

ANTECEDENTES HISTORICOS SOBRE EL TELEGRAFO Y SU IMPLEMENTACION EN NUESTRO PAIS*

*Enrique Daniel Silva***

Una recorrida por los inventos que fueron cimentando conceptos y teorías, para culminar con la creación del telégrafo y recrear históricamente su aplicación en nuestro país. El trabajo se apoña, básicamente, en citas de autores de la historia en general y en particular de la ciencia-tecnología.

El presente trabajo pretende reunir los variados descubrimientos que del área de la electricidad y magnetismo fueron propiciando la creación del telégrafo, que podemos situar entre fines del siglo XVIII y comienzos del XIX, y paralelamente recrear el primer tendido telegráfico que se llevó a cabo en nuestro país, cuyo recorrido inicial era Buenos Aires-Morón.

El invento del telégrafo nos muestra el encadenamiento y simultaneidad de esfuerzos, tal como ocurrió en otros casos, por ejemplo, en la primera instancia de la historia del cine, donde aparecen varios hombres que trabajaron casi al unísono sobre el tema: Robert Paul en Inglaterra; los hermanos

* El autor agradece al profesor Guillermo García, porque merced a sus orientaciones y criteriosas opiniones el trabajo le resultó libre de obstáculos, y al profesor Santiago Polito Belmonte, quien supo contemplar sus inquietudes y orientarlas en un proyecto y sobre todo atender sus consultas permanentes.

** Universidad Nacional de La Matanza.

Lumiére en Francia; los hermanos Marx y Emil Skladanowsky en Alemania; Thomas Armat, C. Francis Jenkins y los Latams en los EEUU. Así, se fueron hilvanando experiencias y consolidando teorías, a tal punto que en la década de 1830-40 surgen varios investigadores con un proyecto propio del telégrafo. Sin embargo, es Samuel Morse quien materializa además del dispositivo que permitía manejar convenientemente las experiencias que produjera Michael Faraday, un concreto y eficiente sistema de comunicación a través de un código que, con rayas y puntos, podía representar las letras del abecedario, los números (del 0 al 9) y los signos de puntuación.

Marco teórico

La creación del telégrafo promovió y sirvió de base para la rápida implementación de la telegrafía inalámbrica, el teléfono, la radio, la televisión o la novísima telefonía celular, dispositivos que por su ductilidad, versatilidad y comodidad fueron dejando de lado al genial invento primitivo.

Además se desea destacar, a través de la cronología histórica, las experiencias del electromagnetismo iniciadas por Hans Christian Oersted, que en 1822 demuestra que era posible producir magnetismo por medio de la electricidad; los ensayos continuarán hasta la invención del telégrafo que Morse presenta en 1832 y cuya versión mejorada la logra en 1843. Finalmente, en 1860 se implementa el primer tendido telegráfico en nuestro país.

Estas dos grandes problemáticas, la evolución tecnológica que fue abriendo paso a la creación del telégrafo y la aplicación de este sistema en la Argentina, forman las partes centrales que se procurarán profundizar. Dada la importancia de la comunicación en el momento histórico en que los argentinos necesitaban consolidar el naciente Estado nacional, son precisas estas palabras de Néstor Legnani y Flavia Freidenberg:

“[...] el Estado adoptó el rol de modernizador y portador de un progreso identificado con el mundo cultura europeo occidental. Un proyecto identificado más con la voluntad de una elite que con el compromiso de toda la sociedad [...]”

El trabajo se estructuró en dos grandes partes, con las pautas o consideraciones particulares y específicas que se enuncian a continuación:

I) Período en el que se gesta el telégrafo.

Lo circunscribiremos entre los años 1800-40, reseñando los principales aportes de los distintos investigadores del fenómeno eléctrico-magnético.

II) Algunos datos de la Argentina de 1860.

Según nos reseña Rosa Diner de Babini, el primer tendido telegráfico en nuestro país data de 1860; por lo tanto reflejaremos los acontecimientos sobresalientes de este período en la Argentina, del área político-social y educativo-pedagógico.

Sobre la comunicación a la distancia

A efectos de conceptualizar la temática del desarrollo histórico que vivió el telégrafo, resulta provechoso puntualizar aspectos y definiciones sobre la influencia que conlleva su implementación, en este gran tema que es la comunicación.

Las líneas que extraemos de Abraham A. Moles, nos permitirán comenzar a analizarlo:

“Se puede concebir la comunicación como el traslado de una determinada complejidad desde un punto a otro del espacio-tiempo: el mensaje es un trozo de complejidad constituido por el transmisor en un cierto punto y que determina que la descripción del mundo en el lugar donde el receptor la reciba sea más compleja.”

Teniendo en cuenta esta concepción de la comunicación, podemos dimensionar de alguna forma el gran logro que significó la creación del telégrafo (que resulta de la confluencia de experiencias eléctricas y magnéticas) y la implementación de un código de representación del mensaje. Sobre los códigos y su empleo para la transmisión a distancia de información de un punto a otro, Pierre Ducasse relata:

“[...] Ya en la antigüedad los guerreros transmitían informes por medio de ingeniosos procedimientos de telegrafía óptica (como el caso de los fuegos encendidos). Chappé perfeccionó este procedimiento y su telégrafo permitió obtener, en la época de la Revolución Francesa, una celeridad y precisión notables (el sistema consistía en figuras convencionales obtenidas por los movimientos de brazos articulados que jalonaban los recorridos que debía franquear el pensamiento y que eran observados con lentes) [...]”

Complementando el invento técnico con un código que fuera versátil y rápido de manejar, Morse logró amalgamar estos elementos en un dispositivo simple. Detallando aspectos referidos a la comunicación de los ingredientes y/o factores intervinientes, que a su vez se complementan entre sí, nos volvemos a apoyar en Abraham Moles, quien definió así el proceso comunicacional:

“[...] El operador humano construye su mensaje a partir de un repertorio de formas conocidas *a priori* por el receptor y por el emisor, a las cuales se denominan símbolos. De este repertorio extrae una serie de elementos que agrupa de acuerdo con ciertas reglas para formar el mensaje. [...]”

“[...] Los canales artificiales de transmisión tienen por objeto enviar la información a través del espacio y el tiempo, extraer una forma compleja en un lugar y en un instante de-

terminado y trasladarla de zona y época, a pesar de los trastornos [...]"

Sámuel Morse, incorporando el código que lleva su nombre a su invento del telégrafo electromagnético, le otorgó todas las cualidades necesarias a este nuevo sistema de comunicación a distancia, invaluable para su época. Sobre su rápida proliferación, indicativo que nos muestra como fue absorbido e incorporado por la comunidad casi al momento de su creación, extraemos de José Millán algunas líneas que desarrollan la pronta propagación e importancia que mereció a nivel mundial, este invento:

"[...] En 1851 se tendió el primer cable submarino entre Inglaterra y Francia y a fines del siglo pasado el telégrafo enlazaba las principales naciones del mundo [...]"

"[...] Un hecho de gran trascendencia para el progreso americano señala el año 1866: La unión telegráfica submarina de Europa con América del Norte [...]"

En 1863, se realiza el primer cablegrama público, que la Reina Victoria envió al presidente de los EEUU. El gran desafío tecnológico de ese momento, era lograr el tendido del cable a través del mar, cubriendo grandes distancias.

1) Período en el que se gesta el telégrafo

La época en la cual se desarrolló técnica y tecnológicamente el telégrafo, se encuadra en un período muy fructífero para la mentalidad "positivista" del momento. Entonces los inventos-descubrimientos, que se coronan en una aplicación concreta y directa, forman parte de una secuencia de teoría-praxis, de fenómenos-hechos, que se comienzan a elaborar a modo de base empírica y que dado el dominio de técnicas de fabricación (otorgando mayor precisión a las herramientas y a la metodología de trabajo), permiten alcanzar mejores resultados.

Como antecedente de la creación del telégrafo, transcribimos conceptos que reflejan cómo se orquestó y cimentó la arquitectura que permitió el futuro dominio de la incipiente ciencia pura a la ciencia aplicada que se estaba gestando, desde el siglo XVII en adelante.

"[...] En el campo de la electricidad y del magnetismo fueron los fenómenos que en el siglo XVIII, acapararon la atención [...] en gran medida por la novedad y curiosidad que despertaron esos fenómenos, cuya índole condujo con frecuencia a experiencias más espectaculares, cuando no fantásticas, que provechosas."

José Babini

"[...] En la historia de los países europeos, esta dimensión cultural se desarrolló como fruto del largo proceso constitutivo de

la modernidad, donde el pensamiento racional fue tomando un papel central, sobre todo a partir del Renacimiento, reemplazando el pensamiento mágico y religioso -como lo planteara por ejemplo Comte-, superando, también en la ciencia y la tecnología y sus aplicaciones, la oscuridad de la metafísica. Así se instaló en esas sociedades la razón como centro de la lógica de la modernidad, donde el pensamiento científico ocupaba la cúspide [...]"

Enrique Oteiza

"[...] Thomas Sprat, en su *History of Royal Society* (1667), hace referencia a la auténtica filosofía, no dejando sitio para esas fantasías: el curso de las cosas sigue el verdadero cauce de las causas y efectos, y los experimentos, aunque no han completado el descubrimiento de la verdad, ya han derrotado a esos fantásticos habitantes de los falsos mundos que asombraban a las mentes de los hombres [...]"

Antonio Beltrán

El siglo XVIII, para nuestro caso en particular y para una gran cantidad de creaciones tecnológicas, sirvió para sentar las "zonas" teóricas y experimentales e ir logrando un aplicable conocimiento de esos fenómenos que hasta muy poco tiempo antes parecían inexplicables e incontrolables, y comenzar a aplicarlos según la necesidad imperante.

Otro autor ya citado, Pierre Ducasse, explica la transición que vivió la técnica en ese período:

"[...] El progreso de las técnicas, hasta el Renacimiento, dependía principalmente de las necesidades de la práctica y de la experiencia diaria, en una palabra del empirismo. Después del Renacimiento y con mayor nitidez en los tiempos modernos, el progreso técnico está animado por el espíritu. El instinto práctico del siglo XVIII preparó el triunfo de esta tendencia que transformará al mundo. La ciencia realiza ante nuestras miradas esta transformación. A partir del siglo XIX las ciencias y las técnicas son ya inseparables: actúan y reaccionan sin cesar unas sobre otras [...]"

Aproximándonos al siglo XIX, esta unión entre ciencia-técnica-tecnología sería el umbral para dar lugar a los grandes inventos, que cambiarán la forma de observar y de transformar (cabría preguntarse, que tan éticamente se llevó a cabo esta modificación), planteando, interrogantes a este "dominio" casi absoluto de la tecnología, con una temporalidad de habitantes fines de siglo XX. Por ejemplo, ¿cuánto subsanó los problemas de alimentación en el mundo? O ¿cuánto tiene que seguir avanzando en la naturaleza, destruyendo el medio ambiente?

L.W. Hull manifestaba, sobre este tema:

“[...] Las realizaciones principales de la revolución científica llevadas a cabo durante el siglo XIX, estuvieron marcadas por dos productivas consignas: la primera fue el repudio de aquellas erróneas ideas griegas que, profesadas de segunda mano durante la Edad Media, habían sido incorporadas sin crítica a la doctrina escolástica; la segunda fue una resurrección del espíritu griego de libre investigación, típico de Alejandría [...]”
 “[...] Por otra parte, el progreso de la ciencia experimental pura, se iba relacionando cada vez más íntimamente con el de la tecnología industrial. La fase decisiva de la revolución industrial, fue apoyada por una química independiente, la aplicación del vapor y de la maquinaria a las industrias [...]”

En la cita anterior se habla del “progreso de la ciencia experimental pura”, a la cual le dedicaremos una breve aclaración. Se está realizando una directa alusión a la física, sin mencionarla (que varias vertientes epistemológicas la consideran como una ciencia madura, denominación otorgada por Blanche, quien postula ciertos grados de madurez, sucesivos e irreversibles en las ciencias, ya que cumple satisfactoriamente con todos los requisitos y consignas exigidos para la ciencia) y además maneja el término experimental ya que la ubica como ciencia fáctica, separándola de las sociales.

Werner Heisenberg, refiriéndose a la técnica, plantea:

“[...] A la técnica, precisamente, se debe la propagación de la ciencia por todo el mundo [...]”
 “[...] En todo este proceso evolutivo, que se extiende a lo largo de los últimos 200 años, la técnica ha sido a la vez condición previa y consecuencia de la ciencia natural [...]”
 “[...] Así empezó desarrollándose, en el siglo XVIII y a principios del XIX, una técnica basada en la explotación de los procesos mecánicos [...]”
 “[...] Una alteración decisiva en el carácter de la técnica, sin embargo, no se produce probablemente hasta que, en la segunda mitad del siglo pasado, tiene lugar el desarrollo de la electrotécnica [...]”

Habiendo considerado conceptos de estos historiadores de la técnica sobre la visión y el espíritu que marcó al siglo XVIII e impulsó tantos cambios en la tecnología-ciencia aplicada, nos detendremos en el proceso de investigación que para nuestro caso en particular concluye con la creación del telégrafo.

Este proceso se puede observar como fruto de una serie de importantes y trascendentes experiencias sobre la electricidad y el magnetismo y cómo se proyecta su vinculación biúnica entre el efecto que lo generó y su naturaleza. Este proceso también puede ser enfocado como un devenir, donde las

teorías-experiencias no siempre fueron acumulativas sino que a través de la refutación-convalidación se fueron acopiando conocimientos, teorías que generalmente surgieron de la observación empírica del fenómeno.

El sentido que le otorgo a la palabra proceso debe tomarse como un transitar de experiencias, que se agrupan entre sí, retroalimentándose, dando lugar a una creciente *Gestalt*.

Con la finalidad de ordenar cronológicamente las investigaciones y las conclusiones que fueron promoviendo e impulsando a la creación del telégrafo, armamos el siguiente cuadro descriptivo, aclarando que el detalle de las experiencias que se citan se encuentra en el Anexo respectivo.

INVESTIGADOR	EXPERIENCIA-TEORIA	AÑO
Alejandro Volta	Construye la pila eléctrica, con capas de zinc, cobre y papel empapados con agua salada. (Esta experiencia había sido estudiada por Luigi Galvani).	1800
Hans Christian Oersted	Vincula la relación del movimiento de la aguja de una brújula con la proximidad de la corriente eléctrica. Es decir que el campo magnético que provoca la circulación de corriente eléctrica no está confinado exclusivamente al conductor.	1820
François Arago	Comprueba que el campo magnético producido imanta al acero y este efecto se acentúa si se enrolla el conductor, creando el electroimán.	1822
André Marie Ampere	Demuestra que dos corrientes paralelas y del mismo sentido se atraen, mientras que las de sentido contrario se repelen. (Aprovechando los conceptos de Oersted, logra medir la intensidad de la corriente eléctrica).	1825
Michael Faraday (Es apoyado y continuador del investigador Sir Humphry Davy)	Tomando los conceptos de Oersted y Ampere, es decir, combinando los efectos eléctricos y magnéticos y dando lugar al electromagnetismo, funda esta nueva disciplina, denominada Electrodinámica. (Exp.1)	1831
Sir Francis Ronalds	Instala un precario telégrafo en su jardín, colocando doce kilómetros de alambre y obteniendo electricidad por fricción, logró transmitir corriente eléctrica por todo el conductor. En cada extremo colocó un cuadrante, el cual, en virtud de la corriente, hacía aparecer una letra ante una abertura de dicho cuadrante. Este	No se registra la fecha

<p>Karl Gauss y Wilhem Weber</p>	<p>dispositivo fue ofrecido al gobierno inglés, quien lo desestimó. Presentan un telégrafo, que funcionaba magnéticamente, dados los inconvenientes que ofrecía es desechado.</p>	<p>1833</p>
<p>Charles Wheatstone y Fothergill Cooke</p>	<p>Construyen el primer telégrafo "práctico", que se instaló en Gran Bretaña, utilizado por el ferrocarril de Londres y Blakwayl. El dispositivo constaba de cinco líneas de alambre y encarecía mucho su costo; además, era muy lento.</p>	<p>1836</p>
<p>Samuel F.B. Morse</p>	<p>Crea el telégrafo electromagnético (Exp.2) aprovechando las ventajas de la pila galvánica y del electroimán. Lo perfecciona técnicamente (el modelo anterior tenía una pérdida de señal en su recorrido). La prueba final se realizó de Washington a Baltimore, los alambres iban colgando de los árboles y postes, los 64 kilómetros que separan a estas dos ciudades de los EEUU.</p>	<p>1832 1843</p>

En el Anexo-Datos figuran las cronologías recogidas de cada uno de los investigadores citados, que intervinieron directa o indirectamente en la creación del telégrafo.

En el cuadro anterior, se visualiza la evolución histórico-tecnológica que fue engendrando al telégrafo de Morse. Sin embargo, a modo ilustrativo y avalando el concepto de proceso que habíamos planteado al inicio, haciendo referencia a la *Gestalt* generada, resulta provechoso entonces mencionar en forma muy somera la prosecución y las consecuencias que siguieron a dicho invento. Este puede ser ubicado como el punto de inicio de una elipse, ya que su efecto disparador-multiplicador, prosiguió a ritmo acelerado (a modo de ejemplo, vale levantar la vista y observar los medios de comunicación que nos rodean a diario, ya sea en el ámbito familiar como profesional).

Los conceptos que generó la manipulación científica de la electricidad y del magnetismo derivaron en diversas aplicaciones. Nos detendremos en una, encarnada en la figura de James Clarck Maxwell, que apoyándose en las teorías y aplicaciones de Michael Faraday, sentó las bases de la comunicación a distancia inalámbrica, es decir, simplemente a través del espacio. En 1888, Heinrich Hertz comprueba la predicción de Maxwell; en 1899 las ondas hertzianas lograron cruzar el canal de la Mancha.

Desiderio Papp, cita una "ingeniosa" explicación del fenómeno de la telegrafía sin hilos:

"[...] Aquí tenemos la más concisa y clara definición de las ondas hertzianas: imaginemos un perro salchicha, tan largo que

su cola estaría en París y la cabeza en Nueva York; uno aprieta la cola en París, el perro ladra en Nueva York; ésta es la telegrafía Morse, con hilo. Si sacamos el perro, ¡queda la telegrafía sin hilo, merced a las ondas hertzianas! [...]"

Sobre la evolución que vivieron las ciencias físicas de Occidente, Carlos A. Mállmann plantea, llevando a cabo un breve punteo de años (jugando con una cifra variable de más menos doce años), donde se produjeron revoluciones científicas de gran envergadura.

"[...] Recorreremos los cambios de paradigma [...]indicando las áreas en que se produjeron los cambios y los principales investigadores [...]"
"[...] 1850 +-12. Electromagnetismo, Maxwell [...]"
"[...] 1800 +-12. Electricidad, Young, Fresnel, Volta, Galvani y Coulomb [...]"

Este autor se refiere a los "paradigmas", como factores promotores de cambio, en este caso tecnológico.

Dejamos planteada su concepción, a partir de la teoría de Thomas Kuhn, quien lo maneja como un logro científico consensualmente adoptado por una comunidad científica como guía sistemática para la realización de sus tareas, logro que posibilita la práctica normal de la ciencia.

Para finalizar esta parte resulta elocuente reseñar un relato que, bajo el título "El primer teléfono sin hilos", se publicó en el N° 29 del Suplemento del diario *La Nación*, del 19 de marzo de 1903. Que nos permitirá ubicarnos temporal y espacialmente en nuestro país de la época y algún matiz de la "picardía criolla".

"[...] Se charlaba sobre diversos temas, los más de ellos triviales, o simplemente necios. De pronto la conversación tomó un giro más serio; se habló de las modernas invenciones y de las maravillas y sorpresas que nos aguardaban en el presente siglo.[...] uno de los concurrentes: Ustedes me permitirán que les haga saber que el teléfono sin hilos no es una novedad: hace tal vez un siglo que nuestros gauchos lo aplicaban [...]"

El relato continúa, atrayendo la atención de los presentes, quienes no llegaban a entender esta notable novedad :

"[...] El relato sobre el teléfono sin hilos había interesado y nadie puso en duda su veracidad, recordando que la tierra y el suelo de La Pampa, en particular, por carecer de accidentes perturbadores, es un excelente conductor de ondas sonoras, y que por experiencia los gauchos, avezados a continuos peligros, habían aprendido que en las hojas de acero los ruidos se percibían con más intensidad, resonando como en los micrófonos de los aparatos telefónicos [...]"

Es decir que con sólo clavar en la tierra pampeana la hoja del cuchillo, que siempre acompañaba al gaucho, éste podía conocer con bastante precisión qué sucedía a cierta distancia al acercar su oído al mango. (Como vemos, atribuirnos los inventos no es cosa reciente, sino que viene de bastante atrás).

II) Algunos datos de la Argentina de 1860

A efectos de facilitar nuestra observación histórica en el año señalado, reproducimos parte del cuadro que realizara Alejandro E. Bunge.

FORMA DEL PODER EJECUTIVO (personas que lo presidían)	FECHA DE ASUNCION Y TERMINACION DEL MANDO	MOTIVO DE LA TERMINACION	POBLACION APROXIMADA AL 1º ENERO EN LA ARGENTINA
Presidencias constitucionales			
Justo José de Urquiza Santiago M. del Carril	5 de marzo 1854 5 de marzo 1860	Término de su mandato	1854 960.000
Santiago Derqui Juan E. Pedernera	5 de marzo 1860 5 de nov. 1861	Renuncia (Batalla de Pavón)	1860 1.180.000
Bartolomé Mitre (Provisorio)	5 de nov. 1861 12 de oct. 1862	Fin de su gobierno provisorio	
Bartolomé Mitre Marcos Paz	12 de oct. 1862 12 de oct. 1868	Término de su mandato	1863 1.265.000

Haciendo hincapié en el año 1860, detallamos los hombres que acompañaron al presidente Santiago Derqui y al vicepresidente Juan Esteban Pedernera durante su gestión:

Ministro del Interior: Juan Pujol y Severo González

Ministro de Relaciones Exteriores: Emilio de Alvear, Francisco Pico y Nicanor Molinas.

Ministro de Guerra y Marina: Benjamín Victorica y José M. Francia.

Ministro de Hacienda: Tomás Arias, Norberto de la Riestra y Vicente Castillo.

Ministro de Justicia, Culto e Instrucción Pública: José S. de Olmos.

Complementamos todo ello con los datos confeccionados por el mismo autor, sobre la población total de la Argentina, donde se detallan estimaciones, e hipótesis de crecimiento calculados desde 1948 hasta 1988.

Cuadro poblacional de Alejandro E. Bunge

Años	Según censos, estimaciones e hipótesis de mínima	Incluyendo las omisiones de denuncias y defunciones a partir de 1914 ⁵
1810 ¹	405.000	405.000
1830 ¹	575.000	575.000
1850 ¹	870.000	870.000
1869 ²	1.769.000	1.769.000
1895 ²	3.857.000	3.857.000
1914 ²	7.482.000	7.482.000
1920 ³	8.510.000	8.680.000
1930 ³	11.188.000	11.682.000
1940 ³	13.130.000	13.945.000
1948 ⁴	13.610.000	14.610.000
1958 ⁴	13.659.000	14.823.000
1968 ⁴	13.277.000	14.570.000
1978 ⁴	12.590.000	13.982.000
1988 ⁴	11.539.000	12.993.000

¹ Estimaciones.

² Población calculada de los censos nacionales.

³ Cifras de la Dirección General de Estadísticas de la Nación.

⁴ Hipótesis.

⁵ Se han estimado en 12% las omisiones.

Con estos cuadros puede seguirse el desarrollo político y la dimensión poblacional que vivió la Argentina allá por 1860, año en que se inaugura el telégrafo.

Vale reiterar que en el cuadro poblacional de Bunge, los datos posteriores a 1948 fueron elaborados a modo de hipótesis. Los valores obtenidos de los censos realizados a partir de estos años permiten verificar que el crecimiento poblacional real fue mucho mayor que el estimado y calculado por aquel historiador.

1947	15.893.795
1960	20.010.539
1970	23.362.204
1980	27.947.446
1991	32.615.528

Momento histórico: 1860

En lo político, el país en estos años estuvo envuelto en mediaciones entre los representantes del interior y el gobierno de la nación. Este período histórico muestra, como pocos, antagonismos, revanchas y luchas, a la par de pactos y tratados, generalmente protagonizados en forma interprovincial.

La lectura e interpretación de los hechos y consecuencias dividió durante mucho tiempo a los historiadores y a gran parte de la opinión pública, por lo que, aún hoy, resulta tan compleja su reseña. La postura tomada para ilustrar estos años se basó en la recopilación de historiadores de líneas ópticas un tanto opuestas, a efectos de poder contemplar el período con un panorama por lo menos amplio, dando lugar a la convivencia de concepciones diversas.

Extraemos de Ethel Manganiello lo siguiente:

"[...] Sin embargo, la lucha aún no había terminado. Aún vibraban viejos antagonismos; aún pugnaban intereses difíciles de armonizar. Después del Acuerdo de San Nicolás el descontento de los porteños se acentuó hasta concluir con la ruptura definitiva, separándose la provincia de Buenos Aires del resto de la Confederación. Las restantes provincias enviaron sus representantes a Santa Fe, donde inauguró sus sesiones, a fines de 1852, el Congreso General Constituyente que sancionó, el 1° de Mayo de 1853, la Constitución Nacional, promulgada el 25 de Mayo por Urquiza, como Director Provisional. La Constitución de 1853 tuvo como fundamento el breviarío dado por Alberdi en las Bases, sin desconocer la influencia que también pesó de las anteriores constituciones de 1819 y de 1826. [...]"

"[...] Después de arduas luchas, fricciones y frustrados intentos de conciliación nacional, Urquiza fue vencido en la batalla de Pavón, en septiembre de 1861, convirtiéndose con este suceso el general Mitre en la figura política más descollante del momento. [...]"

Sobre las características rectoras de la organización nacional que vivió la Argentina, a partir de la Constitución Nacional de 1853, nos detendremos en los comentarios que realiza Marta Maltoni sobre los alcances e interpretaciones pedagógico-educativas que se desprenden de sus articulados.

"[...] En el art. 14 se establece el 'derecho de enseñar y aprender', como uno de los derechos del cual gozan todos los habitantes, y en el art. 20 este derecho está reconocido a los extranjeros residentes en la Argentina. Existen otros artículos que también se refieren a este tema. El art.5, por ejemplo, menciona la obligación provincial de dictar su propia Constitución de acuerdo con principios y garantías de la Constitución Nacional y [...] que asegure la educación primaria. La obligación no se extiende más allá; por ejemplo, no se exige que esa educación sea costeadada con sus propios recursos. También el art. 106 insiste sobre la obligación de cada Provincia en dictar su propia constitución y regirse por ella 'conforme lo establece el art. 5'; aunque respetando siempre las disposiciones de la Constitución Nacional (art. 31). La educación primaria es, pues, una de las instituciones que las provincias tienen la obligación de dar-

se, sin perjuicio de que el Congreso Nacional dicte el plan de organización y las provincias lo ejecuten; ya que según el inciso 16 del art. 67, el Congreso puede 'dictar planes de instrucción general y universitaria'. Como esa atribución de dictar planes es un poder delegado a la Nación, en este caso al Congreso, las provincias no lo conservan para sí. Ellas sólo conservan el poder no delegado (art. 104) y tienen prohibido ejercer el que hayan delegado (art. 108). También con respecto a la educación media, la gestión entre nación y provincia es concurrente; algunas constituciones provinciales inclusive se refieren a la educación técnica y especial [...]"

Debemos señalar que la siguiente visión de la Argentina, en la faz educativa, también está teñida por los matices ideológicos de los distintos historiadores. Con la idea de desarrollar los conceptos que fueron armando nuestra estructura escolar-educativa, se manejan opiniones de varios autores, desplegando el mosaico de visiones que existe sobre el tema y sobre este período en particular.

De la rama educativa de la época, mencionaremos la acción desarrollada por Domingo F. Sarmiento, quien se desempeñó como Jefe de Escuelas y como ministro de Gobierno con Bartolomé Mitre, siendo proclamado, luego, Presidente de la Nación.

En 1858 publica los "Anales de educación común", donde surgían los problemas de la escuela del momento, como la falta de previsión didáctica y la preparación del magisterio, inconvenientes que en el tiempo, parecerían ser una constante en nuestro sistema educativo.

En un discurso pronunciado el 27 de mayo de 1859, al colocar la piedra fundacional de la entonces Escuela de Catedral al Norte (hoy llamada José Manuel Estrada), Sarmiento hace referencia a la función redentora de la escuela y al espíritu técnico-mecanicista que imperaba en esos años en la elite gobernante, a partir, fundamentalmente, de la influencia europea.

"Señores: el hombre que hace dos mil años descubrió la potencia motriz del simple tornillo que impele hoy las naves, en despecho de Eolo y Neptuno, y todos los mentidos dioses, agitadores del mar y de los vientos, pedía un punto de apoyo para la palanca, ese primitivo poder del arte, y ofrecía sacar la Tierra de sus cimientos. Arquímedes no había inventado ni el tornillo ni la palanca, que pertenecen a Dios y a la humanidad. [...] La Escuela es en lo moral lo que la palanca de Arquímedes en lo físico, el más vulgar y conocido mecanismo humano, la más colosal de las fuerzas aplicadas a la materia o la inteligencia [...]"

Extráido del libro de Luis J. Zanotti; pp. 29-30.

Otra visión de la acción de Sarmiento, la tomamos de Adriana Puiggrós:

"[...] Sarmiento valida la cultura hispánico-europea (la de los conquistadores y la oligarquía liberal argentina) y desconoce los contenidos culturales de la población. Su propuesta pedagógica tiene como punto de partida esa tabla de valores [...]"

Durante el gobierno de Urquiza, se crearon nuevos colegios que albergaron a jóvenes de ambos sexos. En 1849, se crea el Colegio de Concepción del Uruguay, en Paraná, provincia de Entre Ríos. A partir de 1854, bajo la dirección de Alberto Larroque alcanza su mayor lucimiento pedagógico, influido por las doctrinas escolares francesas de la época.

En 1863 surge el Colegio Nacional de Buenos Aires, creado sobre la base del Colegio de Ciencias Morales.

El educador Gustavo F.J. Cirigliano se refiere a la convivencia de dos líneas en nuestra educación, donde menciona:

"[...] a) La de los políticos [...]"

involucrando en esta línea la acción de Belgrano, Moreno, Rivadavia y de

"[...] Sarmiento, ve al país como una enorme escuela. La educación es el instrumento para el desarrollo, para el progreso nacional [...]"

"[...] Mitre piensa en la educación para la realización y organización nacional [...]"

"[...] Con Roca, la misma idea política general de Administración y Paz se traslada a la estructura educativa [...] bajo sus gobiernos serán realidad el Consejo Nacional de Educación, el Congreso Pedagógico, la ley 1420, el Censo Escolar [...]"

Otra línea, que señala, es:

"[...] b) La de los pedagogos, que se acercan a la educación para crearla, renovarla o reorientarla apoyados previamente en doctrinas o fundamentos filosóficos. Entre ellos podemos citar: J.M. Torres, P. Scalabrini, F. Berra, J. A. Ferreyra, A. Carbo, L. Herrera, V. Mercante, R. Senet, R. Rivarola, C.N. Vergara, M.S. Victoria, P.A. Pizzurno, A. Graffigna, J. Zubiaur, A. C. Bassi, C. O. Bunge, E. Nelson, J. Cassani, H. Calzetti, J. Mantovani, J. P. Ramos, J. Rezzano, A. Calcagno, S. Taborda, C. Guillén de Rezzano (y otros como J.J. Arévalo y L. Luzuriaga) [...]"

El aspecto económico-industrial de este período, lo recortamos de Eduardo Galeano:

"[...] En 1858, el presidente de la comisión directiva de la Exposición Rural (Gervasio A. de Posadas) declaraba inaugurada la muestra con estas palabras: Nosotros en la infancia aún, contentémonos con la humilde idea de enviar a aquellos bazares europeos nuestros productos y materias primas, para que nos

devuelvan transformados por medio de los poderosos agentes que disponen. Materias primas es lo que Europa pide, para cañbiarla en ricos artefactos [...]"

Repercusiones sobre el telégrafo

El telégrafo fue uno de los símbolos de crecimiento y progreso de las obras que se estaban llevando a cabo en el país. Como ejemplo de esta situación extraeremos las opiniones recogidas por distintos historiadores, que reflejan cómo se vivió y sintió en la sociedad de la época la implementación de este invento.

"[...] Cuando, como Ministro de Obras Públicas del Gobernador don Bernardo de Irigoyen, tuve la satisfacción de inaugurar, entre otras líneas telegráficas, la que por primera vez ligaba a Carhué con la capital de la Provincia [...] Y al mismo tiempo que prolongaba las líneas telegráficas por el Norte hasta San Nicolás, y por el Oeste hasta el Bragado [...]"

Adolfo Saldías

Para 1870 se proyectaba entre otras mejoras, la construcción del telégrafo al Rosario.

El gobernador de la provincia de Buenos Aires autorizó en 1882 un empréstito, negociado en Nueva York, manifestando:

"[...] Aumentó la red telegráfica en una extensión de 800 km.; unió por hilos telefónicos a todas las oficinas públicas [...]"

Adolfo Saldías

Otro gobernador de la provincia de Buenos Aires, don Máximo Paz, que asumió en 1887, anunció en 1888 en un mensaje a la Legislatura:

"[...] prolongando los telégrafos y la línea del ferrocarril del Oeste [...]"

Adolfo Saldías

El historiador Félix Luna, refiriéndose a la declaración de Río IV como ciudad de la provincia de Córdoba, en 1873 meneciona:

"[...] Ciertamente era un título merecido porque se trataba de gente pujante y progresista: en ese tiempo ya había tres sociedades de socorros mutuos y un club social. El Ferrocarril Andino y el telégrafo nos vinculaban al resto del mundo [...]"

José Ceppi, quien cumplió la tarea de Director suplente del diario *La Nación* y que se desenvolvía con el seudónimo de Aníbal Latino, describe a la Argentina de fines del siglo XIX y en particular la zona bonaerense, de donde extraemos algunas referencias sobre el empleo del telégrafo en esos años.

"[...] En un país que va cubriéndose rápidamente de líneas férreas y telégrafos, en un pueblo que tan asombrosos progresos va día a día realizando [...]

"[...] pero tomando en cuenta el número de lectores, el servicio telegráfico, la extensión y la importancia que se concede al noticierismo [...]

"[...] El servicio telegráfico cuesta a los diarios ya aludidos (*La Nación y La Prensa*), algunos miles de pesos e indudablemente mucho más que a cualquier diario europeo [...]"

Luego de estas citas podemos inferir que, un símbolo del adelanto tecnológico de un pueblo-provincia se materializaba en hechos como contar o no con el servicio telegráfico, tanto en el aspecto concreto del progreso de la Argentina como en la imagen que se proyectaba sobre los centros económico-financieros internacionales, con los que existía -y existe- una estrecha vinculación

El telégrafo y su costo económico

El panorama económico de la época en que se implementó el tendido telegráfico en el Río de La Plata, se muestra a continuación; los datos fueron extraídos de distintos autores, donde el rubro telegráfico figuraba tanto en las inversiones inglesas como nacionales.

Inversiones británicas (1865)

Sectores	Libras	%
Deuda oficial	12.970.000	56,3
Ferrocarriles	6.610.000	28,6
Bancos	1.600.000	6,9
Tranvías	800.000	3,5
Carne, factorías	530.000	2,3
Minas	200.000	0,9
Gas	200.000	0,9
Telégrafo	150.000	0,6

Alberto Tulio Ceconi

Otra mirada sobre la situación económica de la época nos permite corroborar el monto asignado a la telegrafía, además de otros rubros, pudiendo verificar la similitud del gasto telegráfico en dos cuadros extraídos de distinta fuente.

El monto del capital inglés en el Río de La Plata (1878)

9 Empréstitos argentinos en Londres	12.970.100
Ferrocarril Central Argentino	2.030.000
Ferrocarril Gran Sud	2.104.750
Ferrocarril Norte, Ensenada y otros	2.475.000
Bancos London y Mercantile	1.600.000
Compañías Tranvías de Buenos Aires	800.000
Buenos Aires Mutual Gas	200.000
River Plate Telegraph Co.	150.000
Minas de San Juan y otras	200.000
100 Firmas mercantiles	1.500.000
1000 Haciendas de ovinos	2.500.000

Martín Andrés Regalsky

A su vez, el ministro de Hacienda Victorino de La Plaza, en su mensaje de 1877, daba cuenta del movimiento reñtístico desde 1863 hasta 1875, realizado en nuestro país.

Construcciones y garantías Ferrocarril	\$f 15.877.930,13
Construcciones telegráficas	\$f 1.220.651,00
Fomento inmigración	\$f 851.177,00
Fomento agricultura	\$f 99.765,00
Obra pública y edificios	\$f 3.400.375,17

Alberto Tulio Ceconi

La continuidad de la empresa telegráfica (River Plate Telegraph) se refleja en la incorporación de nuevos servicios (implementación de la telegrafía inalámbrica y el teléfono, que comienza a funcionar en 1881, según informa Rosa Diner de Babini.

Las características que fue adoptando la empresa telegráfica a lo largo de los años, la desarrolla Alberto Ceconi:

"[...] La participación del Estado en la economía, a través de la gestión directiva de empresas que venden sus productos y/o servicios al mercado [...]"

"[...] Ejemplificando ENTEL surge en 1948 al nacionalizarse la empresa mixta Argentina, que a su vez se creó sobre la base de la compañía privada United River Plate Telephone Company Limited [...]"

Podemos recrear el progresivo avance del telégrafo en el país, a través de las líneas que publicara el diario *La Nación*, en su suplemento ilustrado, del 8 de enero de 1903. Vale aclarar que la gran extensión del sistema telegráfico está sustentada en la rápida implementación que se llevó a cabo con el tendido ferroviario (si bien no es objeto de este trabajo comentar el diseño de la red ferroviaria, que tantas observaciones y lecturas tuvo a lo largo

del tiempo). Es decir, sin eufemismos, el tren incorporó en su trajinar por el país, el telégrafo. De aquella extensa nota, recortamos los siguientes párrafos:

"[...] El telégrafo nacional ya llega con sus hilos hasta la población de Santa Cruz. Una empresa particular empalma en ese punto los suyos que van hasta Punta Arenas, de lo que resulta que, merced a esta conexión, admitida con mucha oportunidad, estamos al habla con el Estrecho de Magallanes, es decir, con ese lejano sur que aparecía hasta ayer mismo como envuelto en el cendal de nieblas que vienen desde el polo camino de las latitudes calientes [...]"

"[...] Los navíos que enfilen el estrecho para pasar de un océano a otro, tendrán oficina telegráfica a mil metros de la ruta principal y por lo tanto quedarán al habla con todos los centros civilizados del globo [...]"

"[...] Por otra parte, la línea inaugurada no es sino el brazo costero del Circuito Patagónico, que abarca la inmensa extensión comprendida entre el Mar Atlántico y las altas cumbres andinas; otros ramales van: a la Colonia 16 de Octubre, desde Comodoro Rivadavia al Lago Nahuel Huapi, desde el Río Negro y a la Colonia antedicha [...]"

"[...] Es este un esfuerzo que hace mucho bien al crédito del país y del que su adelanto material y moral tiene mucho que esperar. Un vecino del Neuquén, D. Pascual Claro, nos decía: Los vecinos de aquellas apartadas regiones estamos asombrados de las ventajas que nos proporciona la facilidad de las comunicaciones [...]"

"[...] Cada 60 u 80 km. se ha establecido una oficina [...]"

"[...] En todos los sitios el empleado Jefe y su ayudante quedan aislados: la Dirección General los ha provisto de una pequeña manada de ovejas para que tengan asegurada la carne del consumo diario [...]"

Suplemento de *La Nación*

El progresivo aumento de la tecnología aplicada a la comunicación es comentado por Andrea Rivero:

"[...] En los medios de comunicación, la tecnología masificó el mensaje y rompió hasta con las barreras territoriales. Quizás por eso la idea de aldea global de McLuhan -cuando afirmó que debido a la contracción causada por la electricidad, el globo ya no es más que una aldea [...]"

Esta última cita nos permite observar en su total magnitud la importancia de la comunicación. Observación, que dada en los años en que se implementó la incorporación del telégrafo en nuestro país, fue realmente trascendente, otorgándole la importancia de piedra fundacional del sistema de las comunicaciones.

A modo de reflexión

De esta larga recopilación histórica-tecnológica que vivió el telégrafo, nos vamos a detener en los siguientes hitos:

- a) Creación del telégrafo, 1832.
- b) Versión mejorada, 1843.
- c) Implementación del telégrafo en forma masiva (universal), 1851.
- d) Primer tendido telegráfico en la Argentina, 1860.

Realizando un rápido ejercicio numérico, observamos que desde la creación del telégrafo hasta su versión mejorada transcurren once años (que se atribuyen no tanto a problemas técnicos, que los hubo, sino a las disputas de patente y administrativas que sufrió el invento). La implementación del telégrafo en el mundo, desde su versión mejorada, se produce ocho años después y el primer tendido telegráfico en Argentina, desde la presentación de la versión mejorada, ocurre diecisiete años más tarde y considerando la fecha de la implementación mundial se obtienen nueve años de diferencia (ésta resulta la brecha que nos separaba temporariamente en la comunicación con el resto del mundo).

Como se observa en esta secuencia, nuestro país se encontraba en perfecta armonía y concordancia con los adelantos que se estaban propagando a gran velocidad e iban amalgamando las redes de comunicación entre las distintas regiones del planeta.

Cuando actualmente se preconizan frases como: “el poder que implica el conocimiento y el manejo de la información”, como el verdadero punto de apoyo de los desafíos que se avecinan en las postrimerías del siglo XXI, resulta oportuno resaltar cómo a mediados del siglo pasado la Argentina estaba planteando e implementando las novedades de la época en comunicación. Debiendo remarcar, asimismo, la fundamental importancia que la comunicación revestía para la Argentina, dada nuestra ubicación geográfica en el mundo y la amplia extensión del territorio nacional. Para finalizar, el editorial del diario *Clarín*, del 5/2/97, comentaba:

“[...] la Argentina ya dispone de su primer satélite de telecomunicaciones. Nahuel A-1 [...] Durante doce años transportará imágenes, voces y datos por sus 180 canales de televisión y sus 18 mil canales de voz [...] De esta manera, la Argentina se convierte en el tercer país latinoamericano en contar con satélite propio [...] Su función principal será, sin duda, tanto la de abrazar el territorio nacional como la de participar y desarrollar el proceso integrativo latinoamericano, para lo cual el área de cobertura del satélite va desde Tierra del Fuego hasta el sur de los EEUU [...]”

Si tenemos en cuenta que el primer satélite artificial (llamado *Sputnik*, creado por Sergei P. Korolyov y su equipo) fue colocado en órbita en 1957,

encontraremos que desde ese lanzamiento soviético hasta nuestro satélite transcurrieron cuarenta años... Evidentemente la distancia se incrementó notablemente, en un momento donde la comunicación se nos presenta como un elemento de vital importancia.

Observamos y deseamos resaltar (a tono personal), tres líneas de acción con una visión prospectiva y proyectiva del tema que vinimos tratando a lo largo de este trabajo. La primera apunta a reflexionar sobre esta "dependencia" respecto de los medios y/o sistemas de comunicación. La segunda se orienta al desarrollo técnico-científico que necesita este tipo de tecnología. Y por último el factor económico, tanto sea privado o estatal que debe colaborar en este tipo de emprendimientos.

Esperamos que esta recorrida histórica nos haya permitido reconocer un fragmento de nuestro pasado, contemplando el presente desde cierto sustento teórico, por qué no, optimista.

ANEXO - EXPERIENCIA

EXPERIENCIA 1

La historia del efecto Faraday

El experimento de Oersted demostró claramente que era posible “producir magnetismo por medio de la electricidad”. Faraday pensó inmediatamente que la inversa debía ser también posible. Y así, en su libreta de notas, en 1822 escribió: “Convertir magnetismo en electricidad”. Sus primeros intentos fracasaron. En 1825, por ejemplo, rodeó un imán con un alambre en espiral, esperando que la corriente podría producirse si aumentaba suficientemente la potencia del imán. En el verano de 1831, Faraday atacó el problema por quinta vez. En lugar de colocar un imán permanente dentro de un solenoide, arrolló dos alambres de cobre, A y B, sobre un anillo de hierro dulce, de 6 pulgadas de diámetro externo. La bobina A estaba formada por tres trozos de alambre, cada uno de 24 pies de largo, “aislados entre sí y que podían conectarse en conjunto o separadamente”. La bobina B consistía en dos alambres de 30 pies de largo cada uno. Para detectar una posible corriente en B, “conectó sus extremidades mediante un alambre de cobre colocado sobre una aguja magnética”. Cuando conectó la bobina A a una batería, observó “un sensible efecto sobre la aguja”. Esta osciló y luego volvió a su posición originaria. Al desconectar la bobina A, de nuevo ocurrió “una perturbación en la aguja”. Pero estos resultados no satisficieron a Faraday, que buscaba un efecto continuo. El triunfo lo obtuvo al quinto día: “una barra magnética cilíndrica tenía un extremo insertado en el extremo de un solenoide; entonces movía rápidamente la barrita y la aguja del galvanómetro se movía; luego la movía rápidamente en sentido contrario, y la aguja volvía a moverse, pero en dirección contraria”. El efecto se repetía todas las veces que el imán entraba en el galvanómetro o salía y de esta manera se producía corriente eléctrica, por la simple aproximación del imán.”

Extraído del texto de Maiztegui-Sabato,
Introducción a la Física, p.363

EXPERIENCIA 2

Funcionamiento del telégrafo

“El telégrafo de Morse, en su forma más sencilla, consta de un aparato transmisor, un aparato receptor y la línea que los une, constituida por un solo hilo, pues el retorno se realiza por tierra.

En la estación transmisora, el polo positivo de la batería está unido al manipulador, y el polo negativo con tierra.

Al pasar la corriente, el electroimán -actuando como un relai- atrae un extremo de la palanquita, que gira alrededor de un punto. La punta de otro extremo presiona una cinta de papel, deslizada por un mecanismo de relo-

jería. La marca dejada por dicha punta especialmente entintada, será un punto o una raya, según el tiempo que se mantenga oprimido el manipulador.

Utilizando el alfabeto Morse, que es una combinación convencional de puntos y rayas, se puede transmitir cualquier palabra.

En lugar de un lápiz que marca sobre un papel, el aparato receptor puede tener un resonador, aparato que produce una señal audible cada vez que es accionado por el electroimán.

También es posible obtener el mensaje escrito con una máquina semejante a la de escribir.

Cuando el operador transmite el mensaje, éste se imprime en una banda de papel mediante un teclado, en tipos de imprenta, y si se desea, en varias estaciones receptoras al mismo tiempo”.

Extraído del texto de Maiztegui-Sabato,
Introducción a la Física, p.p.391-392

ANEXO - DATOS

Datos de los científicos mencionados relacionados con el telégrafo

- Ampere, André Marie, francés, 1755-1836.
- Arago, François, francés, 1786-1853.
- Cooke, Fothergill, inglés, 1806-1879.
- Davy, Humphry, inglés, 1778-1829.
- Faraday, Michael, inglés, 1791-1867.
- Galvani, Luigi, italiano, 1737-1798.
- Gauss, Karl, alemán, 1777-1855.
- Korolyov, Sergei Pavlovich, ruso, 1906-1966.
- Hertz, Heinrich, alemán, 1857-1894.
- Maxwell, James Clark, escocés, 1831-1879.
- Morse, Samuel, norteamericano, 1781-1872.
- Oersted, Hans Christian, danés, 1777-1851.
- Ronalds, Francis, inglés, 1788-1852.
- Volta, Alejandro, italiano, 1745-1827.
- Wheastone, Charles, inglés, 1802-1875.
- Weber, Wilhem, alemán, 1840-1891.

BIBLIOGRAFÍA

- Albornoz, Mario, Kreimer, Pablo, Glavich, Eduardo (eds.), *Ciencia y sociedad en América latina*, Universidad Nacional de Quilmes, 1966, Buenos Aires.
- Babini, José, *El siglo de las luces: ciencia y técnica*, Centro Editor de América latina, 1971, Buenos Aires.
- Beltrán, Antonio, *Revolución científica, renacimiento e historia de la ciencia*, Siglo XXI, 1995, España.
- Boturdé, Guy, *Buenos Aires, urbanización e inmigración*, Huemul, 1977, Buenos Aires.
- Bunge, Alejandro E., *Una nueva Argentina*, Hyspamérica, 1984, España.
- Cirigliano, Gustavo, *Educación y futuro*, Xolumba, 1967, Buenos Aires.
- Ceconi, Alberto Tulio, *La economía argentina*, El Ateneo, 1975, Buenos Aires.
- Diario *La Nación*, Suplemento semanal ilustrado, N°19 y N°29, Año I, Buenos Aires, 8/1 y 19/3/1903.
- Diario *Clarín*, 5/2/1997.
- Diner de Babini, Rosa, *Cronología científica argentina*, Marymar, 1982, Buenos Aires.
- Ducasse, Pierre, *Historia de las técnicas*, Eudeba, 1961, Buenos Aires.
- Etchegaray, Ricardo, *Introducción a la epistemología*, Floppy, 1996, Buenos Aires.
- Galeano, Eduardo, *Las venas abiertas de América latina*, Siglo XXI, 1974, Buenos Aires.
- Heisenberg, Werner, *La imagen de la naturaleza en la física actual*, Planeta, 1993, España.
- Hull, L.W.H., *Historia y filosofía de las ciencias*, Ariel, 1981, España.
- Latino, Anibal, *Tipos y costumbres bonaerenses*, Hyspamérica, 1984, España.
- Legnani, Néstor, Freidenberg, Flavia, *El dilema de la gobernabilidad en el proceso de la democracia*, Departamento de Investigación, Universidad de Belgrano, 1996, Buenos Aires.
- Luna, Félix, *Soy Roca*, Altaya, 1996, España.
- Maiztegui, Alberto y Sábato, Jorge, *Introducción a la física*, Kapelusz, 1996, Buenos Aires.
- Maltoni, Marta, *Educación y reformas constitucionales*, El Ateneo, 1988, Buenos Aires.
- Manganiello, Ethel M., *Historia de la educación argentina*, Librería del Colegio, 1987, Buenos Aires.
- Millán, José, *Compendio de historia universal*, 1964, Buenos Aires.
- Moles, Abraham, *Enciclopedia de la ciencia moderna*, Salvat, 1965, España.
- Mortensen, David, *Comunicación*, Tres tiempos, 1981, Buenos Aires.
- Papp, Desiderio, *Breve historia de las ciencias*, Emecé, 1981, Buenos Aires.
- Puiggrós, Adriana, *Volver a educar*, Ariel, 1995, Buenos Aires.
- Regalsky, Andrés Martín, *Las inversiones extranjeras en la Argentina, 1860-1914*, Centro Editor de América latina, 1986, Buenos Aires.
- Saldías, Adolfo, *Buenos Aires en el Centenario*, Hyspamérica, 1988, Buenos Aires.
- Silva, Enrique Daniel, "La primera cátedra de Física Experimental en la UBA", en *Propuestas*, N°2, Universidad Nacional de La Matanza, 1995, Buenos Aires.
- Silva, Enrique Daniel, "Recopilación histórica de la enseñanza de la técnica en Argentina", en *Propuestas*, N°4, Universidad Nacional de La Matanza, 1996, Buenos Aires.
- Zanotti, Luis Jorge, *Etapas históricas de la política educativa*, Eudeba, 1984, Buenos Aires.

