaron conglomerados industriales y financieros en los que se destacaron las firmas automotrices y las eléctricas.

A principios del siglo XX Japón emprendió la extensión de un cable submarino de telégrafo entre la isla y los Estados Unidos. Los trabajos se iniciaron en mayo de 1905. En septiembre de ese año finalizó la guerra ruso-japonesa, que se había iniciado en febrero del año anterior. Cuando terminó el tendido del cable submarino, el emperador Meiji y el presidente Theodore Roosevelt intercambiaron telegramas de congratulaciones por el evento y porque los Estados Unidos habían mediado para que finalizara ese conflicto bélico. Para esta guerra las unidades de combate japonesas utilizaron el teléfono como medio de comunicación fundamental para conectar sus divisiones de combate en el campo de batalla. Pocos años después los japoneses dominaron la telegrafía sin hilos, desarrollándola en todos sus buques mercantes. Toda la telegrafía estaba bajo control del gobierno, incluso los barcos privados debían tener la oficina de comunicaciones operada por personal del gobierno.

2. Nuevo siglo, nuevo imperio

Durante los años que precedieron a la primera guerra mundial, el campesinado siguió transfiriendo recursos al sistema estatal y se conformaron nuevos sectores dirigentes y clases económicas poderosas. Pero el gran salto del sector industrial japonés se produjo gracias a la Primera Guerra Mundial, cuando las potencias europeas

dejaron de manufacturar y se modificó el patrón mundial de comercio. Hasta ese conflicto bélico, Japón exportaba textiles e importaba acero y productos industriales de Europa y los Estados Unidos. Desde el estallido de la guerra y en grado diverso, Japón y los Estados Unidos desarrollaron rápidamente sus industrias y proveyeron a Europa de numerosos productos que antes le compraban. La producción de acero de Japón se duplicó y la de productos industriales se quintuplicó, tal fue el salto económico como consecuencia del freno industrial europeo. Además, Japón fue la única nación que industrializó sistemáticamente sus colonias, desarrollando industrias pesadas en Corea (anexada en 1911) y luego de 1931 en Manchuria y Taiwán, porque estos territorios estaban dotados de grandes recursos y ubicados geográficamente muy próximos a Japón y podían proveer materias primas y productos terminados para contribuir a la industrialización japonesa (Hobsbawm, 1999: 210).

Pese a que en la Segunda Guerra Mundial Japón fue considerado país agresor con fines expansionistas, y castigado con dos bombas atómicas y la ocupación de los Estados Unidos, su desarrollo industrial no sufrió consecuencias. En efecto, los grandes grupos industriales que se conformaron en la época de la Restauración Meiji siguen teniendo en la actualidad la misma posición dominante, como es el caso de Mitsubishi.

En otras palabras:

Con la 'restauración Meiji', el Estado creó empresas industriales, envió miles de estudiantes a Occidente, trajo a profesores, ingenieros y técnicos extranjeros para enseñar a los japoneses, creó un sistema educativo adelantado y Fuerzas Armadas poderosas y promulgó una Constitución moderna. Más tarde se privatizaron las fábricas y se reemplazaron los expertos extranjeros por japoneses. El papel del Estado siguió siendo muy importante hasta hoy, como orientador global del desarrollo tecnológico-económico (Sukup: 7).

Después de la Segunda Guerra Mundial, Japón se encaminó a lo que se dio en llamar el “milagro económico”, ocurrido entre las décadas del 50 y del 60. En efecto, cuando los comunistas accedieron al poder en China, los norteamericanos apoyaron a Japón para que fuese su aliado estratégico en el Pacífico. La Guerra de Corea impulsó aceleradamente la industria de Japón, ya que se convirtió en el proveedor militar de las fuerzas norteamericanas, quienes gastaron sólo en ello 23 mil millones de dólares. Esto le permitió dar el gran salto y recuperarse de la depresión posterior a 1945. Primero se recuperaron las industrias pesadas y luego las de alta tecnología. El ciclo económico alto duró más de dos décadas hasta que los Estados Unidos, otra vez, impusieron barreras a la entrada de productos japoneses a sus mercados. Ya había comenzado la tercera revolución industrial y Japón era una potencia industrial y tecnológica, en particular en el campo de las telecomunicaciones. Y cuando en 1985 se produce la privatización de las principales compañías en el campo de las telecomunicaciones a nivel mundial, Japón privatiza la NTT y todo el servicio público de telefonía que había comenzado en 1890. También se desregularizaron las telecomunicaciones y se dejó actuar conforme a las llamadas “reglas del mercado”.

Más aún, ese mismo año los Estados Unidos cierran una etapa abierta en 1914 y pasan de ser acreedores a ser deudores mundiales. Por el contrario, Japón abandona su condición de Estado deudor y comienza a ser acreedor mundial, y tiene, además, el mayor superávit comercial del mundo (Kobayashi, 1993). Eran signos claros de que Japón era una nación líder.

3. Una potencia tecnológica

En 1980 Japón comenzó a utilizar fibra óptica de “alta pureza” para sus comunicaciones. En 1982 lanzó al espacio su primer satélite y tres años más tarde, en septiembre de 1985, finalizaba el tendido de la red de fibra óptica punto a punto, conectando todas las ciudades de la costa del Pacífico. A comienzos de esta década Japón también comenzó el desarrollo de una red multimedia.

Cuando Internet comenzaba a abrirse al mundo, el crecimiento económico de Japón se desaceleraba rápidamente. Las causas de este freno económico son atribuidas a factores económicos y sociales. Para los economistas neoclásicos, la economía nipona estaba fuertemente regulada y las empresas se negaban a despedir empleados para equilibrar sus finanzas. Los sucesivos gobiernos nipones anotaron las críticas y aplicaron las recetas que por esa época también cumplía la Argentina: privatización y desregulación en las áreas, entre otras, de telecomunicaciones, transporte, energía y, luego, el correo. Pero, a diferencia del gobierno argentino, el japonés sostuvo una fuerte acción del Estado para equilibrar las nuevas formas de intervención en el mercado. Se cree que la causa de la profunda crisis de la década de los '90 fue la implementación del modo estadounidense de organizar la economía y ubicar en el papel central de la práctica empresarial a los accionistas (Jacoby, 2006). Sin embargo, el sesgo neoclásico y el modelo norteamericano en las prácticas empresariales terminaron en graves escándalos financieros, que fueron similares a los ocurridos en los Estados Unidos. El rechazo cultural a las consecuencias de esta implementación permitió a las empresas recuperar la dinámica económica, ya que se prefirió mantener o recuperar, según los casos, el llamado “valor comunidad” que mantuvieron firmas como Canon o Toyota, y rechazaron el “valor accionista” del modelo norteamericano, sosteniendo, además, el

denominado “empleo vitalicio”. La etapa de este enfriamiento económico duró desde 1990 hasta 2001. Posteriormente, la economía japonesa comenzó a recuperarse con lentitud y es una de las naciones del Pacífico que más ha crecido, ya que se ubica en el puesto 5 entre los países más desarrollados de la región³⁵.

Al mismo tiempo, el gobierno japonés impulsó la creación de empresas de alta tecnología. Esto le permitió mantenerse, en las estadísticas de la OCDE, al frente de los países industriales avanzados en investigación y desarrollo, con una inversión aproximada del 3,2% del PBI, que supera a la de Europa y los Estados Unidos (Ver apartado de Indicadores).

En ese contexto, las mediciones de acceso digital realizadas por la Unión Internacional de Telecomunicaciones arrojan que Japón se encuentra ubicado en el puesto 15, de los 178 países estudiados (UIT; 2003:9). El índice coloca a Japón entre los 22 países con difusión tecnológica más destacados, y esta posición es, sin embargo, su peor calificación en la última década, aunque parece equilibrarse y ello podría ser una señal del dominio de los problemas que le hicieron descender siete posiciones en sólo cuatro años (UNCTAD, 2006: 49). Asimismo, un estudio realizado para medir la brecha digital a nivel mundial presenta a Japón en el puesto 21, colocándose en la misma posición que en el año 2005 (EIU, 2006).

Todos los índices de Japón citados en este trabajo demuestran que el país se encuentra en un nivel alto, lo que no ocurre en el caso de la Argentina. Así, los indicadores de desarrollo humano ubican a Japón en el puesto 11 y, como dijimos, el país también tiene altos índices de difusión y acceso digital. En efecto, los datos de que dispone el PNUD sobre cantidades de teléfonos, fijos y móviles, acceso a Internet, entre otros, revela que las tres cuartas partes del país posee tecnología de comunicación en

³⁵ <http://www.ar.emb-japan.go.jp/Contenido/07.Indicadores.htm>

sus domicilios, y tienen las conexiones por banda ancha más veloces y las más económicas de todo el planeta.

Y es que el país ha cerrado la brecha digital y la de conocimiento, ya que la inversión del país en ciencia y tecnología en 2002, en porcentajes del PBI, es superior al 3%, la más alta del mundo³⁶, mientras que la de la Argentina no logra superar el 0,5% del PBI³⁷. No es para menos; Japón ha desarrollado el tren bala, el disco compacto y la consola de videojuegos. También ha desarrollado tecnología de precisión en diversos campos y es una superpotencia financiera y tecnológica, con posiciones punteras en microelectrónica, robótica (la mitad del millón de robots industriales del mundo está en este país) y telecomunicaciones (Sukup: 2).

En última instancia, Japón supo aprovechar sus momentos de crecimiento y sus oportunidades económicas para transformarse y dar el gran salto. Así, pudo salir del atraso del feudalismo para entrar en la modernidad y adelantarse, prácticamente, al futuro.

4. Conclusiones del capítulo

La Restauración Meiji llegó al poder de Japón cuando Domingo Faustino Sarmiento llegaba a la presidencia de la Argentina. Los japoneses se propusieron ser iguales a los “bárbaros” en las áreas estratégicas para no ser dominados, salieron del estado feudal y desarrollaron la industria y la tecnología. Ambos países impusieron al mismo tiempo la primera tecnología de telecomunicación: el telégrafo. Pero tuvieron

³⁶ www.oecd.org/statsportal/0,3352,en_2825_293564_1_1_1_1_1,00.html

³⁷ www.secyt.gov.ar

una diferencia central: la Argentina sólo absorbió tecnología y el Japón “importó” ingenieros y mandó a estudiar a numerosos jóvenes al exterior. En poco tiempo, el país desarrollaba con capacidad propia, en muchos casos copiando, lo que industrialmente necesitaba para vivir y comunicarse. Antes de que terminara el siglo XIX tenía empresas de telecomunicaciones impulsadas y protegidas por el Estado.

Japón y la Argentina son naciones muy diferentes. La extensión geográfica de sus países es diametralmente opuesta. Sólo en algunas áreas sus recursos son parecidos. Pero en la actualidad, sorteando las distintas acciones y consecuencias de las guerras mundiales, Japón es una nación líder en invención, producción y acceso a las tecnologías de telecomunicaciones y sus únicas limitaciones son estratégicas, de poder político. La Argentina, en cambio, absorbe prácticamente toda la tecnología producida en los países dominantes –entre ellos Japón– y, en algunos casos, fabrica, pero no innova. En otras palabras, en el campo de las telecomunicaciones nacieron juntas, con la misma tecnología, pero como países tuvieron estrategias asimétricas, que las han conducido a dos “mundos” diferentes.

Capítulo V

Canadá, siempre a la vanguardia

La más preciosa invención colectiva de la civilización, la ciudad, a la que sólo precede el lenguaje en la transmisión de la cultura, se convirtió desde el principio en el receptáculo de destructoras fuerzas internas, orientadas hacia el constante exterminio. Como consecuencia de esa tan arraigada herencia, la supervivencia misma de la civilización o, para ser más exactos, de alguna parte considerable e incólume de la especie humana, está ahora en duda.

Lewis Mumford.

1. Nace el teléfono

El primero de julio de 1867, un año antes de que Sarmiento asumiera la presidencia de la República Argentina, cuatro colonias británicas se unieron para crear el Canadá, dejando atrás sucesivos conflictos entre Gran Bretaña y los Estados Unidos que se habían desarrollado desde 1812. Cuatro años más tarde, a esa unión se incorporó la provincia de British Columbia, atravesada por las montañas rocosas, bajo la promesa de que se construiría un ferrocarril que uniera el este con el oeste, compromiso que se concretó en 1885. Por su dimensión, Canadá se convirtió en la segunda nación más extensa del mundo. Y desde su mismo nacimiento, las comunicaciones formaron parte de su estrategia política de desarrollo.

En efecto, la complejidad del territorio desafiaba a los canadienses a hacer algo para superar la dureza de la geografía. La extensión del ferrocarril de un extremo al otro del país ya estaba en marcha. Pero era indispensable unir el territorio sorteando las

cadenas montañosas, y eso sólo era posible iniciando pronto la aventura de las telecomunicaciones.

Faltaban pocos meses para que Sarmiento terminara su mandato presidencial y en Canadá, el 26 de julio de 1874, Alexander Graham Bell, profesor de fisiología vocal en la Universidad de Boston, comunica a su padre una idea novedosa. El día 7 de marzo de 1876 Alexander G. Bell presentó un trámite de patente y el 7 de enero del año siguiente fue publicada su aceptación³⁸. Sin embargo, esta patente no era, todavía, la de un teléfono, sino la de una mejora del telégrafo eléctrico. Durante los siguientes años Bell patentó otros inventos, entre ellos el famoso aparato que utilizó para realizar las primeras comunicaciones telefónicas³⁹, y debió esperar hasta el 10 de agosto de ese año para realizar desde su casa la primera llamada unidireccional de teléfono de larga distancia del mundo, entre las localidades de Brantford y Paris, provincia de Ontario, distantes a 11 kilómetros.

El impacto de la nueva tecnología no fue menor. A los pocos meses, el padre del inventor fundó la compañía de teléfonos Bell Canadá. El 23 de febrero de 1880 se introdujo en el parlamento canadiense la solicitud de autorización a la compañía Bell para la fabricación de teléfonos, telégrafos, su instalación y mantenimiento en todo el territorio canadiense. Al mes el permiso había sido aprobado, pero recibió fuertes

³⁸ La patente de Alexander Graham Bell puede verse en la URL: <http://www.linuca.org/link/?I331>

³⁹ En la invención del teléfono hay que reconocer también los aportes y registros realizados por el italiano Antonio Meucci, quien en 1855 realizó un primer experimento en su casa de Cuba. Meucci llevó una vida trágica y tuvo un grave accidente que obligó a su esposa a vender todos sus prototipos y otros materiales por seis dólares. Cuando los quiso recuperar, Meucci se encontró con la fatal noticia de que habían sido vendidos a un hombre “joven”, cuya identidad nunca pudo conocerse. Aún así, Meucci siguió trabajando y realizó un aviso de patentamiento de su teléfono el 28 de diciembre de 1871, que renovó durante dos años sucesivos más, pero no después. Cuando Meucci se enteró del patentamiento del teléfono de Bell realizó una protesta judicial. La justicia certificó prácticas desleales de empleados de la oficina de patentamiento vinculados con directivos de la compañía Bell. La demanda judicial siguió por años y los Estados Unidos iniciaron una acción por fraude contra la patente de Bell, y los litigios judiciales se pospusieron hasta que tras la muerte de Meucci todos se abandonaron. También un mes antes que Alexander G. Bell presentara su pedido de patentamiento, el inventor Elisha Gray presentó un trámite de patentamiento similar, pero referido a la transmisión de sonidos, y la justicia falló a favor de Bell en 1893. La patente de Gray puede verse en la URL: <http://www.linuca.org/link/?I332>

críticas porque la Carta con los derechos a la Bell infringía atribuciones de las provincias y municipios (Winseck, 1995). Haciendo oídos sordos a todo reproche, la Bell le concedió gratuitamente a la compañía ferroviaria del Pacífico la conexión telefónica entre sus oficinas, y a cambio obtuvo la exclusividad para instalar y explotar el teléfono a lo largo de todo el recorrido del ferrocarril. Así, la extensión del teléfono fue paralela a la del ferrocarril, convirtiéndose en un símbolo de la integración nacional (Winseck, 1995). El primero de febrero de 1881 se instaló el primer teléfono público en una tienda de Ontario, cuyo aparato tenía la particularidad de no tener monedero. Había que pagarle el importe de la llamada al tendero.

En la Argentina, las primeras pruebas de telefonía se habían realizado en 1878, dos años después del trámite de patentamiento de Bell. En efecto, Carlos Cayol y Fernando Newman, de la Policía y del Telégrafo, respectivamente, realizaron un experimento de comunicación telefónica entre la entonces oficina de Telégrafo del Estado, ubicada en la calle Piedad 83, y la del diario La Prensa, en Moreno 109, distante seis cuadras. El experimento se realizó el 17 de febrero de 1878 ante la presencia de numerosas personalidades y un jurado integrado, entre otros, por Luis A. Huergo, el primer ingeniero graduado en el país, en 1870. A principios de 1881 se extendieron los primeros teléfonos. El 4 de enero el técnico francés Víctor Anden le instaló al ministro de Relaciones Exteriores, Bernardo de Yrigoyen, el primer teléfono de la Argentina, y horas después hizo lo propio en la residencia del presidente de la Nación, Julio A. Roca

Así, las comunicaciones telefónicas en Canadá y la Argentina se iniciaron casi simultáneamente. Además, la geografía de los dos países son parecidas y también su sector económico primario, el agrícola-ganadero. Pero donde sí había diferencia era en las políticas de comunicaciones: Canadá las impulsaba y la Argentina las absorbía. Por ejemplo, el 2 de marzo de 1881 el gobierno argentino firmó un decreto otorgando la

concesión del servicio de telefonía a la empresa Gower Bell, y ese mismo año se incorporaron dos compañías telefónicas para competir por la prestación del servicio, en tanto en Canadá la Bell realizaba el tendido de un cable submarino telefónico internacional que conectaba las ciudades de Windsor, Ontario y Detroit. En otras palabras, Canadá producía tecnología, la exportaba y se expandía por el mundo, y la Argentina sólo la incorporaba en forma de inversión extranjera directa, sin desarrollo local en esa primera etapa. La brecha entre un país y el otro había comenzado.

2. Las comunicaciones se expanden

Entre 1893 y 1894 las patentes importantes de la Bell caducaban, y tanto las provincias como los municipios y las compañías mineras se prepararon para empezar a disputarle el terreno. Algunos Estados locales concedieron permisos de explotación telefónica, mientras numerosos ciudadanos, comerciantes y cámaras empresarias reclamaban que el Gobierno se hiciera cargo de la explotación del teléfono. Al mismo tiempo, la Bell amenazaba con demandas judiciales por la exclusividad de la explotación y de la invención, pero los ánimos contra la compañía eran cada vez más adversos (Winseck, 1995).

El 13 de abril de 1900 se introdujo en Canadá el servicio telefónico a batería central, lo que permitió dejar atrás el uso de la manivela e independizar al teléfono del servicio eléctrico. En ese mismo año también se realiza en Japón la primera comunicación telefónica, entre las ciudades de Tokio y Yokohama. Es decir que, en términos de telefonía, Canadá superaba a la Argentina y ésta a Japón.

El desarrollo de las comunicaciones en Canadá estuvo impulsado por las provincias, ya que en varios casos los Estados provinciales tenían sus propias compañías telefónicas. Pese a las necesidades de integración territorial, y al impulso de la misma, la política telecomunicacional de la Bell respondió, desde distintos ámbitos, al interés por el lucro por encima de las necesidades nacionales. Sin embargo, desde los sectores que se oponían al monopolio de la Bell surgió un movimiento que logró, en los primeros años del siglo XX, que las autoridades abrieran la regulación de los servicios que prestaba la empresa (Winseck, 1995). En efecto, a partir de 1912 la Comisión de Regulaciones impidió a la Bell continuar con los contratos restrictivos como los que tenía con las empresas ferroviarias, que impedían a otros operadores competir por el mismo servicio, y modificó la estructura global de las tarifas. Lo que estaba en discusión, en el fondo, era el concepto de “monopolio natural”, que la Bell quería hacer valer para no ceder sus privilegios. Para la provincia de Manitoba, que quería tener el servicio telefónico a su cargo, “el teléfono es (...) uno de los monopolios naturales, pero es uno de la mayoría (...) para los negocios, para la conveniencia y el placer de la gente...” (Winseck, 1995). Quedaba claro, así, que el concepto de monopolio natural era más un bien del Estado y de la sociedad en su conjunto y no debía ser una atribución de una firma que perseguía el lucro. La política de telecomunicaciones del Estado de Manitoba le permitió tener una de las tarifas más bajas del mundo y, desde 1905 a 1914, duplicar la cantidad de abonados cada cinco años; lo mismo ocurrió con la cantidad de llamadas por usuario (Winseck, 1995). Sin embargo, tanto en Manitoba como en Alberta, la otra provincia que era propietaria de sus telecomunicaciones, el empleo público se duplicó, lo que fue utilizado por el propio gobierno nacional para descalificar a quienes consideraban que estaba claudicando frente al control de gestión que debe

primar en el Estado. La verdadera razón de este conflicto era que el gobierno apoyaba la propiedad privada como motor de los negocios.

La tensión entre la propiedad pública y la privada en las telecomunicaciones en Canadá funcionó como un verdadero mecanismo de esclarecimiento del valor público de las comunicaciones. Los sectores que apoyaban la propiedad pública sostenían que podían tomarse como ejemplo los casos de Francia, Alemania y Suiza, donde las telecomunicaciones eran públicas y había regulación, el trabajo estaba protegido y el accionar del capital estaba controlado.

En esa época, principios del siglo XX, comienza la aceleración del desarrollo tecnológico de Canadá. Entre 1911 y 1915, el área de las telecomunicaciones se multiplicó tanto en términos de creación de nuevas empresas como en ampliación de la demanda de mano de obra y en extensión de las redes. El gobierno de Wilfrid Laurier influyó de manera decisiva en la expansión de la agricultura y también en la industrialización, imponiendo fuertes barreras aduaneras, como ocurrió también en los Estados Unidos y Alemania (Krugman, 1996: 725).

El aumento de las actividades de telecomunicaciones aceleró la dinámica de los conflictos entre patrones y trabajadores, que se plantearon en términos no sólo de salarios y de condiciones de trabajo, sino también de capitalismo, socialismo y comunismo. En ese contexto, la Bell incorporó los métodos de producción vertical del fordismo, que incluían el “control científico de los trabajadores”, y también impuso métodos para romper las huelgas que se sucedieron contra ese esquema de trabajo (Winseck, 1995).

Por otro lado, el Canadá tuvo un fuerte impulso a partir de las conflagraciones mundiales. En efecto, el país dependía de la Corona británica y, en consecuencia, aportó tropas para las acciones bélicas y las bases militares anglosajonas. Además, fue un

importante proveedor de materias primas y manufacturas para los países aliados. El impacto de la Primera Guerra le permitió crecer rápidamente hasta que el “crack” económico de 1929 le afectó de manera sustantiva. Una de las consecuencias fue que el 11 de diciembre de 1931 Canadá fue declarado Estado soberano a partir del Tratado de Westminster y la creación de la Mancomunidad Británica, pese a que su población se dividía entre descendientes de ingleses y de franceses. Esta dualidad de orígenes funcionó como un motor tanto para el comercio como para la tecnología, campos en los que impulsó una competencia productiva: cada uno de los dos grupos étnicos buscaba evitar la dominación económica y política del otro.

Por esas razones, el desarrollo de las telecomunicaciones mantuvo su impulso, tanto desde el sector público como desde el privado. Entre 1931 y 1932 se inauguró la red telefónica transcanadiense, que unió el país de costa a costa. Cuando se inició la Segunda Guerra Mundial, Canadá, nuevamente, debió enviar tropas al frente de combate, pero esto no le impidió obtener otra vez beneficios económicos de la guerra. En efecto, al encontrarse el país geográficamente lejos del “teatro de operaciones” del conflicto bélico, su industria siguió funcionando y fue una importante proveedora de los países aliados, tanto durante como después de la guerra, lo que le reportó importantes ingresos económicos.

La política tecnológica del Estado canadiense, como ocurrió también con la del Japón, les permitió a las grandes empresas de telecomunicaciones asegurarse posiciones dominantes y evitó que se atrasara la innovación tecnológica. Además, la crisis del 30 fue aprovechada por los gigantes de las telecomunicaciones para recuperar los beneficios cedidos décadas atrás. Así, por ejemplo, la Bell despidió a miles de trabajadores, redujo los salarios y reorganizó la actividad. Algo similar hicieron las otras firmas.

Terminada la Segunda Guerra, exactamente el 28 de junio de 1947, la Bell introduce el teléfono móvil, que tuvo como primer usuario a un diario local, al que le permitió enviar información y reportajes desde los lugares de los hechos. En esta época, la estructura fundamental de las telecomunicaciones canadienses estaba construida, explotada por monopolios regulados, públicos y privados.

En la década siguiente, la Bell inaugura la red de enlaces por microonda de 5.400 kilómetros de extensión, la mayor del mundo, con la que se pudieron realizar las transmisiones de televisión “en vivo” y las conexiones telefónicas de larga distancia sin mediación de operadores; el usuario podía marcar directamente el número del destinatario de la llamada para comunicarse. Todos estos progresos tecnológicos se producían en el marco de un avance general del país en todos los órdenes, en particular en el de su organización institucional.

La década del 60 es la de los albores de la época digital. En 1962 la Bell es la primera compañía del mundo en ofrecer el servicio de facsímil y en 1967 implementa el teléfono a botones. En 1969 se inaugura en Canadá el sistema de emergencia mediante el número 911. En esa década, el 93% de los hogares canadienses tenía servicio telefónico.

3. Adelantándose a Internet

Para Canadá, en el campo de las telecomunicaciones, la década del 70 es sencillamente fantástica. En 1971 el país desarrolló la primera red digital por microondas del mundo. Y al año siguiente inauguró la primera red de conmutación de paquetes del mundo, denominada Dataroute. En noviembre de ese mismo año también

lanzó el primer satélite geoestacionario del mundo, denominado Anik⁴⁰ I, que permitió realizar conexiones telefónicas y televisivas vía satélite. El 16 de diciembre de 1977, la Bell Canadá realizó el primer ensayo de una red pública, nacional e internacional, de transmisión de datos por fibra óptica, denominada Datapac.

De esta manera, Canadá fue precursor en la instalación de un sistema similar al de Internet, pero sin interfaz gráfica y dentro del propio territorio, para que sus habitantes pudiesen realizar transacciones informativas desde y hacia cualquier punto del país. En esa época, mientras Canadá ya era un país avanzado en materia de telecomunicaciones, la Argentina seguía teniendo un modelo de comunicaciones que absorbía tecnología y recién comenzaba a expandir el facsímil, dejando atrás, lentamente, el télex.

Canadá se consolidó en el campo de las telecomunicaciones a nivel global en los años siguientes. En efecto, en 1989 se terminó de tender la red de comunicación de fibra óptica de 7.100 kilómetros que unió al país de costa a costa. Ya en 1991 todas las grandes empresas canadienses podían transmitir por fibra óptica. Sin freno, el país pone en marcha, una tras otra, innovaciones en el campo de las telecomunicaciones. Al año siguiente inaugura la red celular digital más grande de América del Norte. Las redes de punto a punto y las digitales estaban en marcha y eran, una vez más, las más extensas del mundo. Cuando en 1995 se abre al público la red Internet, Canadá ya estaba preparada para la nueva era. La extensión de las redes de comunicación cubría todo el país y estaba digitalizada. Además, contaba con satélites geoestacionarios propios. Esta posición destacada está registrada, también, en la primera clasificación completa de acceso a las TIC que realizó la Unión Telegráfica Internacional, en el año 2003, y en la que Canadá aparece en el puesto 10, entre los 25 que conforman el segmento más avanzado de acceso digital.

⁴⁰ Anik, en lenguaje de los Inuits, significa “hermano”.

Canadá también es considerado el primer país de América en acceso digital, por encima de los Estados Unidos, y la Argentina el décimo (UIT, 2003), pero el análisis mundial arroja que se encuentra en el puesto 10, Japón en el 15 y la Argentina en el puesto 54. Como se desprende del análisis, Canadá no padece los inconvenientes de una brecha digital ni de una brecha de conocimiento.

4 Conclusiones del Capítulo

Cuando Canadá nacía institucionalmente como nación, la Argentina acababa de incorporar el telégrafo. Y desde su mismo nacimiento como nación, Canadá impulsó las comunicaciones para sortear los obstáculos naturales que aislaban a unas provincias de otras. El ferrocarril y las telecomunicaciones fueron desarrollados con intensidad. El nacimiento del teléfono de Alexander Bell marcó definitivamente el camino de la innovación y de la expansión de las telecomunicaciones. Cuando la Argentina tuvo por primera vez teléfono, éste fue de la compañía Bell. Así fue siempre el resto de la historia: los canadienses creaban tecnología para unir su territorio y tener siempre la más avanzada, y la Argentina la absorbía muy por debajo del estado del arte. Canadá y la Argentina son naciones con ciertas similitudes: ambas se encuentran en sendos extremos hemisféricos de América, tienen diversos climas y desde sus orígenes desarrollaron la agricultura y la ganadería, y las exportaron a las naciones más avanzadas. Además, en el campo de las telecomunicaciones, nacieron prácticamente juntas, y se desarrollaron al mismo tiempo, pero en sentidos contrarios. Y cada una tiene lo que ha hecho.

Capítulo VI

El desprecio por la tecnología

La tecnología es, en palabras del gran historiador de la tecnología Joel Mokyr, la palanca de la riqueza y el poder en la sociedad. Si bien, como argumentó el historiador de la revolución tecnológica Melvin Kranzberg, el potencial proporcionado por la innovación tecnológica puede conducir a la creación o a la destrucción dependiendo de nuestros valores e instituciones.

Manuel Castells

1. El patrón de desarrollo

La elección de un patrón de desarrollo es una decisión política de Estado, o por lo menos donde el Estado suele intervenir (diríamos: por acción o por omisión) de manera decisiva. Así ha ocurrido, por ejemplo, durante los siglos X y XIX las dinastías en China con el cultivo del cereal efectivamente cosechado⁴¹ (Lattimore: 83); también cuando Gran Bretaña transformó su estructura productiva a mediados del siglo XIX para convertirse en “el taller del mundo”; y con los Estados Unidos, a fines de la Segunda Guerra Mundial, cuando decidieron impulsar la ciencia y la tecnología (Bell: 41). La elección de un patrón de desarrollo es una decisión que se toma, en general, en función del dominio de un saber, del control de una fuente de energía y de la existencia local de un cierto producto, pero además en función de la relación de fuerzas económicas y políticas de los países que se interrelacionan.

⁴¹ El cereal efectivamente cultivado permitía pagar los impuestos a la nobleza y aseguraba la supervivencia, pero para el poder político era un instrumento de desarrollo en una era agrícola.

En la actualidad, mientras el impulso al despliegue de la ciencia y la tecnología sigue siendo el núcleo duro del patrón de desarrollo de los países avanzados, en América Latina –sugieren Sábato y Botana– muchos funcionarios y empresarios no creen que ese impulso constituya uno de los factores para superar el subdesarrollo, suponen a la ciencia y a la tecnología un lujo de los países avanzados y les parece preferible adquirirles a éstos patentes y pagarles royalties (Sábato y Botana, 1969). Además, algunos países directamente han “ignorado el lenguaje de los países científica y técnicamente avanzados y han ostentado los viejos atributos de la soberanía, vigentes, quizá, en un pasado que definitivamente terminó” (Sábato y Botana, 1969). En el caso de la Argentina, se puede verificar que el desarrollo local de la ciencia y la tecnología de frontera fue rechazado sistemáticamente, con la excepción del inmediatamente vinculado con las áreas productivas asociadas al modelo económico dominante.

Por ejemplo, hasta antes de 1852, en la Argentina de Juan Manuel de Rosas gobernaban “oligarcas muy suyos, hostiles a cualquier innovación tecnológica” (Hobsbawm, 1977: 179). En 1856, tras la caída de Rosas, el periódico *El Industrial*, defensor de las artes y las industrias nacionales, criticaba al “Club del Progreso” por gastar 100.000 pesos en muebles importados en lugar de comprar los producidos en el país (Luna: 440).

Más de una década después, durante la presidencia de Sarmiento, se inicia una precaria importación de productos industriales, que aumentará en diversidad y cantidad, y aparecerán las primeras fábricas, lo que ha llevado a considerar a esa década, en la que se registran altas tasas de crecimiento de la producción manufacturera (Barbero y Rocchi: 3), como la del nacimiento de la industria argentina. En 1878, Nicolás Schneider inicia la fabricación de arados en la colonia Esperanza, provincia de Santa Fe, y dos años más tarde comienza la explotación del frigorífico como una actividad

“fabril” y otras actividades de especialización de carnes y granos, ejes del modelo agro-exportador (Schvarzer, 1998; Kosacoff, 1993). Pero la aplicación de la técnica, en un sentido amplio, para la industrialización de productos agropecuarios para el mercado externo, comenzó a realizarse a principios de 1860. En efecto, a partir de esa fecha se “desmerinizó”⁴² la lana para mejorar su calidad y así sortear los problemas originados por la crisis del sector, también se especializó el ganado vacuno para hacerlo agradable al gusto del mercado británico, el principal comprador. A fines de ese siglo las actividades industriales habían aumentado considerablemente, pero inducidas por las corrientes de capitales de los países avanzados y la intensificación del intercambio sobre la base de la especialización productiva, lo que produjo fuertes condicionamientos: la industria aparecía como una prolongación de la actividad agropecuaria (Cortés Conde, 1963: 8-9). Este modelo de producción fue el preponderante durante el denominado periodo “de expansión hacia afuera”, que abarcó desde 1880 hasta la crisis mundial de 1930 (Cardoso y Faletto: 47), y estuvo signado por la casi estricta dependencia al capital inglés, no sólo como comprador de productos primarios sino como principal inversor en el desarrollo productivo, que promovió en beneficio de sus propios intereses. En efecto, el general Bartolomé Mitre afirmaba en marzo de 1861 que la fuerza que impulsaba esos progresos era el capital inglés (Luna: 531), en tanto el doctor Julio A. Roca (h) aseguró en 1933, luego de firmar el denominado tratado Roca-Runciman, que “la Argentina, por su independencia recíproca es, desde el punto de vista económico, una parte integrante del Imperio Británico” (Orsolini: 97). En esos casi 80 años, el modelo económico y político fue el mismo. Y cuando se hablaba de tecnología y de innovación

⁴² Se llama “desmerinización” al reemplazo de la oveja merino, que tenía mucha lana, por otra que tenía menos lana pero más carne, debido a una doble oportunidad: cayó verticalmente el precio de la lana, por lo tanto el merino no era redituable y, en los años siguientes, con la puesta en marcha del congelamiento de la carne, los frigoríficos pagaban más dinero que las graserías por la carne y las nuevas ovejas podían criarse en cualquier pasto.

sólo se nombraban instrumentos como el frigorífico, el alambrado, el arado: artefactos que permitían mejorar la producción agrícola ganadera destinada al mercado externo. Aún en 1940 “los diputados radicales (partido que fue mayoritario desde 1916 pero que no siempre pudo gobernar debido al fraude y los golpes de Estado), decían que «podrán caerse todas las chimeneas (de las fábricas), pero mientras el campo produzca y exporte, el país seguirá comprando lo que necesite, seguramente a (buen) precio»” (Schvarzer: 5). Más todavía, en 1945 el sector industrial apenas tenía una dirección dentro del ministerio de Agricultura. La crisis mundial de 1930 y los efectos de las guerras mundiales no cambiaron radicalmente la teoría del desarrollo sostenida en el país, aunque modificaron algunos supuestos.

En efecto, al modelo de “expansión hacia afuera” le sucedería, después de la Segunda Guerra, otro de desarrollo hacia adentro: aparecen las políticas de industrialización por sustitución de importaciones (ISI), que llegan a su plenitud en la década 1950-1960 (Cardoso y Faletto: 103) y pretenden ofrecer una respuesta local a las sucesivas crisis del modelo agro-exportador. Al final de esa década, denominada “desarrollista”, el gobierno del presidente Arturo Frondizi impulsó un nuevo patrón de desarrollo. En pocas palabras, “la fórmula que se debía aplicar, sin la más mínima duda, podía sintetizarse en una ecuación: Petróleo + Carne = Acero. De su lectura se desprendía el meollo de la posición sustentada por los desarrollistas: la prioridad es el acero” (Nosiglia: 33).

Pero el patrón del acero barato que se había impuesto en los países avanzados a fines del siglo XIX, había sido abandonado, en particular por los Estados Unidos, después de la Segunda Guerra (Bell: 41), porque los países más desarrollados decidieron migrar hacia un nuevo patrón encabezado por la investigación y la producción en ciencia y tecnología, debido a que en diversos campos se habían obtenido

resultados determinantes e invenciones como el radar y la penicilina, sin olvidar las bombas atómicas lanzadas sobre Nagasaki e Hiroshima. En efecto, el presidente Franklin D. Roosevelt lo expresó en una carta dirigida al Dr. Vannevar Bush, director de la Oficina de Investigación y Desarrollo Científico de los Estados Unidos, en la que, entre otras cosas, le dijo:

“tenemos ante nosotros nuevas fronteras de la mente, y si nos adentramos como pioneros en ellas con la misma visión, intrepidez e impulso con que hemos librado esta guerra, podremos crear empleos y una vida más plenos y más fructíferos”.⁴³

El doctor Bush le contestó la carta al presidente Roosevelt con un documento titulado: “Ciencia, la frontera sin fin”⁴⁴, en el que afirma, entre otros conceptos, que:

“sin progreso científico, ningún logro en otras direcciones, cualquiera sea su magnitud, podrá consolidar nuestra salud, prosperidad y seguridad como nación en el mundo moderno (...) la ciencia está entre bastidores. Hay que ponerla en el centro del escenario, porque en ella radica gran parte de nuestra esperanza para el futuro” (Bush, 1999: 7).

En los años siguientes a la segunda guerra mundial el sector público de la Argentina tendría un “comportamiento tecnológico”, en el marco del desarrollo regional que impulsó el programa de sustitución de importaciones, pero tampoco sería capaz de constituirse en un motor de la modernización tecnológica de la sociedad. Esta incapacidad ha sido atribuida al predominio de una “cultura innovativa altamente burocrática y de poca profundidad” (Katz, 1999) que se expresaba en la vocación por

⁴³ Carta de Franklin D. Roosevelt, presidente de los Estados Unidos, al director de la Oficina de Investigación y Desarrollo Científico de los Estados Unidos, Dr. Vannevar Bush, escrita el 17 de noviembre de 1944.

⁴⁴ Vannevar Bush aclara en su respuesta al presidente Roosevelt lo que él (Bush) ha interpretado por ciencia: “de la lectura de la carta del presidente Roosevelt surge con claridad que al hablar de ciencia tenía en mente a las ciencias naturales, incluidas la biología y la medicina, y así interpreté esas preguntas. El progreso en otros campos, como las ciencias sociales y las humanidades, es igualmente importante; pero el programa para la ciencia presentado en mi informe justifica una atención inmediata”.

estructurar, como punto de partida, las instituciones para hacer ciencia, sin una verdadera política, produciendo así mecanismos invisibles de poder y control de las instituciones que recibieron el nombre de “República de la Ciencia”, porque “tiene derecho a conseguir los fondos precisos y sin ataduras añadidas” (Rip, 1994: 4). Es decir, reclamaba el financiamiento de la ciencia sin derecho a control ni rendición de cuentas.

En efecto, lo que ocurrió en América Latina, en diversos países y con distintas escalas, fue la vertebración de las políticas científicas y tecnológicas como una simple transferencia de los modelos de ciencia y tecnología de los países de Europa Occidental después de la Segunda Guerra Mundial (Oteiza: 11). En simultáneo con la elección del patrón de desarrollo, la Argentina constituyó el denominado “complejo” de ciencia y tecnología, replicando el modelo francés, que ya era anticuado. Peor aún, ese conjunto de instituciones de ciencia y técnica “fue una respuesta, más o menos articulada, a los desafíos que planteaba el modelo sustitutivo, a las condiciones imperantes en el contexto internacional y al sustrato técnico referido a la forma de generar y difundir ciencia y tecnología vigentes en la primera mitad del siglo XX” (Bisang, 1995). Debido a tales estructuras, mientras los países de Europa Occidental habían cerrado hacia 1970 la brecha tecnológica que tenían con los Estados Unidos, en los de América Latina esta brecha se ampliaba cada vez más (Oteiza: 12). Para Halty Carrére hubo un punto positivo para toda la región que fue la formulación de un plan de desarrollo tecnológico “a la inversa”, es decir, regulando el flujo externo de los productos tecnológicos para fomentar el desarrollo y la utilización de tecnología de América Latina (1986: 3-4). Además, esta región inició, a principios de los 70, un proceso de fuerte endeudamiento que estalló hacia 1981/1982, poniendo a los países de la región en una situación de crisis terminal. Para la CEPAL, el patrón de desarrollo de América Latina que comenzó

en la post Segunda Guerra Mundial se termina entre fines de los setenta y comienzo de los ochenta (1992: 23), es decir, se “agota” con la crisis de la deuda externa. Dicho en palabras de Claudio Lozano, “lo que ocurrió fue una ruptura deliberada de dicho patrón” (Basualdo: 130). Carrére establece una correlación entre el fracaso de las estrategias de desarrollo económico y el fracaso de las estrategias de desarrollo tecnológico que es –dice- causa de aquél (1986: 4). Por ello, plantea abandonar dogmas o ideas “enlatadas” para afirmar que la región está en una situación de dependencia tecnológica, que se mantiene aunque cambien el orden mundial y las tecnologías. Así, sostiene que hay que reemplazar el “círculo vicioso” de subdesarrollo tecnológico y dependencia tecnológica por un espiral “virtuoso” que permita tener una mayor demanda de cambio técnico y una oferta creciente de tecnología nacional para crecer y salir de esa dependencia. Porque la promesa de industrialización de América Latina no lleva necesariamente a su avance tecnológico, en particular si se industrializa con mercados cerrados, sin especialización productiva ni economías de escala (Hirschman, 1968). Carrére afirma que la dimensión más importante del desarrollo es la tecnológica, que es, a su vez, la más descuidada. Las consecuencias de este descuido se pueden observar en la política de la Argentina en los 70 y 80, una política que promovió la desindustrialización con un discurso que aseguraba que era lo mismo producir acero que caramelos⁴⁵, mientras los industriales más cercanos al poder se convertían en empresarios financieros.

⁴⁵ La frase “es lo mismo producir aceros o caramelos”, fue pronunciada en 1976 por Alejandro Estrada, secretario de Economía Agraria del equipo económico de José Alfredo Martínez de Hoz, quien también integró la secretaría de Planificación en 1991, bajo la conducción económica de Domingo Cavallo. Paradójicamente, al terminar esta última etapa, las únicas dos empresas de capital nacional que quedaban eran Techint, que produce aceros, y Arcor, que fabrica caramelos y cuyo presidente encabeza la Asociación de Empresarios de la Argentina.

Finalmente, la década de los 90 impulsó una “modernización acotada” y la venta o concesión de todas las empresas públicas, que benefició al capital financiero internacional que compró o tomó en concesión todas las empresas y servicios que estaban en manos del Estado nacional.

2. El sistema de Ciencia, Tecnología e Innovación

Una de las razones por las que la Argentina no desarrolla la ciencia y la tecnología es su política de inversión pública en el área. En efecto, desde 1958, cuando se crea el sistema nacional de ciencia y tecnología, las inversiones en el sector han sido pobres o paupérrimas por razones que no se explican por el estado económico del país. En efecto, la Argentina tuvo en las últimas décadas del siglo XIX una de las economías más dinámicas del mundo, de acuerdo al volumen de las exportaciones y a su Producto Bruto Interno (PBI). Esta situación volvió a repetirse en el siglo XX, en particular a fines de los 90, cuando el país integró el grupo de las 20 economías más grandes, de acuerdo al PBI (Maddison, 2001:131). En otras palabras, la Argentina no es un país pobre. Sin embargo, no deja de ser una nación atrasada en lo científico y tecnológico y con escasa industria local, que en su mayor parte es propiedad de capitales extranjeros. Más aún, los mismos indicadores de Maddison muestran que, según los registros del PBI, hacia 1870 la Argentina tenía una economía similar a la de Canadá y superior a la de Japón, pero Canadá comenzó rápidamente a diferenciarse, acelerando su economía, en particular después de la Primera Guerra Mundial, y Japón mantuvo un ritmo de crecimiento estable hasta después de la Segunda Guerra Mundial, cuando pegó el gran salto hacia adelante. Por el contrario, la Argentina saltó hacia atrás a partir, también, de

fines de la Segunda Guerra. El cuadro siguiente muestra la evolución de la actividad económica de los tres países desde principios de 1800 hasta fines de 2000:

Cuadro N° 3

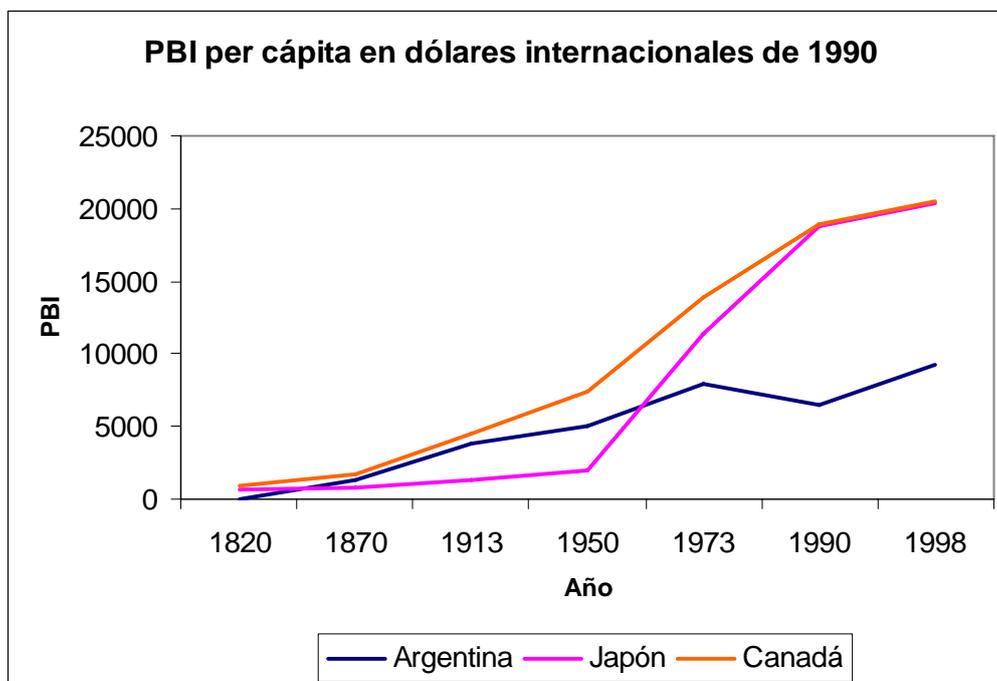
PBI per cápita en dólares internacionales de 1990

Año	1820	1870	1913	1950	1973	1990	1998
Argentina	s/d	1.311	3.797	4.987	7.973	6.512	9.219
Japón	669	737	1.387	1.926	11.439	18.789	20.410
Canadá	893	1.695	4.447	7.437	13.838	18.933	20.559

Fuente: Maddison (2001)

Los mismos datos representados en un gráfico permiten observar con mejor perspectiva el comportamiento de cada país según el PBI per cápita.

Gráfico N° 3



Fuente: propia, sobre datos de Maddison (2001).

En otras palabras, hacia 1870 la Argentina prácticamente duplicaba a Japón en PBI. Pocos años más tarde, a las puertas de la Primera Guerra Mundial, la situación económica de la Argentina era muy superior a la de Japón, aunque este país ya había puesto en funcionamiento una maquinaria industrial que, aunque no con la rapidez de los otros países, fue dando sus frutos. Aun así, el modelo exportador de productos primarios argentino permitió sacar una buena ventaja, aunque no con respecto a Canadá, que dejó muy atrás a los dos países. El punto de inflexión llegaría después de la Segunda Guerra Mundial. En efecto, por razones que ya vimos en el análisis de cada país, Canadá siguió creciendo y Japón saltó rápidamente y se convirtió en la economía líder del Pacífico. Ahora, si se compara la situación de los tres países a fines de los 90 del siglo XX, se notará que Japón y Canadá tienen un similar PBI per cápita, pese a la considerable diferencia en población y recursos primarios, y que la Argentina ha quedado muy retrasada en todo sentido. Incluso, se debe notar que Canadá tiene 6 millones menos de habitantes que la Argentina, pero el doble de PBI.

Cuadro N° 4

Características Económicas en 1998, en dólares internacionales (PPC) de 1990.

País Datos	PBI (en miles de millones)	Población Total (en millones)	Porcentaje del PBI mundial	Porcentaje de la población mundial
Argentina	334.6	36.3	1.0	0.6
Canadá	622.9	30.3	1.8	0.5
Japón	2.581.6	126.5	7.7	2.1

Fuente: Maddison (2001)

¿Qué ocurrió para que estos tres países (que estaban en condiciones similares de desarrollo científico y tecnológico hacia 1870) tuvieran desempeños económicos tan diferentes? Dicho de otro modo, ¿por qué la Argentina se estancó en vez de

desarrollarse? Uno de los aspectos relevantes para explicar este fenómeno es el patrón de desarrollo que eligió la Argentina desde fines del siglo XIX. En efecto, este patrón estuvo asociado a la exportación de productos primarios y restringió severamente las posibilidades de crecimiento del sector industrial. Así, la clase dominante impulsó y agudizó la especialización dependiente, trabando el desarrollo de la industria y gastando parte del excedente productivo en consumo ostentoso, suntuario e improductivo (Sábato, 1979: 33).

En consecuencia, la Argentina no desarrolló un sistema científico y tecnológico ni una estructura productiva industrial con el objeto de impulsar el desarrollo del país, sino uno que no cuestionaba su condición de país dependiente y que se desplegó bajo el control del sector agro-ganadero y terrateniente. Peor aún, los verdaderos impulsores y beneficiarios del desarrollo argentino no vivían en el país sino en el exterior: en los países de las economías centrales, y actuaban a través de diversos agentes locales que integraban la clase dominante local (Sábato, 1979: 29). Por ello, tampoco hubo un sistema nacional de innovación, en el sentido de Freeman (1987), ni un tejido de relaciones, en el de Dagnino y Thomas (1999), que permitiera forjar un modelo de desarrollo autónomo y avanzado.

Cuadro N° 5

Gasto en Investigación y Desarrollo (I+D) en millones de dólares internacionales (PPC)

País Año	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
Argentina*	1.695	1.834	1.863	2.040	2.011	1.901	1.536	2.035	2.150
Canadá*	11.921	12.435	13.718	15.021	17.135	17.025	17.868	19.828	20.789
Japón**	134.750	125.910	113.490	113.850	120.472	134.976	131.038	141.942	128.739

Fuente: RICYT (2003)* y propia**⁴⁶

⁴⁶ Sobre datos de la Cancillería Argentina e investigaciones privadas.

La mayoría de las empresas industriales locales no desarrollaron laboratorios de investigación y desarrollo, y las extranjeras instaladas en el país tampoco, porque dependían de los laboratorios de sus casas matrices, y tampoco el Estado las obligó a promoverlos. Más aún, los indicadores nacionales de inversión en I+D reflejan la poca vocación local por el desarrollo del conocimiento.

La inversión en Investigación y Desarrollo, pero con relación al PBI, arroja los siguientes datos:

Cuadro N° 6

Gasto en Investigación y Desarrollo (I+D). Porcentaje en relación al PBI

País Año	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
Argentina*	0.49	0.42	0.42	0.41	0.45	0.44	0.42	0.39	0.41	0.44
Canadá*	1.70	1.65	1.66	1.76	1.80	1.92	2.09	2.03	1.97	1.96
Japón**	2.88	2.93	3.02	3.15	3.15	3.17	3.30	3.35	3.35	3.35

Fuente: RICYT (2003)*; propia**⁴⁷

Estos indicadores reflejan las diferencias de esfuerzos de cada país y las políticas públicas de cada Estado. En efecto, en la lectura de los indicadores y en el estudio de las políticas de formación de profesionales se advertirá que el atraso en el desarrollo científico-tecnológico argentino no es el resultado de ninguna negligencia en la distribución de recursos de algo que podríamos llamar, retomando la alegoría usada por Sarmiento, “barbarie”, es decir, del abandono, la dejadez y el desprecio característicos de las clases dominantes argentinas en todo lo que no tuviera relación directa con la producción agrícola y ganadera y con el lucro rápido: en el área de telecomunicaciones,

⁴⁷ Con datos obtenidos de la Oficina de Estadísticas, Ministerio de Comunicación de Japón.
www.stat.go.jp/

por ejemplo, en la Argentina se ha estimulado la formación de técnicos e ingenieros electrónicos mientras se desalentaba la *innovación* en electrónica (Nochteff: 24). Ahora bien: una política de formación de profesionales en electrónica y la simultánea restricción a la innovación en ese campo sólo podía (como en efecto hizo) facilitar la *importación* de tecnología, asegurar la dependencia tecnológica del país respecto a los países centrales y ponerle trabas al despliegue de un tipo de desarrollo asociado al fomento del conocimiento local distinto del actual.

3. Conclusiones del capítulo

El desprecio por la tecnología en la Argentina es consecuencia de la aplicación de una matriz impulsada y sostenida desde adentro del país: se renunció a la invención y la innovación científica y tecnológica porque se dejó la iniciativa a los países avanzados y porque la Argentina decidió adherir a la división internacional del trabajo con un modelo de especialización en la producción de bienes primarios. Por ello, el objetivo del país, como lo reflejan los indicadores, ha sido el de crecer produciendo y exportando principalmente bienes primarios, sin producir conocimiento tecnológico para no perjudicar los intereses de los países dominantes e importando todo lo que necesitaba, pero que ya había sido descartado por esas naciones.

Análisis y Conclusiones Finales

Entre la aparición del Telégrafo y la de Internet en la Argentina transcurrieron un poco más de cien años, y entre un momento y el otro la población aumentó en 35 millones de personas. Aun así, los cables maestros de las comunicaciones no se extendieron por todo el territorio nacional, sino que replicaron los mismos senderos por los cuales se transitó, en el siglo XVII, desde Buenos Aires a la Villa del Potosí, por los “caminos reales”, y también hasta Mendoza, por la denominada “frontera sur”, que extendió la frontera agropecuaria hacia el sur.

Esta reducción del espacio radioeléctrico a unas pocas ciudades con alta densidad de tráfico y múltiples opciones de conexión, dejando al resto del país prácticamente aislado e incomunicado, es una constante histórica en el desarrollo de las comunicaciones en la Argentina.

En efecto, este estado de cosas ha sido posible porque en los dos momentos que citamos ocurrieron hechos similares: en el primero se definió el país, y en ese diseño, que aún perdura, las tecnologías de la información y la comunicación no estuvieron contempladas, porque el inmenso excedente económico que producía el sector agropecuario parecía resolver, para siempre, toda necesidad y contingencia. En efecto, la pampa húmeda estaba conformada por 55 millones de hectáreas que producían cereales y carnes sin necesidad de fertilizantes. Era aquella una nación sin industrias porque la inversión tecnológica parecía innecesaria, y como las tecnologías de comunicación formaban parte de los procesos industriales, corrieron la misma suerte. Su desarrollo parece haber sido inútil, cuando no contraproducente, para el modelo agropecuario-dependiente de la Argentina. Sin embargo fueron el ferrocarril y el

telégrafo los que marcaron (disciplinaron) los tiempos de la Argentina desde fines del siglo XIX.

De manera similar, en el segundo momento que estudiamos la Argentina es un país que se desindustrializa cuando comienza a abrirse al uso público la Internet, y entonces empieza a parecerse, en ese aspecto, al del primer momento. Se suceden la falta de políticas industriales y, por lo tanto, de políticas tecnológicas. Sin industrias no hay demanda de producción de conocimiento, y sin ello tampoco hay investigación ni desarrollo. Por eso la Argentina tiene una brecha entre la alta tasa de matriculación escolar y la tasa de inversión en ciencia y tecnología.

Esa brecha es producto de la carencia de un proceso de eslabonamiento hacia adelante de la industria con el sistema de ciencia y tecnología en las dos etapas que analizamos.

En el campo de las telecomunicaciones, las acciones del Estado se limitaron a promover la importación de equipos “llave en mano”, con conocimiento incorporado, sin desarrollo local de capacidades técnicas ni profesionales. Este comportamiento tecnológico es, a la vez, la reacción a un pensamiento que responde a nuestra pregunta central, y es que la ciencia y la tecnología venían dadas por los países centrales para todas las actividades, menos para las principales del modelo económico y patrón de desarrollo de la elite gobernante, y en este sí se desarrolló conocimiento en la frontera de la ciencia y la tecnología.

Es decir, que en el modo de producción de la Argentina primó más la extracción de la renta de la tierra con fines de enriquecimiento, especulación y dilapidación que el impulso de una estructura industrial y comunicacional para la sociedad como factores estratégicos para el Estado e imprescindibles para el desarrollo económico de toda la Nación. Más aún, ni la extensión geográfica ni la estructura industrial de las

comunicaciones siguieron una estrategia de conexión nacional de las poblaciones, sino que reprodujeron la misma lógica económica que las había impulsado.

En ambas oportunidades, la Argentina siguió el ritmo que marcaron los países avanzados. Incluso, cuando éstos entraron en sucesivas crisis de superproducción y guerras mundiales, y luego exportaron las tecnologías que ya eran obsoletas, el país se sumó a un modelo de sustitución de importaciones que produjo metalurgia liviana y reacomodó su comercio interior, pero ése momento tampoco fue aprovechado para producir el salto tecnológico.

En consecuencia, mientras un nuevo patrón de desarrollo comienza a formarse, motorizado por las nanociencias y las nanotecnologías, y se espera que en el futuro, casi inmediato, haya una modificación genética casi total de los seres vivos, la Argentina aún debe producir su revolución científica y tecnológica y, en el campo de las telecomunicaciones, las transformaciones necesarias para ser un país que esté comunicado y que ello sirva a los intereses de la República.

Diciembre de 2007.

INDICADORES

Índices de Acceso Digital

El valor del índice de Acceso Digital, cuyo análisis se repite más abajo para otros años, representa la capacidad de acceso a Internet. Como se ha visto, en la Argentina hay mucha conectividad mediante locutorios y la inversión en conexiones por banda ancha aumenta a un ritmo del 30% anual, lo que demanda una alta inversión salarial en comunicación. Los cuadros contienen los datos que fueron explicados en cada capítulo respectivo.

1	Suecia	0,85
2	Dinamarca	0,83
3	Islandia	0,82
4	Corea (República de)	0,82
5	Noruega	0,79
6	Países Bajos	0,79
7	Hong Kong (China)	0,79
8	Finlandia	0,79
9	Taiwán (China)	0,79
10	Canadá	0,78
11	Estados Unidos	0,78
12	Reino Unido	0,77
13	Suiza	0,76
14	Singapur	0,75
15	Japón	0,75
16	Luxemburgo	0,75
17	Austria	0,75
18	Alemania	0,74
19	Australia	0,74
20	Bélgica	0,74
21	Nueva Zelandia	0,72
22	Italia	0,72
23	Francia	0,72
24	Eslovenia	0,72
25	Israel	0,70
26	Irlanda	0,69
27	Chipre	0,68
28	Estonia	0,67
29	España	0,67
30	Malta	0,67
31	República Checa	0,66
32	Grecia	0,66
33	Portugal	0,65

34	Emiratos Árabes Unidos	0,64
35	Macao (Chino)	0,64
36	Hungría	0,63
37	Bahamas	0,62
38	St. Kitts y Nevis	0,60
39	Polonia	0,59
40	República Eslovaca	0,59
41	Croacia	0,59
42	Bahrein	0,58
43	Chile	0,58
44	Antigua y Barbuda	0,57
45	Barbados	0,57
46	Malasia	0,57
47	Lituania	0,56
48	Qatar	0,55
49	Brunei Darussalam	0,55
50	Letonia	0,54
51	Uruguay	0,54
52	Seychelles	0,54
53	Dominica	0,54
54	Argentina	0,53
55	Trinidad y Tobago	0,53
56	Bulgaria	0,53
57	Jamaica	0,53
58	Costa Rica	0,52
59	Santa Lucía	0,52
60	Kuwait	0,51
61	Granada	0,51
62	Mauricio	0,50
63	Rusia	0,50
64	México	0,50
65	Brasil	0,50

Cuadro N° 7 - Fuente: UIT (2002)

Índices de Difusión Digital

En el marco del informe sobre la división digital (también conocida como brecha digital), la Conferencia de las Naciones Unidas para el Comercio y el Desarrollo (UNCTAD), difundió cifras sobre la expansión y el uso de las tecnologías de información y comunicación.

En el cuadro siguiente se describe la posición de los países comparados en este trabajo. Además, en el gráfico adjunto se representan los mismos datos pero puede apreciarse con claridad como la Argentina se aleja cada vez más del radio central, que es la posición óptima de difusión tecnológica, alrededor del cual se mantienen Canadá y Japón.

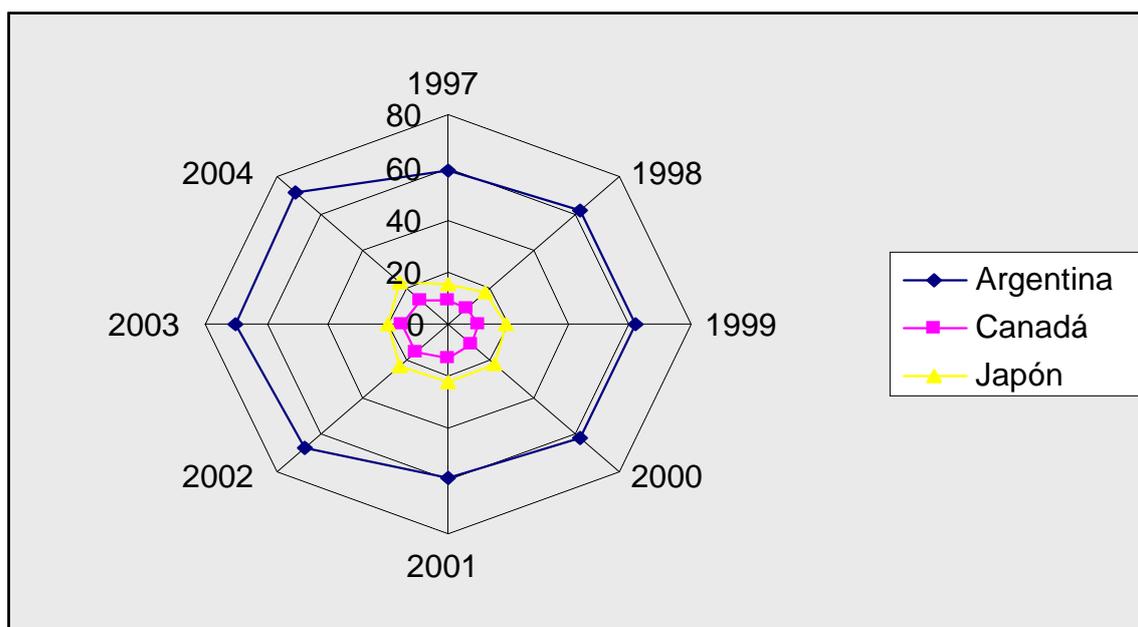
Cuadro N° 8

Difusión de las TIC. Posición en el ranking de países

	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
Argentina	59	61	62	62	59	67	70	71
Canadá	9	9	10	11	13	15	15	13
Japón	15	17	19	21	22	22	20	22

Fuente: UNCTAD – Naciones Unidas - 2006

Gráfico N° 4



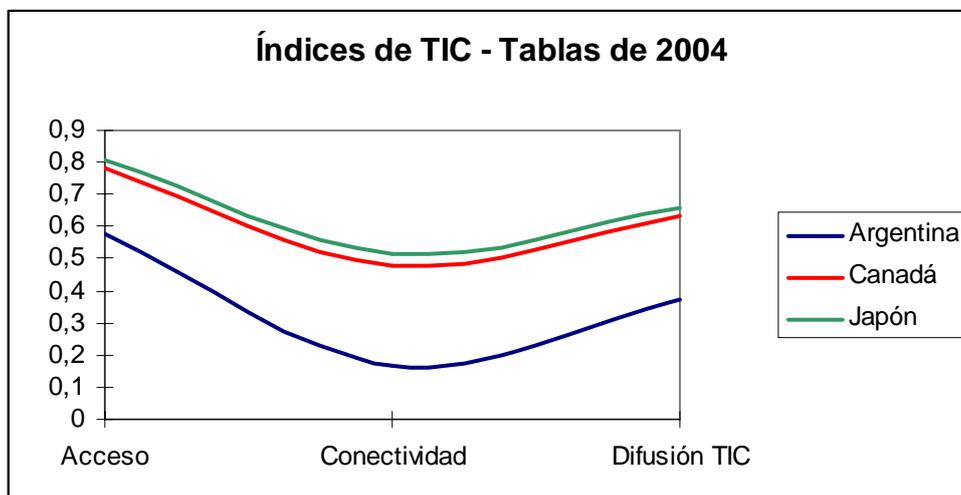
Fuente: propia, sobre datos de UNCTAD – Naciones Unidas - 2006

Cuadro N° 9

	Acceso	Conectividad	Difusión TIC
Argentina	0.576	0.168	0.372
Canadá	0.785	0.478	0.632
Japón	0.804	0.514	0.659

Fuente: UNCTAD – Naciones Unidas (2006)

Gráfico N° 5



Fuente: propia, sobre datos de UNCTAD – Naciones Unidas (2006)

Los índices de difusión tecnológica, en los tres casos, tienen un óptimo que es igual a uno (1). Como en el resto de los índices, Japón y Canadá se encuentran muy por encima de la Argentina en los tres valores, y en Conectividad y Difusión de TIC la brecha es mayor que en el acceso.

Índices del Desarrollo Humano

Según el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), el Índice de Desarrollo Humano es un indicador compuesto que mide los avances promedio de un país en función de tres dimensiones básicas del desarrollo humano: vida larga y saludable medida según la esperanza de vida al nacer; educación medida por la tasa de alfabetización de adultos y la tasa bruta combinada de matriculación en enseñanza primaria, secundaria y terciaria; y nivel de vida digno medido por el PBI per cápita (PPA en US\$).

La cifra igual a uno (1) representa el máximo valor del índice de Desarrollo Humano. A continuación se reproduce la lista de los países que han alcanzado un alto desarrollo humano.

		Valor del Índice de DH
1	Noruega	0,963
2	Islandia	0,956
3	Australia	0,955
4	Luxemburgo	0,949
5	Canadá	0,949
6	Suecia	0,949
7	Suiza	0,947
8	Irlanda	0,946
9	Bélgica	0,945
10	Estados Unidos	0,944
11	Japón	0,943
12	Países Bajos	0,943
13	Finlandia	0,941
14	Dinamarca	0,941
15	Reino Unido	0,939
16	Francia	0,938
17	Austria	0,936
18	Italia	0,934
19	Nueva Zelandia	0,933
20	Alemania	0,930
21	España	0,928
22	Hong Kong (China)	0,916
23	Israel	0,915
24	Grecia	0,912
25	Singapur	0,907
26	Eslovenia	0,904
27	Portugal	0,904
28	Corea, República de	0,901
29	Chipre	0,891
30	Barbados	0,878
31	República Checa	0,874
32	Malta	0,867
33	Brunei Darussalam	0,866

34	Argentina	0,863
35	Hungría	0,862
36	Polonia	0,858
37	Chile	0,854
38	Estonia	0,853
39	Lituania	0,852
40	Qatar	0,849
41	Emiratos Árabes Unidos	0,849
42	Eslovaquia	0,849
43	Bahrein	0,846
44	Kuwait	0,844
45	Croacia	0,841
46	Uruguay	0,840
47	Costa Rica	0,838
48	Letonia	0,836
49	Saint Kitts y Nevis	0,834
50	Bahamas	0,832
51	Seychelles	0,821
52	Cuba	0,817
53	México	0,814
54	Toga	0,810
55	Bulgaria	0,808
56	Panamá	0,804
57	Trinidad y Tobago	0,801

Cuadro N° 10 - Fuente: PNUD (2005)⁴⁸

⁴⁸ En el Informe Anual 2006 de Desarrollo Humano la Argentina se ubica dos puestos más abajo, porque fue recalificada en la educación para adultos.

Bibliografía General

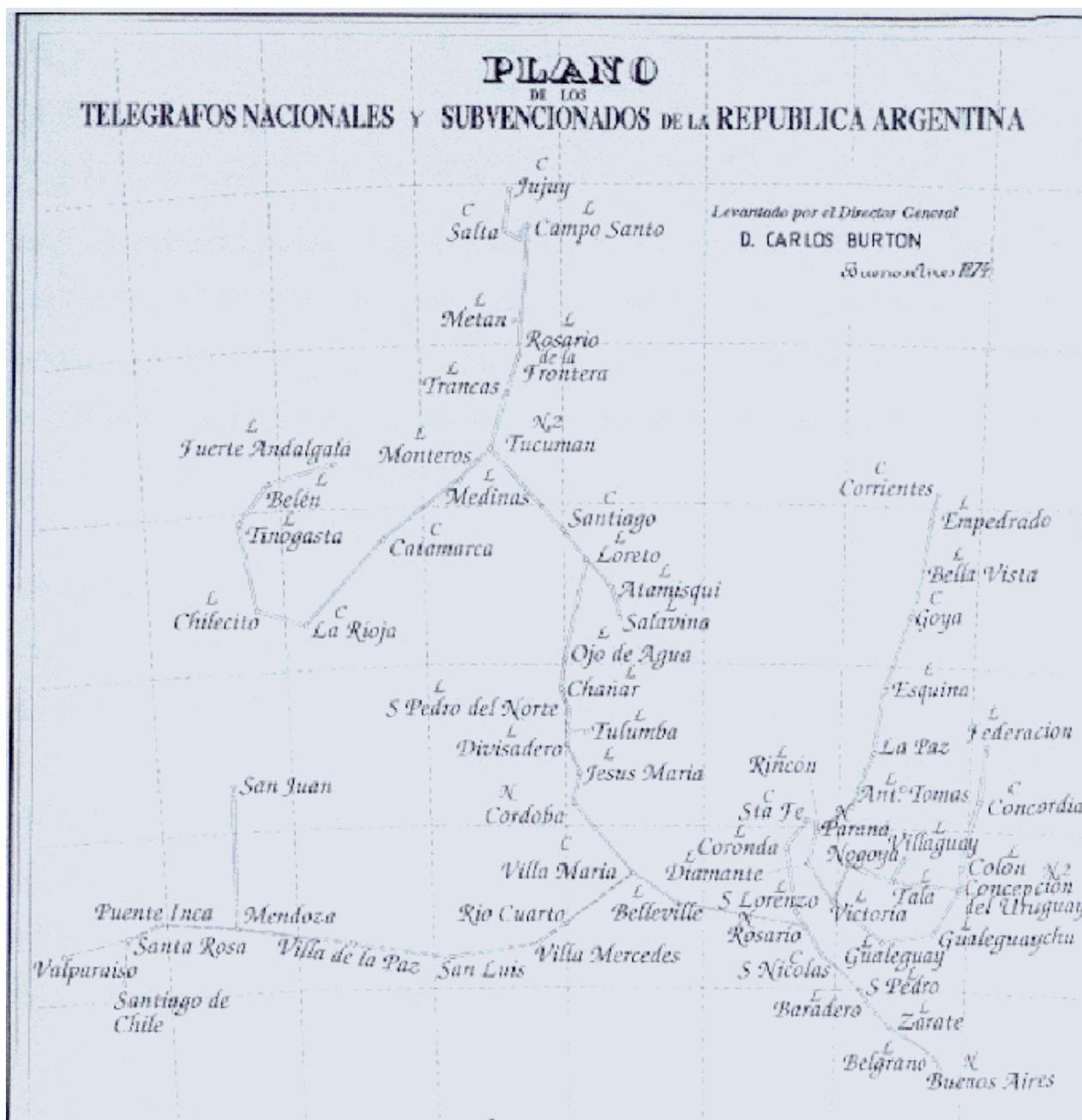
- Abeles, Martín; Forcinito, Karina y Schorr, Martín. *El oligopolio telefónico argentino frente a la liberalización del mercado*. Bernal: Universidad Nacional de Quilmes. UNQ-Flacso-Idep. 2001.
- ALADI. *La brecha digital y sus repercusiones en países miembros de la ALADI*. Estudio N° 157, 30 de julio de 2003.
- Allen, Thomas B. *El llamado del futuro*, en Revista National Geographic en español, Vol. 9, N° 6, diciembre de 2001. Págs. 76-83.
- Arlt, Roberto. *Al margen del cable*. Buenos Aires: Losada. 2003.
- Assadourian, Carlos S., Beato Guillermo y Chiaramonte, José. *Historia Argentina. De la conquista a la independencia*. Volumen 2. Buenos Aires: Editorial Paidós. 1996.
- Barbero, María Inés; Rocchi, Fernando. *Industry and industrialization in Argentina in the long-run: from its origins to the 1970s*, Llao Llao, Bariloche, 2000.
- Barsky, Osvaldo; Djenderedjian, Julio (2003). *La expansión ganadera hasta 1895*. Tomo 1. Buenos Aires: Siglo XXI.
- Basualdo, Eduardo. *Sistema político y modelo de acumulación en la Argentina*. UNQ-FLACSO-IDEP. 2001.
- Bell, Daniel. *El advenimiento de la sociedad post-industrial*. Buenos Aires: Editorial Alianza. 1994.
- Bisang, Roberto. *Libremercado, intervenciones estatales e instituciones de Ciencia y Técnica en la Argentina: apuntes para una discusión*. Revista Redes N° 3, abril de 1995, Universidad Nacional de Quilmes, Buenos Aires. Pp. 13-58. 1995.
- Bonifaci, Mauro. *Japón: revolución, occidentalización y milagro económico*, en Observatorio de Conflictos. URL: www.nodo50.org/observatorio
- Borges, Jorge Luís, en Bioy Casares, Adolfo, prólogo a *La invención de Morel*. Buenos Aires: Emecé. 2007
- Boscherini, Fabio; Novick, Marta y Yoguel, Gabriel (Comps.). *Nuevas tecnologías de información y comunicación*. Buenos Aires: Miño y Dávila – UNGS. 2003.
- Braudel, Fernand. *Civilización material, economía y capitalismo. Siglos XV-XVIII*. Madrid: Alianza Editorial. 1984.
- Bush, Vannevar. *Ciencia, la frontera sin fin*, en Revista Redes N° 14, volumen 7, noviembre de 1999. Buenos Aires, Universidad Nacional de Quilmes.
- _____. *Cómo podríamos pensar*, en The Atlantic Monthly, julio de 1945. Traducción de Ernesto Arbeloa. URL: www.theatlantic.com/doc/194507/bush
- Calvo, Ángel. *Los cables submarinos: una rama de la ingeniería civil en el siglo XIX*, en Quaderns D'Història de L'enginyeria, Vol. V, 2002-2003. Pp. 200-212.
- Campi, Daniel y Bravo, María Celia. *La agro-industria azucarera argentina. Resumen historiográfico y fuentes*, en Revista América Latina en la Historia Económica, número 11, enero-junio de 1999.
- Capanna, Pablo. *Cómo la ciencia ficción imaginó a la Buenos Aires del futuro*, en Suplemento Futuro, diario Página/12, 02 de julio de 2005.
- Cardoso, Fernando Henrique y Faletto, Enzo (1969). *Dependencia y desarrollo en América Latina*. México: Siglo XXI Editores. 1971.
- Castells, Manuel (1999). *La era de la información*. Vol. I Prólogo. Madrid: Alianza Editorial. 2001.
- _____. *De la función de producción agregada a la frontera de posibilidades de producción: productividad, tecnología y crecimiento económico en la era de la información*. Discurso de ingreso del Dr. Manuel Castells a la Real Academia de Ciencias de Económicas y Financieras, Barcelona, 16 de febrero de 2006.
- Celani, Marcelo. *Determinantes de la inversión en telecomunicaciones en la Argentina*. Buenos Aires: CEPAL. *Educación y conocimiento: eje de la transformación educativa con equidad*, agosto de 1992.
- Cerejido, Marcelino y Reikin, Laura. *La ignorancia debida*. Buenos Aires: Libros del Zorzal. 2003.
- Cimoli, Mario y Correa, Nelson. *Nuevas tecnologías y viejos problemas: ¿pueden las TIC reducir la brecha tecnológica y la heterogeneidad estructural?*, en CEPAL-Naciones Unidas. 2003.
- Cortés Conde, Roberto. *El progreso argentino. 1880-1914*. Buenos Aires: Sudamericana. 1979.
- _____. *Problemas del crecimiento industrial de la Argentina (1870-1914)*, en Revista Desarrollo Económico, Vol. III N° 1-2, 1963.
- Dagnino, Renato y Thomas, Hernán. *La política científica y tecnológica en América Latina: nuevos escenarios y el papel de la comunidad de investigación*. Revista Redes, N° 6, mayo de 1999. Págs. 49-74.

- Deleuze, Gilles. *Posdata sobre las sociedades de control*, en Christian Ferrer (Comp.) El lenguaje literario, T. 2, Montevideo: Editorial Nordan. 1991.
- De Nebrija, Antonio. *Gramática de la Lengua Castellana*. 1492.
- De Ugarte, David y Gomimasu, Tetsuo. *Cables, redes y revoluciones*. 14 de abril de 2005. URL: www.deugarte.com
- Di, Grecia, Luciano; Fernández Felices, Diego y Velasco, Omar. *El caso de la implementación del servicio universal en telecomunicaciones en Argentina*. Octubre, 2004.
- Domecq, Roberto Noel. *El concepto de desarrollo humano*. Inédito. Noviembre de 2004.
- EIU. *The 2006 e-readiness rankings*. <http://www.linuca.org/link/?1351>
- ENTel. *Telecomunicaciones para el desarrollo. La transformación tecnológica argentina*. Buenos Aires: Empresa Nacional de Telecomunicaciones. 1980.
- Estébanez, María Elina. Impacto social de la ciencia y la tecnología: estrategia para su análisis, en www.science.oas.org/RICYT/interior/difusion/pubs/elc/14.pdf
- Fernández-Maldonado, Ana María. *Los backbones de Internet en América Latina y sus consecuencias urbanas*, ponencia en el seminario RIDEAL, Santiago De Chile, 2-4 diciembre de 2003.
- Franco, Lionel Gastón. *World Communications. Ways anrid means to global integration*. Novara: Franco Publication – Istituto Geográfico De Agostini. 1987.
- Freeman, Christopher (1987). *El “sistema nacional de innovación” en una perspectiva histórica*. Traducción de Andrés López.
- García-Cólins, Leopoldo. *De la máquina de vapor al cero absoluto (calor y entropía)*. México: Fondo de Cultura Económica. 1997.
- Giovanninni, Giovanni. *Del pedernal al silicio*. Buenos Aires: EUDEBA. 1992.
- González, Fabio. *Escritura del Estado del Arte*. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia, en <http://www.linuca.org/link/?1352>
- Grompone, Juan. *Sobre la aceleración de la historia*, en revista Galileo, 2da. Época, N° 11, mayo de 1995, Facultad de Humanidades y Ciencias Sociales, Universidad Diego Portales, Chile.
- Guijarro, Víctor. *¿Crisis del modelo lineal? Aproximaciones a propuestas alternativas en filosofía de la tecnología*. Universidad Rey Juan Carlos.
- Gutiérrez, Leandro y Korol, Juan Carlos. *Historia de empresas y crecimiento industrial en la Argentina*, en Revista Desarrollo Económico, Vol. 28, N° 111, 1988.
- Habermas, Jürgen (1968). *La ciencia y la técnica como “ideología”*. Madrid: Tecnos. 1986.
- Halperín Dongui, Tulio (1972). *Revolución y Guerra. Formación de una élite dirigente en la argentina criolla*. Buenos Aires: Siglo Veintiuno. 1994.
- Halperín Dongui, Tulio. *Historia Argentina. De la revolución de independencia a la confederación rosista*. Volumen 3. 4ta. reimpresión. Buenos Aires: Editorial Paidós. 1993.
- Heidegger, Martín. *La pregunta por la técnica*, en Conferencias y Artículos, Barcelona: Ediciones del Serbal. 1994, pp. 9-37.
- Hely Carrere, Máximo. *Estrategias de desarrollo tecnológico para países en desarrollo*. México: El Colegio. 1986.
- Herrera, Bernardino. *Telegrafía en el siglo XIX (Precedente del orden global)*. Caracas: Anuario Ininco, Vol. 1, N° 11. 2000.
- Hevilla, María Cristina. *El Estado innovador: estrategias de control y contacto en la frontera*, en revista electrónica Scripta Nova, Universidad de Barcelona, N°69 (51), 1° de agosto de 2000.
- Higueras, Georgina. *Buenos días, robot*; en diario El País, Madrid, 04 de septiembre de 2005.
- Hilbert, Martín. *Latin American on its path into the digital age: were are we?*, en CEPAL, Serie Desarrollo Productivo, N° 104. Santiago de Chile. 2001.
- Hinchliff, T. Woodbine. *Viaje al Plata en 1861*. Buenos Aires: Librería Hachette. 1955.
- Hirschman, Albert (1968). *La economía política de la industrialización a través de la sustitución de importaciones en la América Latina*, en Comercio y Desarrollo. Pp. 172-204.
- Hobsbawm, Eric (1994). *Historia del Siglo XX*. Buenos Aires: Crítica. 1999.
- _____. *La era del capitalismo. 1848-1875*. Barcelona: Ediciones Guadarrama. Tomos I y II. 1977.
- _____. *La era del imperio. 1875-1914*. Buenos Aires: Crítica. 1998.
- _____. (1962). *Las revoluciones burguesas*. Madrid: Ediciones Guadarrama. 1971.
- Hora, Roy. *Los terratenientes de la pampa argentina. Una historia social y política. 1860-1945*. Buenos Aires: Siglo Veintiuno de Argentina Editores. 2002.
- Jacoby, Sanford M. *Inesperadas recetas de la reactivación japonesa*, en Informe-Dipló N° 82, Le Monde Diplomatique, Ediciones Cono Sur, 25 de abril de 2006.
- Katz, Jorge. *Aprendizaje tecnológico ayer y hoy*, en Revista de la CEPAL, número extraordinario. 2004.

- _____. *Cambios estructurales y productividad en la industria latinoamericana, 1970-1996*. Revista de la CEPAL N° 71, agosto de 2000.
- _____. *Reformas Estructurales y comportamientos tecnológicos: reflexiones en torno a las fuentes y naturaleza del cambio tecnológico en América Latina en los años noventa*. CEPAL. 1999.
- Katz, Jorge y Hilbert, Martín. *Los caminos hacia una sociedad de la información en América Latina y el Caribe*. Santiago de Chile: CEPAL. 2003.
- Kinder, Hermann y Hilgemann, Werner. *Atlas Histórico Mundial. Tomos I y II*. Madrid: Ediciones Istmo. 1996.
- Kobayashi, Koji. *El auge de NEC. Cómo se gestiona la mayor corporación mundial de O+C*. Bilbao: Ediciones Deusto. 1993.
- _____. *The Rise of NEC. How the world's greatest C&C company is managed*. Gran Bretaña: T.J. Press Ltd. 1991.
- Kosacoff, Bernardo. *La industria argentina. Un proceso de reestructuración desarticulada*. Documento de Trabajo N° 53, CEPAL, Octubre de 1993.
- Krugman, Paul. *Los ciclos en las ideas dominantes con relación al desarrollo económico*. Revista Desarrollo Económico, Vol. 36, N° 143, octubre-noviembre, 1996.
- La Nación. *La Argentina tiene 10 millones de usuarios de Internet*, en diario La Nación, Buenos Aires, martes 06 de enero de 2006, sección Tecnología.
- “*La Restauración Meiji: una revolución pro burguesa no democrática*” (2004), en revista Spartacist, edición en español, N° 33, enero de 2005.
- Latour, Bruno. *Dadme un laboratorio y moveré el mundo*, en Iranzo, Juan Manuel et al (Compiladores). *Sociología de la Ciencia y la Tecnología*. Madrid: Consejo Superior de Investigaciones Científicas. 1995.
- Lattimore, Owen y Eleanor. *Breve Historia de China*. Buenos Aires: Espasa – Calpe. 1950.
- Lenin, V. I. (1916) *El imperialismo, fase superior del capitalismo*. ELE, Beijing. 1991.
- Luna, Félix. *Historia Integral de la Argentina*. Vol. I. Buenos Aires: Planeta. 2006.
- Maddison, Angus. *La economía de Occidente y la del resto del mundo*. Lección Inaugural del Master en Desarrollo Económico. Universidad Carlos III de Madrid. 2004.
- _____. *The World Economy: a Millennial Perspective*. Paris: OCDE. 2001.
- Marcuse, Herbert (1954). *El Hombre unidimensional*. Buenos Aires: Planeta-Agostini. 1993.
- Marx, Karl. *Capital y Tecnología. Manuscritos Inéditos (1861-1863)*. México: Terra Nova. 1980.
- Mattelart, Armand y Michele. *Historia de las teorías de la comunicación*. Barcelona: Paidós. 2003.
- Mumford, Lewis. *La ciudad en la historia*. Buenos Aires: Destino. 1966.
- Mumford, Lewis (1962). *Técnica y civilización*. Madrid: Alianza Editorial. 1998.
- Murani, O. *Ondas hertzianas y telégrafo sin hilos*. Madrid: Adrián Romo. 1903.
- Nacht, Pablo Alejandro. *Desarrollo económico del Japón de posguerra*, ponencia en Primeras Jornadas de Estudios Orientales, 20 y 21 de diciembre de 2004, Universidad del Salvador, Buenos Aires. URL: www.salvador.edu.ar/eoo/
- Namihei, Odaira. *Malvivir en el país del sol naciente*, en Informe-Dipló N° 82, Le Monde Diplomatique, Ediciones Cono Sur, 25 de abril de 2006.
- Narula, Rajneesh. *Comprendiendo las capacidades de absorción en los contextos de los sistemas de innovación: consecuencias para el crecimiento económico y el empleo*. Escuela de Negocios de Copenhagen y Universidad de Oslo, diciembre de 2003.
- NEC Corporation. 1899-1999. A century of “Better Products, Better Services”*. JAPAN: NEC Corporation. December, 2002.
- Nochteff, Hugo. *El desarrollo ausente*. Buenos Aires: Tesis / Norma. 1994.
- Nosiglia, Julio E. *El desarrollismo*. Buenos Aires: Centro Editor de América Latina. Biblioteca Política Argentina, Vol. N° 3. 1983.
- OCDE. *La innovación tecnológica: definiciones y elementos de base*, en Revista Redes, Vol. 3, N° 6, mayo de 1996. Buenos Aires: Universidad Nacional de Quilmes. Pp. 129-175.
- _____. *La difusión tecnológica*, en Revista Redes, Vol. III, N° 8, diciembre de 1996, Pp. 117-161.
- Ortiz, Renato. *Mundialización y cultura*. Buenos Aires: Alianza. 1994
- Orsolini, Mario O. *Ejército Argentino y Crecimiento Nacional*. Buenos Aires: Acayú. 1965. Pág. 97.
- Oteiza, Enrique. *Políticas de investigación científicas y tecnológicas en Argentina*. Buenos Aires: Centro Editor de América Latina. 1992.
- Oszlak, Oscar. *La formación del Estado argentino*. Buenos Aires: Editorial de Belgrano. 1982.
- Pavitt, Keith. *Patrones sectoriales de cambio tecnológico: hacia una taxonomía y una teoría*, en Chesnais, François y Neffa, Julio César (Comp.) *Sistemas de innovación y política tecnológica*. Buenos Aires: CEIL-PIETT CONICET. 2003.

- Pérez, Carlota. *Cambio tecnológico y oportunidades de desarrollo como blanco móvil*, en Revista de la CEPAL, Nº 76, diciembre de 2001. Págs. 115-136.
- PNUD. *Informe de Desarrollo Humano 1999*.
- _____, *Informe de Desarrollo Humano 2005*. Buenos Aires: PNUD. 2005a.
- _____, *Informe de Desarrollo Humano 2005*. “Argentina después de la crisis. Un tiempo de oportunidades”. Buenos Aires: PNUD. 2005b.
- _____, *Una alianza mundial para el desarrollo*. Nueva York: PNUD. 2006a.
- _____, *Human Development Report 2006*. New York: 2006b. URL: <http://www.linuca.org/link/?I353>
- Powelson, John. *Una historia de riqueza y de pobreza. Por qué unas pocas naciones son ricas y muchas son pobres*. Universidad de Michigan. 2005.
- Rappoport, Mario. *El “mito” de la Argentina agro exportadora*, en Agencia Argenpress, 06 de mayo de 2006. URL: www.argenpress.info
- Reggini, Horacio. *Los caminos de la palabra. Las telecomunicaciones de Morse a Internet*. Primera edición. Buenos Aires: Ediciones Galápagos. 1996.
- Ribeiro, Darcy. *El proceso civilizatorio: de la revolución agrícola a la termonuclear*. Buenos Aires: Centro Editor de América Latina. 1973.
- RICYT. *El estado de la ciencia. Principales indicadores de ciencia y tecnología*. Iberoamericanos /Interamericanos. Buenos Aires: RICYT. 2003.
- Rip, Arie (1994). *La república de la ciencia en los años noventa*. Madrid: Revista Zona Abierta 75/76.
- Rodríguez Vargas, José de Jesús. *La nueva fase de desarrollo económico y social del capitalismo mundial*. 2005. Tesis doctoral accesible en URL: www.eumed.net/tesis/jjrv/
- Sábato, Jorge A. y Botana, Natalio. *La ciencia y la tecnología en el desarrollo futuro de América Latina*, en Revista de la Integración, INTAL, Buenos Aires, 1968, año 1, Nº 3, pp. 15-36.
- Sábato, Jorge Federico. *La clase dominante en la Argentina moderna (1880-1914)*. 1979.
- Salomon, Jean Jaques. *Ciencia y política*. Buenos Aires: Siglo XXI.
- Sarmiento, Domingo Faustino (1845). *Facundo o civilización y barbarie*. Biblioteca Ayacucho. Venezuela. 1997.
- Scalabrini Ortiz, Raúl. *Historia de los ferrocarriles argentinos*. Buenos Aires: Editorial Devenir. 1958.
- Schvarzer, Jorge. *Nuevas perspectivas sobre el origen del desarrollo industrial argentino (1880-1930)*, CISEA, CLACSO. 1998. URL: <http://www.linuca.org/link/?I354>
- Seco, Manuel. *Diccionario de Dificultades de la Lengua Española*. Madrid: Espasa-Calpe. 1998.
- Sercovich, Francisco C. *Dependencia tecnológica en la industria argentina*, en Revista Desarrollo Económico, Vol. XIV, Nº 53. 1974.
- SIIE. *El Japón de hoy*. Tokio: Sociedad Internacional para la Información Educativa. 1989.
- Simonetti, Federico. *Tirá una línea*, en suplemento Cash, diario Página/12, Buenos Aires, 9 de abril de 2006.
- Sukup, Víctor. *Japón: ¿modelo para América Latina?*, en Revista Herramienta, Nº 2. <http://www.herramienta.com.ar/varios/2/2-10.html>
- UIT. Historia de las telecomunicaciones en Canadá, en: <http://www.linuca.org/link/?I355>
- _____, *Índice de acceso digital de la UIT: la primera clasificación completa de las TIC en el mundo*. Ginebra: 19 de noviembre de 2003. URL: www.itu.int
- _____, *World Information Society 2007 report*, mayo de 2007. Genova: ITU-UNCTAD.
- UNCTAD. *The digital divide report: ICT diffusion index 2005*. Naciones Unidas. New York and Geneva. 2006.
- UNESCO. *Un solo mundo, voces múltiples*. México: Fondo de Cultura Económica. 1980.
- UNESCO. *Informe de la UNESCO sobre ciencia 2005*. París: UNESCO. 2005.
- UNESCO. *Un mundo de ciencia*, Vol. 4, Nº 2, abril – julio, 2006.
- Unión Telefónica. *Cincuenta años de vida. Compañía Unión Telefónica del Río de la Plata. 1887-1937*. Buenos Aires: Compañía Unión Telefónica del Río de la Plata. 1937.
- Verbitsky, Horacio. *Robo para la Corona*. Buenos Aires: Planeta. 1991.
- Villanueva, Javier. *El origen de la industrialización argentina*, en Desarrollo Económico, Vol. 12, Nº 47, octubre-diciembre, Buenos Aires. 1972.
- Weber, Max (1908). *La ética protestante y el espíritu del capitalismo*. Madrid: Istmo. 1998.
- _____, *Ciencia y política*. Buenos Aires: Centro Editor de América Latina. 1980.
- Winseck, Dwayne. *A social history of Canadian Telecommunications*. Canadian Journal Of Communication, Vol. 20, Nº 2, 1995.

MAPAS

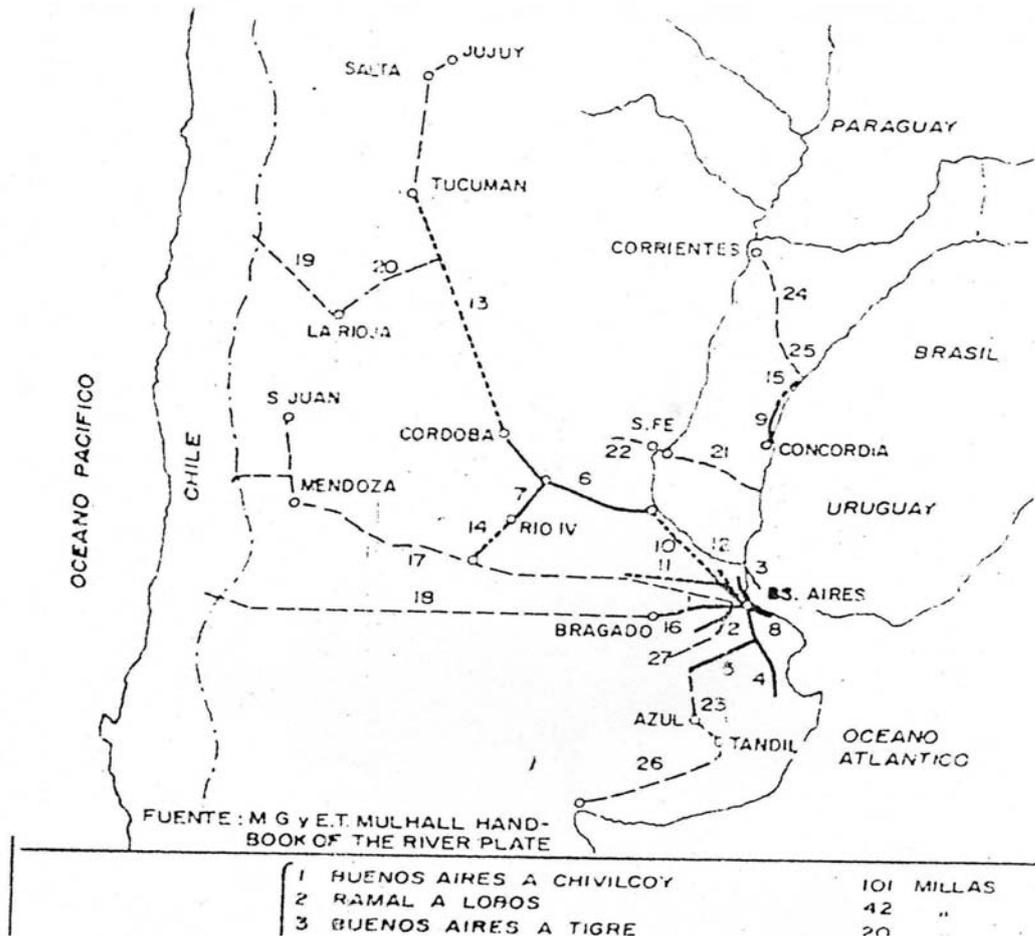


Mapa N° 1

Red Telegráfica de la Argentina de 1874

Realizado por el Ing. Carlos Burton, director general de Telégrafos. El tendido se realizó de manera casi exacta a uno de los Caminos Reales a la Villa del Potosí, por el centro del país, y su desarrollo por las vías del litoral. En la parte inferior se identifica el recorrido que es idéntico a la línea imaginaria de la “frontera sur”.

Red Ferroviaria en 1875



Mapa N° 2

Red Ferroviaria Argentina en 1875

La extensión del tendido ferroviario era menor que el del telégrafo, pero aún así también reproducía los caminos por norte de los Caminos Reales y por el centro de la "frontera sur". Aún así se nota el desprendimiento de los dos sistemas de comunicación.



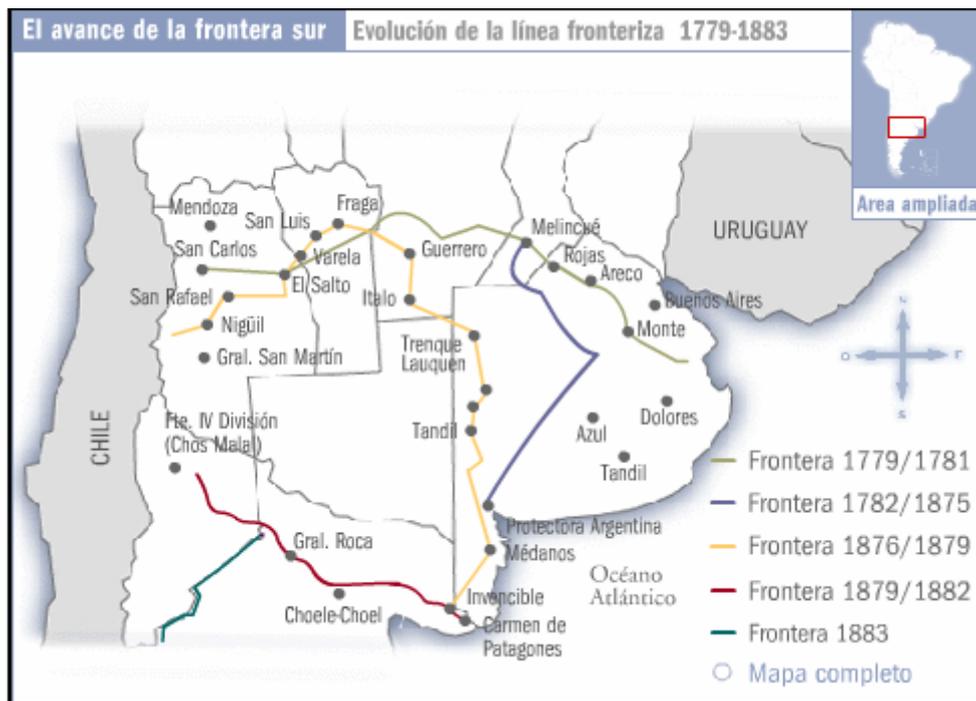
Mapa N° 3

Gobernaciones del Virreinato del Río de la Plata de 1799

Los colores rojo y verde distinguen a las gobernaciones de Córdoba y Buenos Aires, respectivamente. El área de líneas verticales es el desierto pampeano que sería incorporado tras la llamada Conquista del Desierto.

El límite sur de las gobernaciones marca la línea imaginaria de la llamada “frontera sur” que, desde el Río de la Plata, seguía por el Río Salado hasta Santa Fe, luego continuaba hasta Villa María, provincia de Córdoba, y luego se internaba en San Luis y Mendoza para conectar con Santiago de Chile.

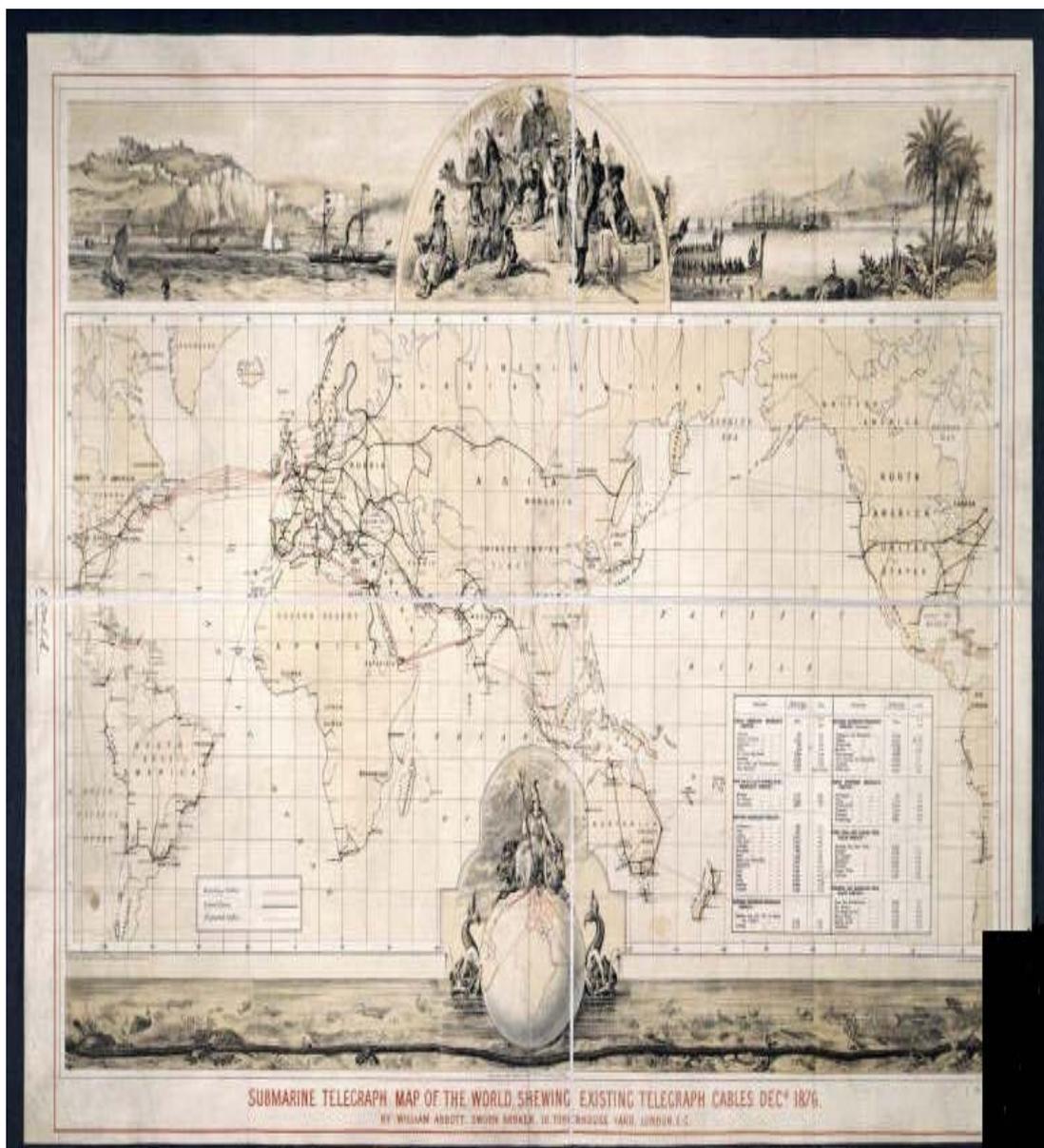
Por esta línea fronteriza se extendió el tendido telegráfico y luego el ferroviario. Como se observará, por este mismo camino se extenderá el tendido terrestre de Internet.



Mapa N° 4

La Frontera Sur y su avance

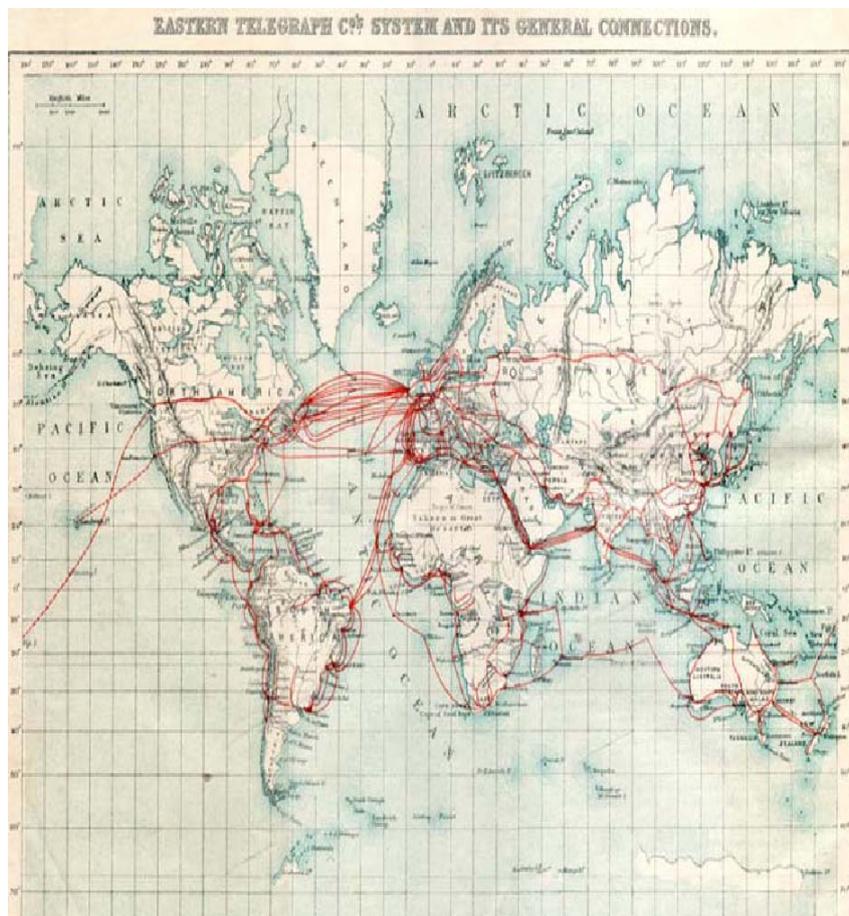
Los distintos colores describen la frontera sur en cada momento de la historia de la Argentina. El color verde distingue la histórica frontera sur que comparamos con los tendidos de los cables de las telecomunicaciones de la Argentina. Si se analizan los distintos mapas, se observará la similitud de los recorridos del telégrafo, de la fibra óptica y del antiguo camino que dividía en dos a la República.



Mapa N° 5

Mapa de Cables Submarinos de 1876

Mapa mundial de cables submarinos de 1876, en el que se observa el único cable que llegaba a la Argentina y los múltiples cables que unían a Europa con los Estados Unidos y otras regiones sensibles para las grandes potencias. La relación no se ha modificado.



Mapa N° 6

Red de Cables Submarinos de 1904

En el mapa se destaca la densidad de las comunicaciones entre Europa y América del Norte. Esta densidad se observa en la cantidad de cables submarinos que unen a los dos territorios. Al mismo tiempo, se destaca en tendido que unía a la Argentina con el resto del mundo, que en nada se diferencia al a los actuales de Internet de fibra óptica. Además, debe destacarse que en caso de la Argentina, el cable terrestre seguía pasando únicamente por la “frontera sur”.



Mapa N° 7

Red de Cable Submarino por fibra óptica de Global Crossing.

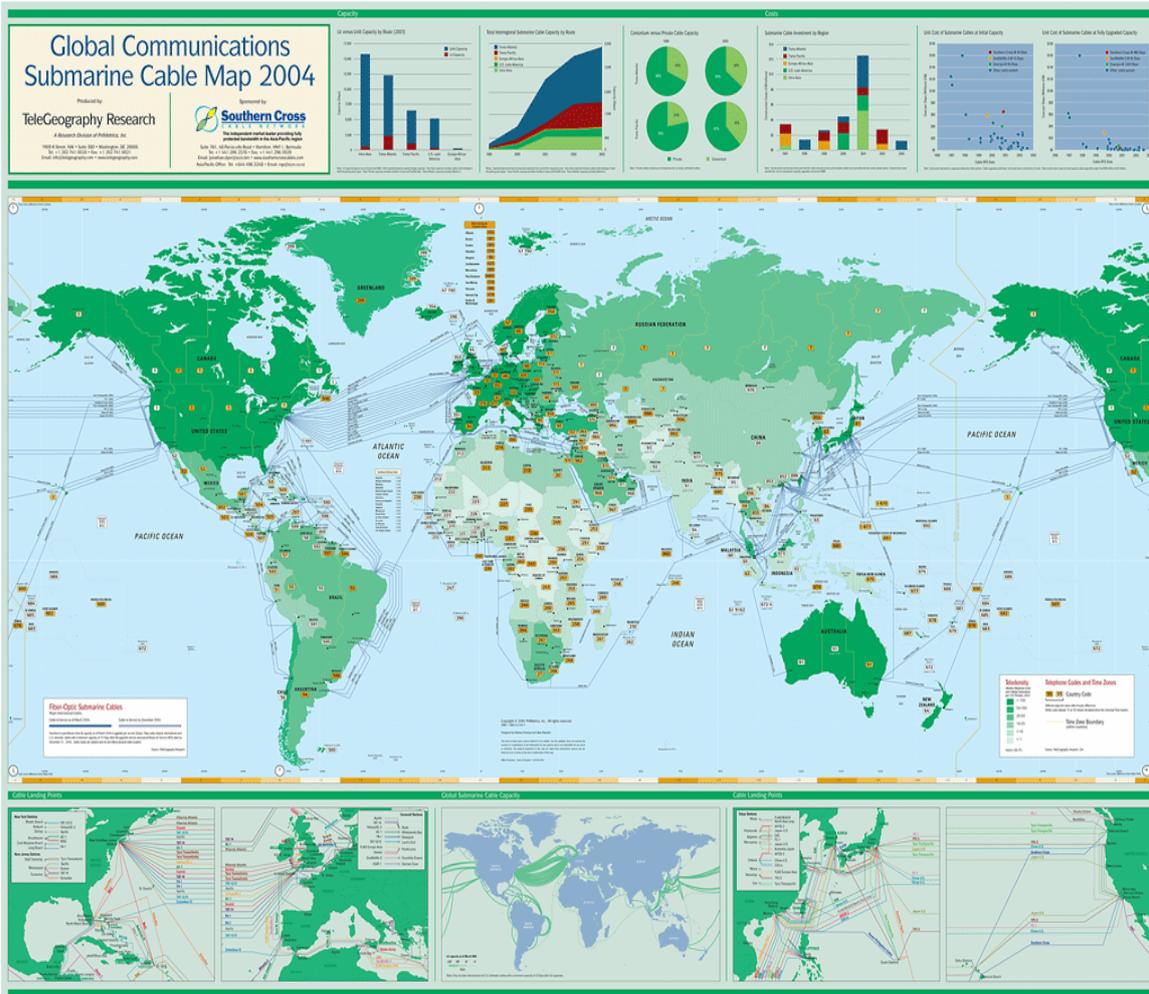
El tendido del cable submarino conecta a la Argentina con el resto de los países de la región y de allí con Europa y los Estados Unidos. Dentro del territorio nacional, la cinta amarilla muestra los puntos de conexión, que son idénticos a los de 1904 y pasa por los mismos lugares capitales por los cuales se extendía la “frontera sur” del mapa de 1799.



Mapa N° 8

Anillo Emergia de Cables Submarinos de Telefónica para América Latina en 2005

El anillo une las principales capitales de América Latina con los Estados Unidos y Europa del Grupo Telefónica. La línea que cruza la Argentina muestra claramente la vigencia de la “frontera sur”.



Mapa N° 9

Red Global de Comunicaciones de 2004

En el conjunto de las redes globales, la Argentina sigue apareciendo prácticamente vacía, con un único punto de conexión externo. Comparado con el mapa de 1904, no hay diferencias. En otras áreas, se notan mayores conexiones de acuerdo a la importancia económica de los países.

SOUTH AMERICAN FIBEROPTIC ROUTES PLANNED AND IN PLACE



Mapa N° 10

Red de Cables Submarinos por fibra óptica

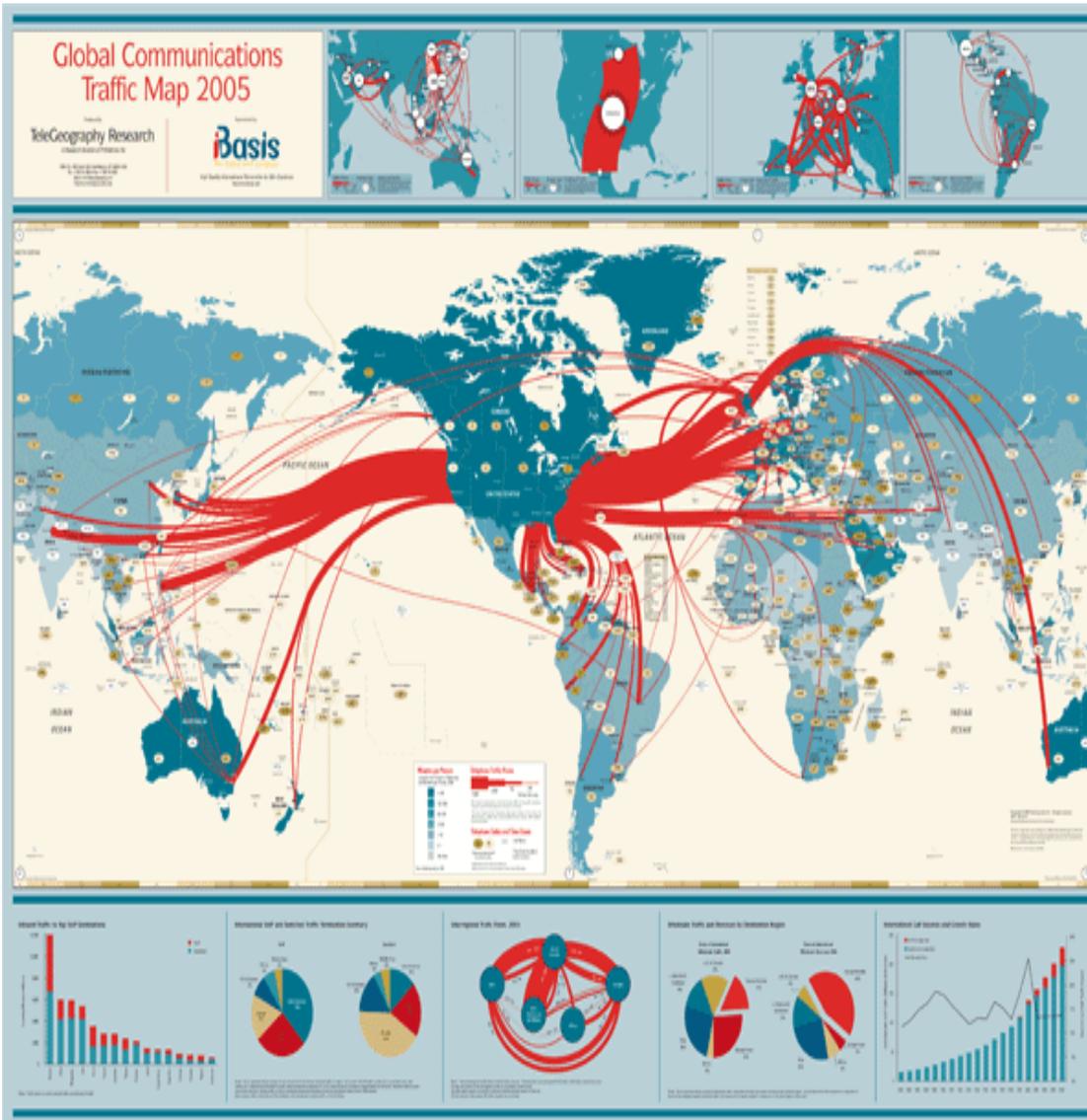
El mapa muestra con mayor detalle los principales puntos de conexión territoriales. En el interior de la Argentina se nota, hacia el centro y el norte del país, el recorrido que, prácticamente, reproduce el de los Caminos Reales y, hacia el sur, los que ya conformaban la red digital de los años 80.



Mapa N° 11

Red Global de Comunicaciones

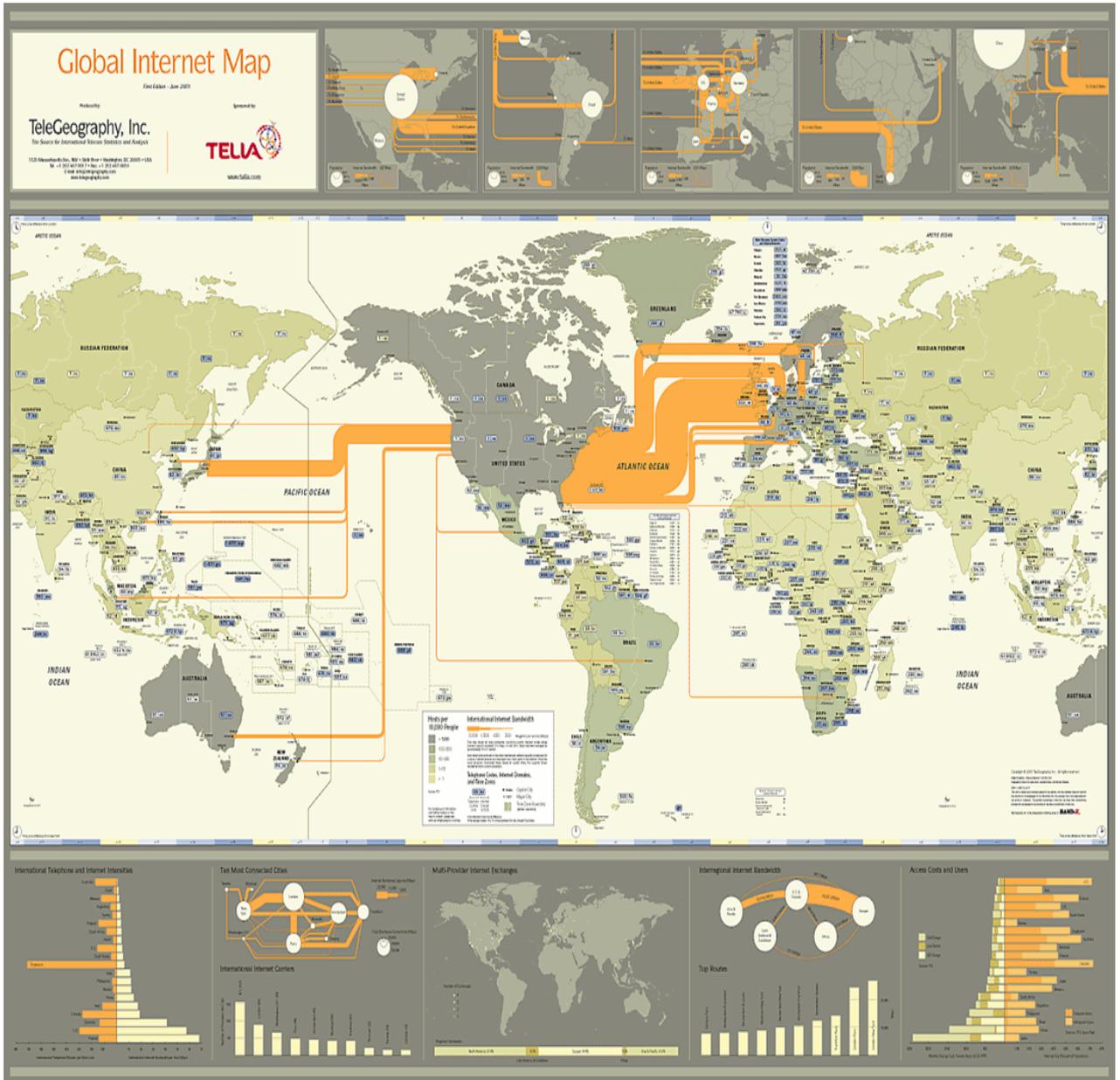
El tono oscuro del mapa permite resaltar el tendido de los cables submarinos, destacándose con mayor nitidez las zonas donde abundan las conexiones y el vacío de aquellos lugares donde no existen. De hecho, el cúmulo de cables pasa por los países ricos.



Mapa N° 12

Red de Tráfico Global de 2005

La dinámica del tráfico comunicacional explica las relaciones económicas, políticas y sociales que se establecen entre países, regiones y bloques, con sus múltiples consecuencias. Claro está, también ocurre algo similar, pero en sentido contrario, con aquellos lugares que quedan marginados de esa dinámica.

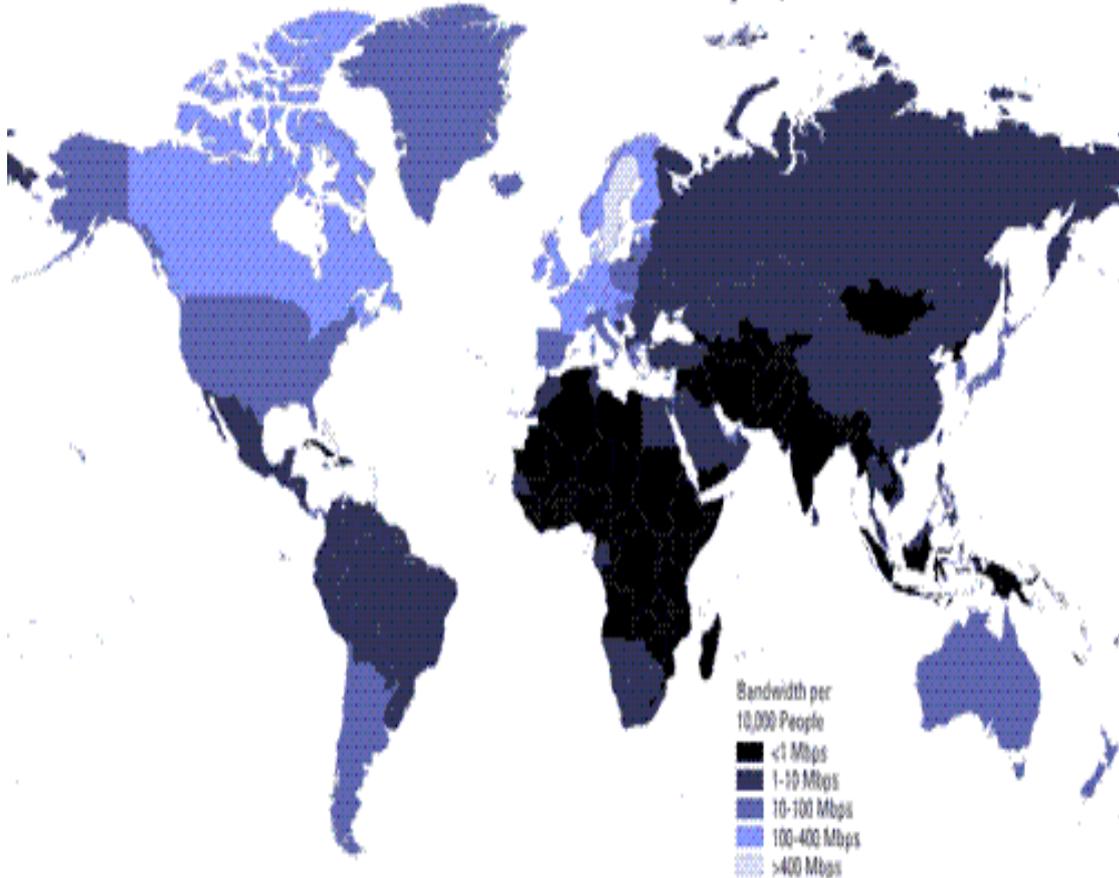


Mapa Nº 13

Red Global de Internet de 2005

Los tonos oscuros del mapa describen los lugares con mayores conexiones y los claros, por el contrario, los de menores accesos a Internet. La densidad de las franjas naranjas señalan los volúmenes de tráfico.

International Bandwidth Per Capita, 2005



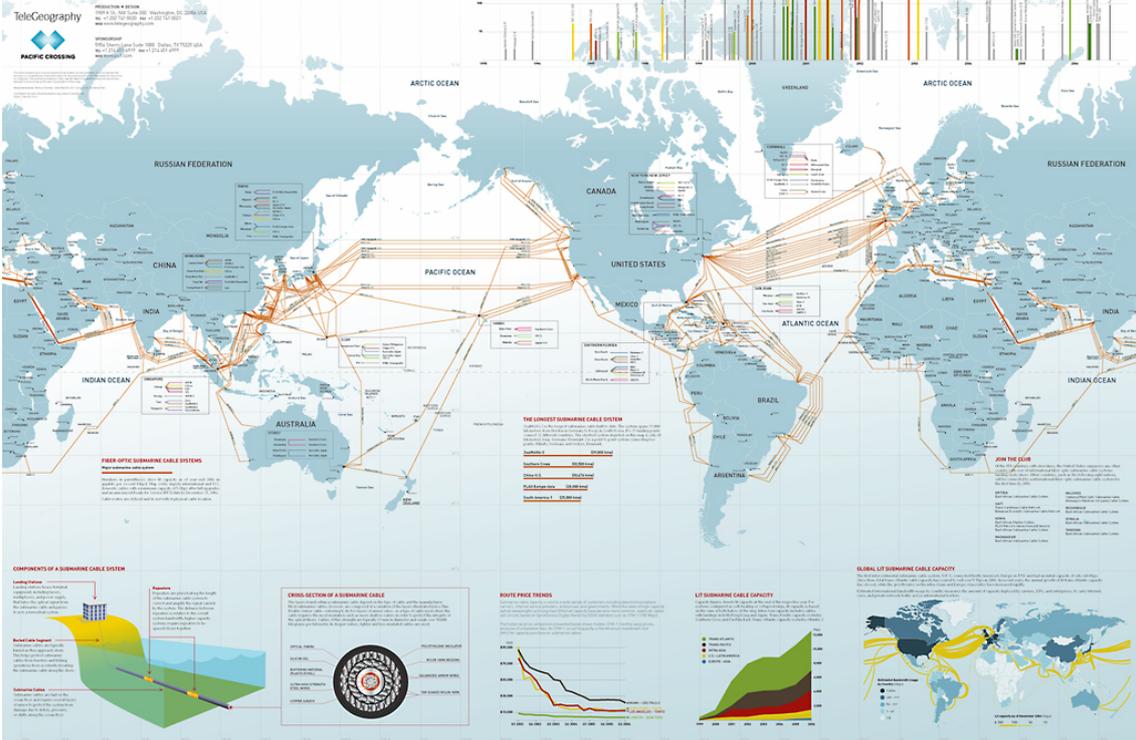
Source: TeleGeography Research, **Global Bandwidth Research Service**

Mapa N° 14

La Anchura de Banda Per Cápita de 2005

El mapa muestra la penetración de la banda ancha medida por persona en cada país. Los colores claros señalan la mayor anchura de banda per cápita y los más oscuros, la menor. De hecho, el mapa es coherente con la extensión del cable submarino, de la fibra óptica y de la cantidad de accesos.

SUBMARINE CABLE MAP 2007



Mapa N° 15

Cables Submarinos de 2007

La actualización del mapa de cables submarinos muestra que la densidad de las comunicaciones aumentó en Asia y algunas zonas de África, pero en América Latina se mantiene la misma cantidad de cables que, por ejemplo, en 2004.



Mapa N° 16

Zonas Conectadas a Internet en 2007

El mapa muestra la distribución física de los internautas en todo el mundo, en el que puede apreciarse los puntos rojos, que representan a las áreas donde se concentran los usuarios de Internet. Como puede observarse, se multiplican en las zonas económicas ricas y pierden fuerza (o color) en las pobres, donde hay menores usuarios y las conexiones son de inferior capacidad.