

Trayectoria tecnológica Web y el orden digital en Latinoamérica: reflexiones históricas desde Brasil.¹

Cristian Berrío-Zapata

Doctorando en Ciencias de la Información de la Universidad Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (UNESP), Facultad de Filosofía y Ciencia, campus de Marília. Magister en Administración de Empresas de la Universidad Nacional de Colombia. Diplomado en Gestión de la Universidad de Rouen, Francia. Especialista en Gestión de la Tecnología y Competitividad de la Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá, Colombia. Graduado en Psicología en la Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá, Colombia. Becario del programa de doctorado PAEDEX\AUIP de la UNESP - Brasil. cristian.berrio@gmail.com

María José Vicentini Jorente

Doctora en Ciencias de la Información de la UNESP. Especialista en Diseño de Producto. Licenciatura en Artes de la Fundação Armando Alvares Peinado y Letras por la Universidad de São Paulo. Profesora del Programa de Postgrado en Ciencias de la Información de la Universidad Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho UNESP, Facultad de Filosofía y Ciencia, campus de Marília - Brasil. mjjorente@marilia.unesp.br

Ricardo Cesar Gonçalves Santana

Doctor en Ciencias de la Información de la UNESP. Magister en Ciencias de la Información de la UNESP. Especialista en Sistemas de Gestión de la Información y orientación a objetos. Licenciado en Matemáticas y Pedagogía. Profesor de la Universidad Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Campus Tupã. Profesor del Programa de Postgrado en Ciencias de la Información de la Universidad Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho UNESP, Facultad de Filosofía y Ciencia, campus de Marília - Brasil. ricardosantana@marilia.unesp.br

Resumen

La emergencia del orden digital renovó el ideal civilizador victoriano y afianzó un orden mundial de dependencia tecno económica: el modelo centro-periferia. La nueva gran narrativa global es la urgencia de la transformación digital de todas las sociedades; un sueño perseguido irreflexivamente por los pueblos de la “periferia”, y convertido en un choque entre sociedades informacionalmente “frías” y “calientes”. Latinoamérica como “periferia”, no participó del desarrollo de la tecnología informática. Adicionalmente, su legado histórico ha dificultado la apropiación de la misma. Este artículo examina las circunstancias históricas de desarrollo de las redes digitales y sus consecuencias desde la construcción social del discurso, recuperando el desarrollo de estas tecnologías, los tímidos intentos de Brasil en participar de este proceso y la entrada de las redes informáticas en la región. Se encontró que el estado de la investigación en el área es débil, y se alerta sobre las posibles consecuencias de ello. Se concluye que para gestionar un orden informacional que sirva de espacio de autoafirmación, con libertad y heterogeneidad, es preciso tener conocimiento profundo sobre el contexto histórico y social que creó sus tecnologías de base, y Latinoamérica es indiferente en esta materia. La *Ciencia de la Información* regional tiene un papel central en este proceso pero no lo ha desarrollado aún.

Palabras clave: Web, Internet, América Latina, tecnología de información y comunicación, historia.

Cómo citar este artículo: BERRÍO - ZAPATA, Cristian, JORENTE, María José Vicentini y SANTANA, Ricardo César Gonçalves. Trayectoria tecnológica Web y el orden digital en Latinoamérica: reflexiones históricas desde Brasil. *Revista Interamericana de Bibliotecología* 2014, vol. 37, n° 2, pp. 127-140.

Recibido: 2013-11-21 / Aceptado: 2014-01-15

1 Este artículo es parte de los resultados del proyecto doctoral denominado “Análise desconstrutivo da Exclusão Digital: a discursiva dentro da ordem tecnológica das redes informáticas globais”, financiado por el programa UNESP\AUIP PAEDEX de la Universidad Estadual Paulista UNESP. Grupo de investigación línea 1: Información y Tecnología Área de Concentración “Información, Tecnología y Conocimiento”.

Web technological path and digital order in Latin America: historical reflections from Brazil.

Abstract

The emergence of the digital order renewed the Victorian civilizing ideal and strengthened a world order of techno-economic dependence. The new grand narrative is the urgency of digital transformation of societies; a dream pursued without reflection by the populations of the "periphery" that ended into in a collision between McLuhan's two informational orders: cold and hot societies. Latin America as part of the "periphery" did not participate in the development of the informatic technologies and its historical legacy made the appropriation of these technologies more difficult. This paper examines the historical circumstances of this process: the development of a discourse around the digital networks, the consequences of this social construction in the region, the fragile efforts of Brazil to create technology, and the entrance of IT networks in the region. The results showed that the status of this kind of research in the region is weak so we alert about its consequences. We concluded that to create an informational order that may serve as a space of self-affirmation, freedom and heterogeneity, it is necessary to have a deep knowledge of the social and historical context that created its basic technologies, but Latin America is indifferent in such regard. Information Science has a central role in the region within this process but it has not developed it yet.

Keywords: Web, Internet, Latin America, ICT, History.

1. Introducción

"Los medios crean un mundo que nosotros, bestias virtuales, tendemos a creer que es más real que lo real" (Serres, 2003).

En el pasado los efectos de los medios de comunicación se experimentaban gradualmente, permitiendo absorber y amortiguar su impacto. Pero en la era electrónica de la instantaneidad, los nuevos medios constituyen una transformación total e inmediata de la cultura, los valores y las actitudes. La supervivencia del ser humano pende de su capacidad para comprender el nuevo orden, porque el dolor y pérdida de identidad que genera sólo mejora con la comprensión consciente de lo

que ocurre. Persistir en el trance autoinducido en que vivimos anticipa una humanidad esclava de la técnica (McLuhan, 1995).

Este artículo resume la trayectoria histórica de los medios informáticos, desde las metrópolis de occidente hasta la "periferia", a donde llegó sustentada por el discurso de la "ciencia y progreso". Frente a él, la "periferia" no tiene voz, y su dependencia tecnoeconómica le hace presa fácil de discursos alienantes. Las redes eléctricas de información sustentan esta galaxia en expansión (Manuel Castells, 1999; McLuhan & Novella, 1998), y penetran al mundo de forma sutil y poderosa, con una discursiva que se filtra a través de nodos satélites alrededor de los cuales los países del "sur" persiguen irreflexivamente el "santo grial" de la sociedad de la información.

La Ciencia de la Información es central en este tema y sin embargo tiene dificultades en definir su objeto de estudio dada su cercanía con la Informática, ambos productos Europeos de la revolución industrial-informacional y la II Guerra Mundial (Rayward, 1998). La Informática define en gran medida nuestros conceptos y equívocos sobre la Ciencia de la Información, reforzando una visión presentista y ahistórica (Hahn & Buckland, 1998; McCrank, 2001). Como resultado, sufrimos de una superposición conceptual en ideas referentes a la técnica, la tecnología y la información, bajo una narrativa que asocia a la informática con el "progreso".

Este artículo rastreó la participación de Latinoamérica en la historia de la computación y las redes, basado en estudios sobre historia de la tecnología en la región, un campo pobremente investigado y en el que Brasil ha desarrollado algunas iniciativas donde destaca el profesor Shozo Motoyama de la Universidad de São Paulo. Los resultados revelan la cimentación de un orden de dominación por medio de complementariedades tecnológicas informacionales, en el que las comunidades anglosajonas controlan la red, mientras las culturas de la "periferia" buscan un lugar para crecer en el ciberespacio (McCrank, 2001).

Para efectos de organizar el análisis, este recuento histórico dividió el desarrollo de tecnologías de medios de información en cinco componentes: duplicación, codificación, almacenamiento, procesamiento y transporte.

2. Medios, información, tecnología y tendencias históricas²: conceptos básicos.

Todos los medios de comunicación son reduccionistas, estandarizadores, y a la vez liberadores (McLuhan & Pignatari, 1969). En la hoja de papel el alfabeto mutila los tonos de voz, los gestos y contextos. A cambio, da permanencia a las ideas y crea una memoria portátil articulando medios y contenidos. Los medios encarnan un proceso tecnológico, una visión social de la aplicación de conocimiento para resolver problemas de interacción con el entorno (Dussauge, Hart, & Ramantsoa, 1992). La tecnología, como dialéctica entre el mundo de las ideas y de las acciones, es parte de un supra-sistema compuesto por lo social, cultural, político y productivo, bajo una *dinámica de campo* (Lewin, 1978): cambios en cualquier componente generan modificaciones en todo el sistema. El *sistema técnico* requiere un nivel mínimo de coherencia con los demás sistemas, o se hace inviable. Quienes mantengan posiciones dominantes con base a tecnologías anteriores, resistirán al cambio (Gille, 1999).

Los *sistemas técnicos* tienen su origen en tiempos, espacios y culturas definidas. Llevan consigo una prescripción precisa sobre los materiales y fuentes de energía utilizables, las formas y relaciones de producción (Mumford, 1987). Una tecnología prevalece, no solo por su capacidad de producción mejorada, sino también por su compatibilidad sociocultural, respondiendo a las leyes de la *ruptura de paradigmas* (Kuhn, 1992). Las *sociedades generadoras de tecnología* tendrán capacidades y tradición de transformación técnica fuertes en comparación con las *sociedades utilizadoras de tecnología* (Njålsson, 2005).

Toda tecnología y sus efectos sociales, son marcados por los antecedentes históricos. La Web no nació el día en que Berners-Lee conectó los ordenadores de CERN.

2 Se ha traducido el concepto "Path Dependence" como "Tendencia o Trayectoria Histórica". Este concepto de la Economía sostiene que los antecedentes históricos marcan tendencias de las cuales es difícil escapar, dado que la naturaleza de los hechos (en este caso del avance tecnológico informacional) es aditiva y genera dinámicas que pueden ser irreversibles. Tal perspectiva explica por qué la superación de estas tendencias se da en forma de "saltos cuánticos" y no lineal.

Su herencia se remonta a la escritura, se afianza en la imprenta, y toma cuerpo con el descubrimiento y aplicación industrial de los principios de la electricidad, en el siglo XVII. Inglaterra, Francia y Alemania fueron las sociedades germinales de la revolución informática (Breton, 1991); sociedades "calientes" o densas informacionalmente (McLuhan & Pignatari, 1969). Durante 500 años, estas sociedades maduraron las brechas paradigmáticas que la mecanización y posterior electrificación de la información, produjeron a lo largo de la historia que desembocó en Internet (Briggs & Burke, 2002; McLuhan & Novella, 1998).

En las excolonias Españolas y Portuguesas, la herencia feudal dificultó la creación y uso de conocimiento y tecnología (Duque, 2007). Su industrialización no tuvo éxito pese a los esfuerzos de monarcas como Felipe II y Pedro II. Se mantuvo el acento feudal del sistema de producción (Magalhães, 1994; Mayor Mora, 1997), y terminaron financiando el desarrollo tecnológico de los países que gestaron de la revolución científica e industrial en la información. Latinoamérica mantuvo este modelo estimulada por el mercantilismo europeo, el neocolonialismo norteamericano y la globalización (Galeano, 2003).

En contraste, EUA desde su independencia en 1783 inició una rápida expansión comercial y territorial, consolidando una industria floreciente y una comunidad científica en desarrollo. EUA heredó el industrialismo inglés que incidiría en el desarrollo de la tecnología informática, y la construcción del orden global actual: tecnópolis rodeadas de bolsas de subdesarrollo (Caravaca Barroso, 1997; M. Castells & Hall, 1996), articuladas por relaciones de dependencia técnica y económica de *centro-periferia* (Amin, 1977; Di Filippo, 1998; Furtado, 1981; Prebisch, 1986). La semilla del industrialismo inglés floreció en el Fordismo y post-Fordismo, cuya aplicación en las tecnologías de la información daría lugar a finales del siglo XX al *colonialismo electrónico* (McPhail & Rogers, 1981). La dependencia en este sistema se explica por la estructura tecnológica de los medios informacionales: capas especializadas e interdependientes articuladas en *relaciones de complementariedad* que imposibilitan el funcionamiento de una tecnología sin la presencia de otras. La complementariedad llega a su punto más alto en la *convergencia tecnológica*, la integración de distintas funciones preexistentes separadamente en una única

tecnología. El control de estas complementariedades determina el monopolio sobre una tecnología y sector económico. Esta tendencia afecta la perspectiva de una Web libre y gratuita, fundamentada en la esperanza de que un espacio tan vasto y complejo, no pueda ser dominado en sus complementariedades (Berners-Lee & Fischetti, 2000) La *convergencia tecnológica* muestra que para dominar la Web basta dominar sus complementariedades críticas.

3. Reproducción: La pérdida del aura y el advenimiento de la era eléctrica

Con la imprenta de tipos móviles (1445) cesa la irrepetibilidad de los objetos informacionales, su *aura*, (Benjamin, 1973) y se planta la semilla de la *cultura de masas* (Adorno & Horkheimer, 2002). Los *medios duplicadores* mecánicos minimizaron los costos de reproducción hasta hacerlos despreciables. En la tierra de Gutenberg, Mainz y el Pfaltz alemán, se enfrentaban las Iglesias Luterana y Católica, el imperio Español y las ligas de ciudades alemanas y neerlandesas, el orden feudal y el orden burgués. Fue la imprenta de Gutenberg la que salvaguardó la reforma a través de la reproducción mecánica masiva de su núcleo ideológico: la Biblia de Lutero. Los ataques de la Santa Inquisición no consiguieron contrabalancear la velocidad con que las imprentas de las ciudades libres reproducían la ideología protestante (Briggs & Burke, 2002).

Ciento cincuenta años después, con el inicio del estudio de las propiedades de la electricidad y su uso industrial por Gilbert (1600), el papel perdería su rol protagónico como medio de almacenamiento de información. La electricidad era más eficiente en costos de duplicación y transporte, gracias a propiedades como el electromagnetismo y la luminiscencia. Aplicando estos principios, Oberlin Smith (1878) y Valdemar Poulsen en 1898 crearon el alambre magnético, y sobre esa tecnología la empresa alemana BASF produjo el primer reproductor de cintas magnéticas en 1935, avance que los EUA tomaron como botín de guerra después de derrotar a Hitler. El almacenamiento de información en cinta se aplicó en 1949 por primera vez en una máquina de calcular llamada EDVAC, y posteriormente fue remplazado por unidades de disco en el IBM RAMAC 305 (1956). Los medios

de almacenamiento se tornaron ópticos en 1979, cuando Doi y Schouhamer crearon el disco compacto.

Esta trayectoria tecnológica se complementó con el desarrollo de la digitalización de la información analógica y la compresión de datos, iniciadas en 1965 por Ray Dolby. Su punto culminante fue la década de 1990, con la creación de los formatos MP3 de Fraunhofer Gesellschaft y PDF de Adobe Systems (1991). La portabilidad, eficiencia y masividad en la duplicación de la información sin pérdida de calidad, fundamentaría en el futuro el *comportamiento viral de la Web* (Rheingold, 2000).

4. Procesamiento y codificación: los intentos de Brasil para crear tecnología

La Web es un modelo de capas codificadas. El alfabeto se monta sobre un código binario para traducirse a señal interpretable por la máquina. El circuito lógico codifica la acción deseada, a través de un diagrama de líneas conductoras e interruptores, que reflejan las relaciones entre las variables a operar. La historia de este paradigma tecnológico nació en Francia y Alemania. A finales del Renacimiento, Pascal (1645) y Leibniz (1670) crearon máquinas que operaban mecánicamente símbolos matemáticos, mas no eran flexibles o reprogramables. La *máquina simbólica programable* nació en Inglaterra con Babbage (1840) y EUA con Hollerith (1890), como una de las aplicaciones de la mecanización industrial para solucionar cálculos masivos con eficiencia y sin errores (Babbage, 1826, 1835; Hollerith, 1894). Se creó el núcleo conceptual de la informática: flexibilidad parametrizada. Comienza la era de los monopolios corporativos en tecnología informática: *The Tabulating Machine Company*, fundada por Hollerith, se convirtió en *International Business Machine* (IBM).

IBM procesó el censo norteamericano de 1890 y el censo Brasileño de 1920. En Brasil, a pesar de las habilidades técnicas de los operarios y las mejoras que ellos gestionaron en los equipos, IBM bloqueó cualquier posibilidad de transferencia tecnológica. En 1924, IBM ya tenía una planta de producción de computadores en Benfica, Río de Janeiro, pero era exclusivamente para exportación (Motoyama & Marques, 1994).

Los medios mecánicos de procesamiento y codificación dominaron casi trescientos años más, mientras se comprendían mejor las aplicaciones de la electricidad. En 1897, Thomson y Millikan descubrieron la naturaleza discreta de la carga eléctrica, representable por 1 y 0. Este hecho articuló la electricidad con la matemática binaria. En 1906, Lee De Forest inventó el *tríodo*, una válvula eléctrica que funcionaba como un interruptor, y fue la base de los primeros circuitos eléctricos-lógicos. Dos años antes, Roberto Landell de Moura en Brasil también había inventado una válvula tríodo. Sin embargo, su trabajo fue ridiculizado y terminó emigrando a los EUA donde obtuvo patentes para telefonía y telégrafo (Magalhães, 1994). El lenguaje numérico-mecánico ya podía traducirse a pulsos eléctricos, pero estos circuitos aun eran intuitivos, trabajaban con alta tensión, se sobrecalentaban y eran enormes.

A principios del siglo XX, el crecimiento exponencial de la información y la conciencia de las potencias sobre su valor estratégico dieron nacimiento a la Ciencia de la Documentación, y a la Ciencia de la Computación (Rayward, 1998). En esa época Shostakov (1935) y Shannon (1938) idearon una manera sistemática de traducir tareas en términos de circuitos eléctricos: usaron algoritmos basados en el álgebra de Boole (Shannon, 1938). Poco después, Turing (1936) creó el concepto de *Máquina de Computación* para evaluar la funcionalidad de un sistema de información con respecto a un propósito (A. Turing, 1936). La mezcla entre lógica matemática y circuitos eléctricos, fundamentó la computación tal y como la conocemos hoy.

Durante la II Guerra Mundial, las potencias demandaban herramientas informacionales para la quiebra de códigos, cálculo de balística y la coordinación logística. Esto impulsó a la Ciencia Informática y Ciencia Documental. La *Cibernética* de Wiener en 1948 dio las bases teóricas (Breton, 1991). Durante la segunda mitad del siglo XX, las tecnologías informacionales saltaron a la *electrónica* y luego a la *microelectrónica*. En 1950, ya se hablaba de *inteligencia computacional* (McCarthy, Minsky, Rochester, & Shannon, 1955; Norman, 2005; A. M. Turing, 1950): utilizar máquinas de calcular como operadores de tareas distintas de lo numérico.

En la postguerra, *Vannevar Bush* encarnó la voluntad de los EUA para transformar las máquinas de calcular, de

aparatos de guerra en herramientas para el liderazgo económico (Bush, 1945), impulsando la *simbiosis hombre-computador* (D.C. Engelbart, 1962; Licklider, 1960; Licklider & Taylor, 1968). Se reemplazó el paradigma mecánico por máquinas propiamente eléctricas, y el avance en poder de procesamiento se convirtió en una prioridad para las potencias. (Breton, 1991; Debons & Horne, 1997; Rayward, 1998).

Los circuitos se miniaturizaron en 1947, cuando Bardeen, Brattain y Shockley crearon *mini-tríodos* reduciendo tamaño, gasto eléctrico y sobrecalentamiento, y aumentando la velocidad de respuesta: nacieron la *electrónica de estado sólido* y los *transistores*. Después, en 1959, Kilby y Noyce inventaron los *circuitos integrados*, iniciando la microelectrónica. Se afianzó el paradigma de reducción de costos y aumento en potencia de procesamiento, conocido como *Ley de Moore*. (Moore, 1965). Esto permitió la reducción física y abaratamiento de los equipos, comenzando la transición de los computadores de la esfera militar y corporativa al uso ciudadano.

El concepto de un código de instrucciones independiente del *hardware*, fue desarrollado durante la II Guerra Mundial por Konrad Zuse, Alan Turing (1936), J. Presper Eckert y John Mauchly (1944). En 1944 John Von Neumann compiló estas ideas en el informe sobre el ordenador EDVAC. La "*arquitectura Von Neumann*" define la existencia de un código modificable adosado al *código hardware*, para facilitar la plasticidad operativa del ordenador (Breton, 1991; Mowery & Rosenberg, 2005). Es lo que llamamos hoy *software*.

Brasil recibió sus primeros computadores en 1950 y trató de crear máquinas propias utilizando *ingeniería en reversa*: los proyectos *Zezinho* del Instituto Tecnológico da Aeronáutica ITA de Sao José dos Campos (1961) y *Patinho Feo* de la USP en 1972. Ninguno tuvo difusión local ni impacto frente a la competencia extranjera (Motoyama & Marques, 1994). Las empresas informáticas dominantes jugaban un papel monopólico en la tecnología informacional. Cuando en 1968 IBM fue condenada por monopolio en los EUA, y se dio orden de separación de los códigos de *hardware* y *software*, se creó un nuevo mercado. La demanda militar de los EUA halaba la industria, y el crecimiento del mercado de oficina lo mantenía a flote. Se creó un cartel de 12 empresas informáticas dominantes en la época (Breton, 1991), que por su ta-

maño tenían problemas para responder a la dinámica de innovación reinante. Paradójicamente, estas corporaciones desestimaron tecnologías de creación propia que más tarde serían la base para el nacimiento del *Computador Personal* (PC) (Mowery & Rosenberg, 2005). Es el caso de Xerox PARC, que en 1973 creó la navegación iconográfica, el “escritorio” en pantalla, y el lenguaje de redes Ethernet, en un solo PC al que llamó *Xerox Alto*. Sin embargo, nunca lo explotó comercialmente.

La década de 1970 inicia la era del PC impulsada desde la revista *Popular Mechanics* con el *Altair 8800* (1975) (Virtual.Altair.Museum, 2011). Eran equipos limitados pero en su tecnología base, el microchip *Intel 8080*, tenía la plasticidad suficiente para ser aprovechada en clubes de computación legendarios como el *Homebrew Computer Club*, semilleros de la futura industria del PC (Burke, Freiburger, & Swaine, 1999). El *Altair 8800* incluía un software llamado BASIC de Microsoft, ineficiente pero programable (Holmes, 1992). Durante estos años, el *Apple II* (1977), el *Apple Macintosh* (1984) e el *IBM PC* (1981) lideraron la popularización de los ordenadores (Cringley, 1996) y el embasamiento de diferentes medios informacionales en un solo aparato.

La última capa de codificación, el *código red*, se inició con Douglas Engelbart en el *Augmentation Research Center* de Stanford Research Institute (SRI). Allí desarrollaron el NLS (*On Line System*, 1968) que incluía interfaz gráfica de usuario, hipertexto, hipermedia, el ratón, videoconferencia, y procesador de texto (Douglas C. Engelbart, 1968). Poco después, Ray Tomlinson (1971) creó el correo electrónico en la empresa *Bolt, Beranek and Newman* (BBN). En 1973, Cerf y Kahn estandarizaron en la red ARPANet el protocolo TCP, inspirados en la red *Cyclades* de Francia, de Zimmerman y Pouzin (INRIA, 2011). En 1982, el Departamento de Defensa de EUA declaró a *TCP/IP* como protocolo oficial de red para todas las comunicaciones militares y en 1989, este estándar se generalizó para los civiles (Dholakia, Dholakia, & Kshetri, 2003). Bloques territoriales fueron aceptando *TCP/IP*, y articulándose al mayor productor y consumidor de redes del mundo: EUA. Europa entre 1984 y 1989, Australia y Japón en 1989, y América Latina entre 1989 y 1994 (Garay, 1999; NSFNet, 1995). En 1990 Berners-Lee creó la *Web*, la cual inició actividades en 1991 (W3C, 2011). *Mosaic*, el navegador base para la popularización de la *Web* y base de *Netscape Navigator* y *Microsoft*

Explorer, apareció en 1993 (Times, 2006). Nacieron las compañías de *Motores de búsqueda* como *Yahoo!* (1994), *Altavista* (1995) y *Google* (1998) (Heilemann, 2008). La última capa de codificación de los medios eléctricos de información, las redes, incluye a *Internet*, la *Web*, los navegadores y motores de búsqueda.

5. Medios transportadores y globalización: el modelo centro periferia

Durante la revolución industrial, la máquina de vapor y el motor de explosión acortaron distancias, articulándose al flujo informacional a través de la logística comercial. La velocidad de la información era equivalente a la velocidad de los medios físicos, y eso creaba *cuellos de botella*: la velocidad total del sistema es igual a aquella de su punto más ineficaz (Eliyahu & Cox, 1996). Esto cambió drásticamente con las redes eléctricas y las ondas de radio.

En 1833, *Morse* demostró su telégrafo y *Don Pedro II*, monarca del Brasil, instaló esta novedad en Río de Janeiro en 1852. También asistió a la primera demostración del teléfono *Graham Bell* en 1876, el cual fue instalado en su palacio al año siguiente. Pero los intentos de actualización tecnológica en Brasil fueron modestos, y el desarrollo de los grandes proyectos de infraestructura quedó que en manos de foráneas. Las desigualdades en recursos tecnológicos entre la *metrópolis centro* y los *territorios periferia* fueron replicadas entre las capitales regionales como São Paulo y Río de Janeiro y sus periferias rurales (Magalhães, 1994). Un fenómeno que se haría común en toda Latinoamérica.

Hasta 1950, el límite de las líneas telegráficas fueron los mares. El primer cable transatlántico fue instalado en 1958, pero sólo hasta 1966 ofreció confiabilidad. En ese momento nació el concepto de *backbone*: grandes autopistas de datos interconectadas, patrocinadas por gobiernos, corporaciones e instituciones académicas. La fibra óptica reemplazó al alambre de cobre en 1988 con el enlace transoceánico TAT-8. El concepto tecnológico del *telégrafo óptico* (*semaphore*), de Claude Chappe (1792) fue recuperado por Kapany Singh (1952) para crear la fibra óptica. Como alternativa de transporte informacional aparecieron las ondas electromagnéticas, con

menor capacidad de carga pero también menos exigencias de infraestructura. La radio de Popov, Tesla y Marconi en la década de 1890, y la televisión de Baird, Ives y Gray en la década de 1920, cimentaron la transmisión inalámbrica de información. Dado que estas tecnologías eran complementarias con las tecnologías satélite, el éxito del lanzamiento del *Sputnik 1* en 1957 y la *Guerra Fría*, fueron factores decisivos para su trayectoria tecnológica.

El enfrentamiento entre la URSS y los EUA movilizó enormes recursos en el campo informacional. Dio origen a ARPANET, la red de datos y comunicaciones imaginada por Licklider como red “intergaláctica” (Licklider, 1963) de defensa, creada en 1969 bajo pedido de la DARPA (*Defense Advanced Research Projects Agency*) (BBN, 2011; DARPA, 2011). Contratistas privados como BBN y RAND (*Research and Development at Douglas Aircraft Company*) articulados con UCLA (*University of California*), y el NPL (*National Physics Lab*), desarrollaron esta tecnología con un equipo liderado por los profesores Roberts, Baran, Kleinrock y Davies (NPL, 2011; RAND, 2011; SRI, 2011). Las ideas de Baran y Roberts eran simples y contundentes. Toda red de datos debe tener tres características: (1) Redundancia (varias rutas, múltiples copias en servidores distintos y encadenados en la ruta); (2) Información enviada en piezas fragmentadas por diferentes vías que se reconstituye en su destino final, y (3) Compatibilidad universal.

Entre 1981 y 1986, la NSF (*National Science Foundation*) creó CSNet (*Computer Systems Network*), y abrió el acceso a todos los supercomputadores de EUA. Esta red se convertiría posteriormente en NSFNet (*National Science Foundation Network*). Las actividades de ARPANET terminaron en 1990, e Internet inicio vida comercial al cerrar la NSFNet (1995). Pero Internet no era la única red de información disponible en el momento. Inglaterra había creado en 1970 Videotex, una red civil enlazada vía teléfono. Durante la década de 1980 fue muy popular en Francia como Minitel (Dvorak, Anis, & Feibel, 1992), y llegó a Canadá y Brasil (Minitel, 2007). Sin embargo, Internet prevaleció por tener mayor flexibilidad y multiplicidad de contenidos (Carvalho, 2006; Orange, 2005). En 1991, se aprobó en EUA la Doctrina Gore, que dio estatus de *cuestión de seguridad nacional* al desarrollo de tecnología informática y redes, (Gore, 1991).

Con la popularización del PC y la Web, la red abandonó su carácter gubernamental y académico. El siglo XXI recibió una Red en la que todas las facetas de la vida humana se incluían, en la medida en que el espíritu emprendedor creó nuevos modelos de interacción, y diversos sectores de la sociedad luchan por hacer oír sus voces. Se percibieron fenómenos informacionales como la *mecánica viral* (Rheingold, 2000) y la *dinámica de enjambre* (Gutiérrez, Pardo, & Kloos, 2008; Miller, 2007). La Red se hizo espacio de interacción multinivel, un fenómeno que por su elasticidad técnica genera rupturas múltiples permanentes (Fumero, Roca, Vacas, & Cerezo, 2007). Apoyada en la estructura global de *backbones* y satélites, desde 1988 la información viaja como microondas y señales de luz.

6. La trayectoria Web entra en América Latina

La estructura de conocimiento de América Latina nunca logró romper la dependencia académica-tecnológica de las metrópolis (Duque, 2007). Después de la II Guerra Mundial, el ejército de los EUA embarcado en la guerra fría, demandaba la construcción masiva de supercomputadoras (Breton, 1991) y limitaba su propagación hacia el extranjero: el interés político-militar bloqueó inicialmente la difusión de las redes informáticas. (Dholakia, et al., 2003; Gayosso, 2003). Entretanto, América Latina sufría los efectos de una revolución cultural similar a la de Mao en China. Por un lado, los regímenes militares desarrollaban proyectos tecnológicos bajo políticas de seguridad nacional. En Brasil se impulsó *Fonte III*, de la Marina y la Escuela Politécnica de la USP (1972), para suplir de microcomputadores los navíos de guerra. Esto cimentó el nacimiento de varias empresas informáticas locales (Motoyama & Marques, 1994). Sin embargo, simultáneamente los regímenes purgaban los cuadros de científicos buscando eliminar elementos subversivos (Duque, 2007). La desaparición forzada, el temor y la fuga de cerebros, socavaron las posibilidades el desarrollo de capital humano en tecnología informacional.

La transferencia de bienes industriales desde las metrópolis, se basaba en el modelo de “caja negra” (Puerta, 1995). Las políticas proteccionistas no lograron defender la producción local de tecnología, y terminaron

obstaculizándola y encareciéndola (Magalhães, 1994). América Latina finalizó la década de 1980 con retraso importante en tecnología e infraestructura informacional (Montealegre, 1998; Zimmermann, 2004). Los intentos de innovación fueron escasos, las industrias locales víctimas de la caída de barreras proteccionistas, fruto de la acción de los EUA en el GATT o por medio de sanciones comerciales a los países que como Brasil, intentaban desarrollar una industria autónoma (Motoyama, Nagamini, Queiroz, & Vargas, 2004), y se terminó importando tecnología. El estándar TCP/IP fue aceptado, pero la falta de capital humano, metrología y normas fue un problema permanente (Carvalho, 2006). Iniciando los años 90s las redes informáticas aún no habían sido validadas como un espacio de relevancia (Tamayo Gómez, Delgado, & Penagos, 2009). Las primeras instituciones en reconocer su importancia fueron las universidades, con excepción de Ecuador, donde la banca jugó un papel de liderazgo en el asunto (Montealegre, 1998). La primera red conectada fue BITNet de IBM: México (1986), Chile (1987) y Brasil (1988) (Ayala, 2001; Baeza-Yates, Piquer, & Poblete, 1993; Carvalho, 2006; Gayosso, 2003; Lau & Vera, 1995; Montealegre, 1998). Esta primera experiencia clarificó la importancia de las redes, allanando el camino para la Internet y la Web (Lau & Vera, 1995; Tamayo Gómez, et al., 2009).

Se hizo evidente que se necesitaba la presencia del Estado, pues disputas entre universidades, sector privado y los monopolios públicos, así como la pobre infraestructura existente, demandaban de un actor institucional que regulase técnica y jurídicamente, al tiempo que proporcionase los recursos necesarios. Sin redes regionales, los datos tenían que ir y volver hasta los EUA para su transporte local. Las redes eran un lujo universitario, logrado con la buena voluntad de ONGs y corporaciones (Baeza-Yates, et al., 1993; Montealegre, 1998; Moreno-Ginarte, 2008)

Entre 1989 y 1994 América Latina ya estaba conectada por TCP/IP (Internet) con NSFNET (*National Science Foundation Network*) (Dholakia, et al., 2003; Garay, 1999; Islas Carmona, 2011), mas este hecho no se puede confundir con una apropiación tecnológica. La velocidad de propagación de Internet fue alta, pero los países que la controlan nunca cambiaron. Sin su patronazgo era imposible entrar en la red. Cuba por ejemplo, tuvo que

acudir a un patrocinador tecnológico alternativo a la URSS cuando este régimen cayó en 1989. Canadá ocupó este lugar mostrando la total dependencia de la región en términos informáticos (Camiño, Álvarez, & Larín, 2007; Moreno-Ginarte, 2008). Los gobiernos locales no tenían claridad sobre la importancia estratégica de las redes (Carmona & Cortés, 2000; Lau & Vera, 1995), tal vez por su perfil de estados autoritarios burocráticos (Duque, 2007; O'donnell, 1978), pues parece existir en los gobiernos autocráticos una menor favorabilidad al desarrollo de medios de comunicación interpersonal. Existe una relación entre la calidad de las democracias y su propensión a la conectividad (Dholakia, et al., 2003). La vocación exportadora de bienes primarios de la región tampoco cambió, por tanto el aparato económico nunca requirió con urgencia de una estructura de información enfocada en el conocimiento.

Desde los años ochenta, los seguidores locales de los movimientos para la popularización de las redes, crearon los BBS (*Bulletin Board System*) o cuadro de noticias (Ayala, 2001; Carvalho, 2006). Estos BBS crecieron por el deseo de probar y compartir las nuevas tecnologías, tal y como se hacía en los clubes de computación estadounidenses. También se convirtieron rápidamente en foco de actividad política, y fueron patrocinados por ONGs internacionales que vieron en la red un espacio para sumar esfuerzos en sus luchas (Carvalho, 2006). En 1990, con la liberación de los monopolios estatales de telecomunicaciones, la empresa privada convirtió a las redes como un espacio comercial. Nacieron corporaciones regionales como Starmedia Uruguay (1996), UOL Brasil (1996), y Mercadolibre Argentina (1999). Los diarios regionales volcaron contenido en la Web, y se conformaron multinacionales “indígenas” como Telmex, Telefónica y Terra.

Durante la primera década del siglo XXI, la expansión Web en América Latina fue explosiva, debido a la paupérrima situación preexistente. Los países de la región se involucraron en políticas de sociedad digital, convirtiendo a la Web en parte de los estereotipos del discurso político. Hoy, la penetración regional de Internet y el promedio de horas de navegación son mayores al promedio mundial, y las transacciones en red crecen exponencialmente (COMSCORE, 2012; Stats, 2012; Watch, 2012). Sin embargo, las circunstancias socioeconómicas de la región no cambiaron en la misma proporción: las

mejoras en calidad de vida y libertad de expresión no son correlativas (Affairs, 2012; Borders, 2012; Mercer, 2012; UNDP, 2012).

7. Apuntes finales en la era de la Web semántica y el debate por la privacidad

La trayectoria histórica Web tuvo un proceso de incubación mucho mayor a su creación misma, y las condiciones socioculturales y económicas de cuatro países la definieron. América Latina estuvo ausente de esta trayectoria, y sólo participó en su fase final como receptor-usuario. La presión de las corporaciones y gobiernos de países dominantes sumada a la miopía de los gobiernos locales, permitió la subsistencia del formato de *caja negra* y restricciones de propiedad intelectual que vivimos hoy. La *ecología cognitiva* de la informática hace que los límites de la articulación hombre-máquina sean difíciles de definir. Este ecosistema global se propaga por medio de nodos-satélite, conquista sociedades y filtra sus valores; crea *espacios antropológicos digitales* que moldean las relaciones humanas, transformando y gestionando significados de formas irreversibles en cuanto a ritmos y cosas (Lévy, 1994a).

La globalización renovó el discurso civilizador, transmutándolo en la urgencia de la conversión digital, que acompaña la búsqueda de la Sociedad de la Información y el Conocimiento (WSIS, 2003a, 2003b, 2005). Este icono moviliza a la opinión pública con base en datos simplificados. Aumentar la penetración, reducir costos, crecer en conectividad, horas de navegación y número de hosts... ¿Pueden ser estos indicadores válidos de una sociedad más transparente, equilibrada y justa? La información sobre la historia de la trayectoria tecnológica Web en América Latina, es escasa, de calidad heterogénea y baja citación (Gayosso, 2003); frecuentemente tomada de fuentes externas como el Departamento de Comercio de EUA o documentos desclasificados de la CIA. Los mejores documentos sobre la historia digital Latinoamericana se producen en EUA y Europa. La naciente sociedad digital en América Latina es un espacio desconocido para nosotros por falta de investigación regional y conocimiento acumulado sistemáticamente, así que basamos nuestras acciones y políticas sobre suposiciones (Salzman & Albarran, 2011).

Los núcleos tecnológicos informacionales desarrollados a lo largo de tantos años, son celosamente restringidos y defendidos por corporaciones y gobiernos de las metrópolis, en una relación asimétrica que perpetúa la dependencia. El intento de escapar de la dependencia tecnológica se ha convertido en una carrera contra un *blanco móvil* (Perez, 2000). Desaprovechamos las *ventanas de oportunidad* que se han abierto para reducir esta dependencia, porque ciencia y tecnología no han sido una prioridad regional.

Los circuitos computacionales modifican a la humanidad a través de simplificar y universalizar. Bajo estas reglas, sobreviven los que han logrado movilizar y coordinar saberes, inteligencias y voluntades para hacer contrapeso a esa acción (Lévy, 1994b). La tecnología informacional ni fue creada ni precisa ser operada por una mayoría estadística para impactar a toda la sociedad. Sólo quienes salvaguardan su espacio dentro de esta rivalidad planetaria preservan cierta autonomía e identidad (Lévy, 1998). La tecnología informacional no es neutral, así que tenemos que entender las irreversibilidades a las que su uso nos enfrenta (Lévy, 1999). Mantener la *caja negra* sólo nos conducirá a formas de aislamiento y sobrecarga cognitiva, dependencia, dominación, explotación y estupidez colectiva (Lévy, 1999).

La emergencia de la Sociedad Digital Latinoamericana está magnificando los profundos conflictos y deficiencias sociales existentes bajo las redes (Schulz, 2001). Muchas esperanzas sobre la Web fueron precipitadas, creando una idealización libertaria apresurada (Bretton, 1991; Duque, 2007; Schulz, 2001). La discusión ética y jurídica respecto a las tecnologías informáticas y su acción moral, apenas se está iniciando (Capurro, 2011). Las metrópolis tecnológicas han sufrido fuertes cambios paradigmáticos durante su desarrollo informacional, pero han movilizado recursos para investigar y debatir sus proyectos de ciber-sociedad. El Consorcio 3WC apoyado por CERN, INRIA y MIT (Berners-Lee & Fischetti, 2000), debates públicos como “*Triple Revolution*” en 1964 en los EUA (Agger et al., 1964), o la aparición de la *Etnografía Digital* (Wesch, 2007) como un campo de estudio, son algunos ejemplos.

En los últimos diez años, nuevos avances informáticos han agudizado todas estas contradicciones por cuenta de adicionar a las complejidades ya citadas, nuevos

elementos que agudizan los problemas o crean nuevos riesgos. De la Web inicial, que era un espacio de búsquedas poco eficientes, se evolucionó a una Web semántica que permite la clasificación, almacenamiento y recuperación de información con base no sólo en el contenido mismo de la información; se han adicionado capas de metadatos que rotulan múltiples características de los datos. La Web 2.0 abrió la posibilidad para la creación de *agentes inteligentes* (robots de búsqueda), extendiendo las capacidades de búsqueda a todo tipo de contenidos, sean escritos, imagen, audio, etc. Así se puede buscar un texto, una imagen, un rostro o el patrón de voz, por entre millones de terabytes, generando una nueva perspectiva: la de *Big Data* y la Web 3.0.

Domesticar océanos de datos emitidos por todo tipo de fuentes, con todo tipo de informaciones, a través de software denominados APP y *agentes inteligentes*, ha creado una nueva ruptura epistemológica de lo que entendíamos por información, privacidad y control. El crecimiento explosivo de la telefonía celular y su simbiosis con la Web a través de los *smartphones*, así como la construcción de una cultura de entrega voluntaria de la privacidad en gracia de los contratos de adhesión que los proveedores de software proponen a los usuarios, son un nuevo reto que ha sido apenas esbozado en su dimensión por la confirmación en el año 2013 de espionaje a escala mundial por parte del programa PRISM de los EUA (Post, 2013). Este antecedente hace temer que el desenvolvimiento de proyectos como Glass (Google, 2014a), representen una “pesadilla ética” (Statt, 2014) dada la agudización de las acumulaciones de poder, las asimetrías de información y la vigilancia panóptica que se han venido viabilizando durante la trayectoria histórica reciente de la tecnológica de la información. Iniciativas para conectar a toda la población del planeta a la Red como *Internet.org* impulsada por Facebook (Internet.org, 2014; Levy, 2013) y *Loons* (Google, 2014b), suscitan dudas sobre las motivaciones detrás de las intenciones altruistas que impulsan estas cuantiosas inversiones de capital privado. Todos estos hechos confirman que es tiempo de que América Latina le dé al tema la importancia que merece, comenzando por reconstruir nuestra historia tecnológica en lo informacional y superar los mitos que anclan a la región a la dependencia socio-técnica y conceptual.

8. Conclusiones

En la esfera súper educada de la inteligencia, en este mismo siglo, es cuando el Mito ha adquirido la forma de la Razón, la ideología se ha disfrazado de Ciencia, la Salvación ha tomado forma política pretendiendo estar verificada por las leyes de la Historia... ¿No empezamos a comprender que la creencia en la universalidad de nuestra razón ocultaba una mutilante racionalización occidente-céntrica? ¿No empezamos a descubrir que hemos ignorado, despreciado, destruido tesoros de conocimiento en nombre de la lucha contra la ignorancia? (Morin, 1988)

La Ciencias de la Información en América Latina tienen un papel fundamental, que es contribuir en la comprensión y desmitificación de las redes informáticas para entender sus efectos sobre nuestra realidad, y así ajustar esta nueva ontología digital hacia una sociedad justa y auténtica. Una visión idealizada de las redes olvida la tecnología incluye valores, intereses y discursos que no son inocuos, y que bloquean el desarrollo de dos elementos centrales en todo sistema de información: transparencia y acceso abierto. La trayectoria histórica aquí resumida muestra la ausencia de la región en su desarrollo, la herencia que nos dificulta asimilarla, y la ingenuidad apática con que hemos estado integrándola a nuestras vidas. Los efectos de la tecnología de redes deben ser contextualizados históricamente en el campo del juego global de las fuerzas políticas, económicas y sociales que las crearon y definen, no para denegar sus virtudes sino para entender y controlar sus riesgos.

9. Referencias

1. ADORNO, C., & HORKHEIMER, M. A. (2002). *Indústria Cultural. O Iluminismo como mistificação das massas Indústria Cultural e Sociedade*. Rio de Janeiro: Paz e Terra.
2. AFFAIRS, C. o. H. (2012). *The Internet and Latin America: The Rise of the Virtual World and Emerging Cyber Security Issues*. Retrieved May 1st, 2012, from <http://www.coha.org/the-internet-and-latin-america-the-rise-of-the-virtual-world-and-emerging-cyber-security-issues/>
3. AGGER, D. G., ARMSTRONG, D. B., BOGGS, J., FEIN, L., FERRY, W. H., GEISMAR, M., et al. (1964).

- The Triple Revolution: Cybernation - Weaponry - Human Rights. In T. A. H. C. o. t. T. Revolution (Ed.), Mississippi Freedom School Curriculum: <http://educationanddemocracy.org>
4. AMIN, S. (1977). La transferencia de tecnología-Una crítica. *Nueva Sociedad*, JULIO- OCTUBRE(31-32), 198-205.
 5. AYALA, M. (2001). *Internet: otro inmigrante indocumentado en territorio venezolano*. Caracas: Universidad Católica Andrés Bello.
 6. BABBAGE, C. (1826). On a method of expressing by signs the action of machinery. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London*, 116(1/3), 250-265.
 7. BABBAGE, C. (1835). *On the economy of machinery and manufactures*. London: Charles Knight.
 8. BAEZA-YATES, R., PIQUER, J. M., & POBLETE, P. V. (1993). The Chilean internet connection or I never promised you a rose garden. NIC Chile. Retrieved from <http://www.nic.cl/inet93/paper.html>
 9. BBN. (2011). A history of innovation, a future of more. Retrieved november 1, 2011, from <http://www.bbn.com/>
 10. BENJAMIN, W. (1973). La obra de arte en la época de su reproductibilidad técnica. *Discursos interrumpidos I*.
 11. BERNERS-LEE, T., & FISCHETTI, M. (2000). *Weaving the Web: The original design and ultimate destiny of the World Wide Web by its inventor*. Harper Business.
 12. BORDERS, R. W. (2012). Press Freedom Index 2011/2012. Retrieved May 1st, 2012, from <http://en.rsf.org/press-freedom-index-2011-2012,1043.html>
 13. BRETON, P. (1991). *História da informática*: São Paulo: Editora Unesp.
 14. BRIGGS, A., & BURKE, P. (2002). *De Gutemberg a Internet: una historia social de los medios de comunicación* (M. A. Galmarini, Trans.): Aguilar, Altea, Taurus, Alfaguara S.A.
 15. BURKE, M., FREIBERGER, P., & SWAINE, M. (1999). *Pirates of Silicon Valley*. USA: Haft Entertainment.
 16. BUSH, V. (1945). As we may think. *The Atlantic Monthly*. Retrieved from <http://www.theatlantic.com/magazine/archive/1945/07/as-we-may-think/3881/>
 17. CAMIÑO, R. R., ÁLVAREZ, M. D. C. H., & LARÍN, S. S. (2007). Las bibliotecas virtuales de salud en la informatización de la sociedad cubana. *Revista de Ciencias Médicas de La Habana*, 13(2).
 18. CAPURRO, R. (2011). *Información y acción moral en el contexto de las nuevas tecnologías*. Paper presented at the VII Encontro Internacional de Informação, Conhecimento, ética e Ação, Marília, Brasil.
 19. CARAVACA BARROSO, I. (1997). Los nuevos espacios ganadores y emergentes. Paper presented at the XV Congreso de Geógrafos Españoles. Retrieved from http://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0250-71611998007300001&script=sci_arttext&tlng=en#fig01
 20. CARMONA, O. I., & CORTÉS, F. G. (2000). *¿Qué retos impone al estado el desarrollo de la economía digital?* Paper presented at the VIII Congreso Iberoamericano de Derecho e Informática. "Por la Universalización del Derecho". Organizado por la FIADI y el Departamento de Derecho del Instituto Tecnológico de Monterrey.
 21. CARVALHO, M. S. R. M. d. (2006). *A trajetória da internet no Brasil: do surgimento das redes de Computadores à instituição dos mecanismos de governança*. Unpublished Estudos de Ciência e Tecnologia no Brasil, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.
 22. CASTELLS, M. (1999). *La era de la información : economía, sociedad y cultura. Volumen I* (C. M. Gimeno, Trans. Vol. La sociedad red). México: Siglo Veintiuno Editores.
 23. CASTELLS, M., & HALL, P. (1996). Las tecnópolis del mundo. La formación de los complejos industriales del siglo XXI. *Espiral, Estudios sobre Estado y Sociedad*, 2(6).
 24. COMSCORE. (2012). La Población de Internet de América Latina Crece 15% en el Último Año, llegando a 112 Millones de Personas. Retrieved May 1st, 2012, from http://www.comscore.com/esl/Press_Events/Press_Releases/2011/3/Latin_America_s_Internet_Population_Grows_15_Percent_in_Past_Year_to_112_Million_People
 25. CRINGELY, R. X. (1996). Riding The Bear. On *Triumph of the Nerds*. USA.
 26. DARPA. (2011). DARPA: creating and preventing strategic surprise. Retrieved november 1, 2011, from <http://www.darpa.mil/>
 27. DEBONS, A., & HORNE, E. E. (1997). NATO advanced study institutes of information science and foundations of information science. *Journal of the American Society for Information Science*, 48(9), 794-803.
 28. DHOLAKIA, N., DHOLAKIA, R. R., & KSHETRI, N. (Eds.). (2003) *The Internet Encyclopedia*. New York: Wiley.
 29. DI FILIPPO, A. (1998). La visión centro-periferia hoy. *Revista de la CEPAL*, 175-185.
 30. DUQUE, R. B. (2007). *How the Internet is Shaping the Chilean Scientific Community: Globalization and Dependency*. Louisiana State University, Louisiana.

31. DUSSAUGE, P., HART, S. L., & RAMANANTSOA, B. (1992). *Strategic technology management* Chichester: John Willey.
32. DVORAK, J. C., ANIS, N., & FEIBEL, W. (1992). *Dvorak's Guide to PC Connectivity*: Bantam Books.
33. ELIYAHU, G., & COX, J. (1996). *La meta : un proceso de mejora continua*. México: Castillo.
34. ENGELBART, D. C. (1962). *Augmenting human intellect: A conceptual framework*. Menlo Park California: Stanford Research institute.
35. ENGELBART, D. C. (1968). 90-minute live public demonstration of the online system NLS, at the Augmentation Research Center, Stanford Research Institute, Menlo Park, CA., from <http://sloan.stanford.edu/mousesite/1968Demo.html>
36. FUMERO, A., ROCA, G., VACAS, F. S., & CERESO, J. M. (2007). *Web 2.0*: Fundación Orange.
37. FURTADO, C. (1981). Estado e empresas transnacionais na industrialização periférica. *Revista de economia política*, 1(1), 41-49.
38. GALEANO, E. (2003). *Las venas abiertas de América Latina*: Siglo XXI de España Editores.
39. GARAY, O. A. R. (1999). *Evolución de Internet en América Latina y el Caribe*. Paper presented at the Simposio Latinoamericano y del Caribe: Las Tecnologías de Información en la Sociedad.
40. GAYOSSO, B. (2003). Cómo se conectó México a la Internet. La experiencia de la UNAM. *Revista Digital Universitaria*, 4(3).
41. GILLE, B. (1999). *Introducción a la Historia de las Técnicas* (J. M. G. d. I. Mora, Trans.). Barcelona: Editorial Crítica.
42. Google. (2014a). *Project Glass*. Retrieved enero 14, 2014, from <http://www.google.com/glass/start/>
43. Google. (2014b). *Project Loon*. Retrieved enero 14, 2014, from <http://www.google.com/glass/start/>
44. GUTIÉRREZ, S., PARDO, A., & KLOOS, C. D. (2008). Swarm Intelligence Applications for the Internet. In M. M. Freire & M. Pereira (Eds.), *Encyclopedia of Internet Technologies and Applications* (pp. 600-605). New York: Information Science Reference, IGI Global.
45. HAHN, T. B., & BUCKLAND, M. K. (1998). *Historical studies in information science*. Medford NJ: Information Today Inc.
46. HEILEMANN, J. (2008). Browser Wars. On *The true story of the Internet*. USA: Discovery Science.
47. High-Performance Computing and Communication Act of 1991, S.272.ENR C.F.R. (1991).
48. HOLLERITH, H. (1894). The electrical tabulating machine. *Journal of the Royal Statistical Society*, 57(4), 678-689.
49. HOLMES, F. (1992). The Paperback Computer. On *The Machine that Changed the World*. Boston, London, Hamburg: WGBH Educational Foundation, BBC Tv, NDR Hamburg.
50. INRIA. (2011). Inventeurs du monde numérique. Retrieved 1 novembro, 2011, from <http://www.inria.fr/institut/inria-en-bref/histoire-d-inria>
51. Internet.org. (2014). *Internet.org*. Retrieved January 15, 2014, from <http://internet.org/>
52. ISLAS CARMONA, O. (2011). Los primeros años de Internet en América Latina. *Razón y palabra*(76), 25.
53. KUHN, T. (1992). *La estructura de las revoluciones científicas* (A. Contin, Trans. III ed.). Bogotá: Fondo de Cultura Económica Ltda.
54. LAU, J., & VERA, M. J. C. (1995). *La super red llega hacia el sur: la conexión de México a Internet*. Paper presented at the 5o. Foro Trinacional de Bibliotecas: México/EUA/ Canadá organizado por el ITESM, México.
55. LÉVY, P. (1994a). *As tecnologias da inteligência: o futuro do pensamento na era informática* (F. Barão, Trans.). São Paulo: Editora 34.
56. LÉVY, P. (1994b). *A inteligência coletiva*. São Paulo: Edições Loyola.
57. LÉVY, P. (1998). *A máquina universo*. Rio Grande do Sul: Artmed.
58. LÉVY, P. (1999). *Cibercultura (Cyberculture)* (A. B. d. Souza, Trans.). São Paulo: Editora 34 Ltda.
59. Levy, S. (2013). *Zuckerberg Explains Facebook's Plan To Get Entire Planet Online*. Retrieved January 15, 2014, From [Http://www.Wired.Com/Business/2013/08/Mark-Zuckerberg-Internet-Org/](http://www.Wired.Com/Business/2013/08/Mark-Zuckerberg-Internet-Org/)
60. LEWIN, K. (1978). *La teoría del campo en la ciencia social* (M. Laffite & J. Juncal, Trans. I ed.). Buenos Aires: Editorial Paidós.
61. LICKLIDER, J. C. R. (1960). Man-computer symbiosis. *Human Factors in Electronics, IRE Transactions on*(1), 4-11.
62. LICKLIDER, J. C. R. (1963). Memorandum For Members and Affiliates of the Intergalactic Computer Network. In M. a. A. o. t. I. C. Network (Ed.). Washington D.C.: KurzweilAI.ne.

63. LICKLIDER, J. C. R., & Taylor, R. W. (1968). The computer as a communication device. *Science and technology*, 76(2), 2.
64. MAGALHÃES, G. (1994). Parte III - A tecnologia no período após-guerra: Telecomunicações. In M. Vargas (Ed.), *História da técnica e da tecnologia no Brasil*. São Paulo: Editora da Universidade Estadual Paulista, Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza.
65. MAYOR MORA, A. (1997). Cabezas duras y dedos inteligentes. *Bogotá. Colcultura*, 20-68.
66. MCCARTHY, J., MINSKY, M. L., ROCHESTER, N., & SHANNON, C. E. (1955). A Proposal for the Dartmouth Summer Research Project on Artificial Intelligence, August 31, 1955. *AI Magazine*, 27(4), 12.
67. MCCRANK, L. J. (2001). *Historical information science: An emerging unidiscipline*: Information Today, Inc.
68. MCLUHAN, M. (1995). The Playboy Interview. *Essential McLuhan*, 233-269.
69. MCLUHAN, M., & Novella, J. (1998). *La galaxia Gutenberg*: Círculo de Lectores.
70. MCLUHAN, M., & Pignatari, D. (1969). *Os meios de comunicação como extensões do homem*: Cultrix São Paulo.
71. MCPHAIL, T. L., & ROGERS, E. M. (1981). *Electronic colonialism: The future of international broadcasting and communication*: Sage Publications London.
72. MERCER. (2012). 2011 Quality of Living worldwide city rankings - Mercer survey. Retrieved May 1st, 2012
73. MILLER, P. (2007). The Genius of Swarms. *National Geographic* (July).
74. MINITEL. (2007). Tous les tarifs du Minitel. Accès au réseau Minitel Retrieved 1 november, 2011, from <http://www.minitel.fr/#>
75. MONTEALEGRE, R. (1998). Waves of change in adopting the Internet: Lessons from four Latin American countries. *Information Technology & People*, 11(3), 235-260.
76. MOORE, G. E. (1965). Cramming more components onto integrated circuits. *Electronics Magazine*, 38(8 - April 19).
77. MORENO-GINARTE, M. R. (2008). Un acercamiento a la introducción y desarrollo de las Tecnologías de Información y Comunicación en Cuba en el período 1983-1999. *Ciencias de la Información*, 39(1), 3-18.
78. MORIN, E. (1988). *El Método III, El conocimiento del conocimiento* (A. Sánchez, Trans.). Madrid: Ediciones Cátedra S.A.
79. MOTOYAMA, S., & MARQUES, P. Q. (1994). Parte III - A tecnologia no período após-guerra: Informática no Brasil, apontamentos para o estudo. In M. Vargas (Ed.), *História da técnica e da tecnologia no Brasil*. São Paulo: Editora da Universidade Estadual Paulista, Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza.
80. MOTOYAMA, S., NAGAMINI, M., QUEIROZ, F. A. d., & VARGAS, M. (2004). *Prelúdio para uma história: ciência e tecnologia no Brasil*. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo.
81. MOWERY, D. C., & Rosenberg, N. (2005). *Trajelórias da inovação: a mudança tecnológica nos Estados Unidos da América no século XX*: Editora Unicamp.
82. MUMFORD, L. (1987). *Técnica y civilización/por Lewis Mumford*. Mexico D.F.: Alianza Universidad.
83. NJÅLSSON, G. K. (2005). Somewhere between Tech and Sociodeterminism. Problem-Solution Mindsets and the Hypothesis of Interests and Elites in Public IT-Policy. *Cuadernos de Administración*, 18(29), 33-52.
84. NORMAN, J. M. (2005). *From Gutenberg to the internet: A sourcebook on the history of information technology* (Vol. 2): Jeremy Norman Co.
85. NPL. (2011). National Physical Laboratory UK. Retrieved november 1, 2011, from <http://www.npl.co.uk/>
86. NSFNet. (1995). Internet Statistics and OSI national codes. Retrieved May 1st, 2012, from <http://www.razonypalabra.org.mx/espejo/2001/diciembre.html>
87. O'DONNELL, G. (1978). Reflections on the patterns of change in the bureaucratic-authoritarian state. *Latin American Research Review*, 13(1), 3-38.
88. Orange. (2005). *Orange Kiosque: Bilan Minitel 2005*. Paris: Orange, France Telecom.
89. PEREZ, C. (2000). *El Cambio Tecnológico y las Oportunidades de Desarrollo como Objetivo Móvil*. Paper presented at the Mesa Redonda de Alto Nivel sobre Comercio y Desarrollo: Orientaciones para el siglo XXI.
90. POST, W. (2013, June 6, 2013). *NSA slides explain the PRISM data-collection program*. Washington Post. Retrieved from <http://www.washingtonpost.com/wp-srv/special/politics/prism-collection-documents/>
91. PREBISCH, R. (1986). El desarrollo económico de la América Latina y algunos de sus principales problemas. *Desarrollo económico*, 26(103), 479-502.
92. PUERTA, E. D. I. (1995). Crisis y mutación del organismo empresa. Nuevo protagonismo de los factores tecnológicos como factor de competitividad. *Economía industrial*(289), 7387.

93. RAND. (2011). RAND Corporation: objective analysis, effective solutions. Retrieved november 1, 2011, from <http://www.rand.org/>
94. RAYWARD, W. B. (1998). The history and historiography of information science: some reflections. In T. B. Hahn & M. Buckland (Eds.), *Historical studies in information science* (pp. 7-21). Medford NJ: Information Today Inc.
95. RHEINGOLD, H. (2000). *The virtual community*: Citeseer.
96. SALZMAN, R., & ALBARRAN, A. B. (2011). El uso de Internet en América Latina. *Palabra Clave*, 14(2), 297-313.
97. SCHULZ, M. (2001). Democracia y cambio de los medios en América Latina. *Perfiles latinoamericanos: revista de la Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales, Sede México*(18), 9-28.
98. SERRES, M. H. (2003). *Hominescências: O começo de uma outra humanidade*. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil.
99. SHANNON, C. E. (1938). A symbolic analysis of relay and switching circuits. *Transactions of the American Institute of Electrical Engineers*, 57(12), 713-723.
100. SRI. (2011). Stanford Research Institute. Retrieved november 1, 2011, from <http://www.sri.com/about/>
101. STATS, I. W. (2012). Latin American Internet Usage Statistics. Retrieved May 1st, 2012, from <http://www.internetworldstats.com/stats10.htm>
102. STATI, N. (2014). Wearables with augmented reality are mind-blowing and an ethical nightmare. CNET Retrieved January 15, 2014, from http://ces.cnet.com/8301-35304_1-57616909/wearables-with-augmented-reality-are-mind-blowing-and-an-ethical-nightmare/?ttag=fbwp
103. TAMAYO GÓMEZ, C. A., DELGADO, J. D., & PENAGOS, J. E. (2009). Génesis del campo de Internet en Colombia: elaboración estatal de las relaciones informacionales. *Signo y pensamiento*, 28(54), 238-264.
104. TIMES, S. (2006). Microsoft vs. Netscape. In G. Johnson, K. Scholes & R. Whittington (Eds.), *Dirección estratégica*. Bogotá: Pearson/Prentice Hall.
105. TURING, A. (1936). *On computable numbers, with an application to the Entscheidungsproblem*. Paper presented at the Proceedings of the London Mathematical Society.
106. TURING, A. M. (1950). Computing machinery and intelligence. *Mind*, 59(236), 433-460.
107. UNDP. (2012). International Human Development Indicators: Country Profiles and International Human Development Indicators. Retrieved May 1st, 2012, from <http://hdr.undp.org/en/data/profiles/>
108. Virtual.Altair.Museum. (2011). Ed Roberts interview. Historically Brewed magazine Retrieved 1 november, 2011, from http://virtualaltair.com/virtualaltair.com/vac_introduction.asp
109. W3C. (2011). A Little History of the World Wide Web. World Wide Web Consortium (W3C) Retrieved november 1, 2011, from <http://www.w3.org/History.html>
110. WATCH, N. M. T. (2012). Regional Overview: Latin America usage patterns. Retrieved May 1st, 2012, from <http://www.newmediatrendwatch.com/regional-overview/104-latin-america>
111. WESCH, M. (2007). The Machine is Us/ing Us. On "Web 2.0" in just under 5 minutes. St. George, Kansas.
112. WSIS. (2003a, 10 December 2003). *Report of the Geneva phase of the World Summit on the Information Society*. Paper presented at the Geneva phase of the World Summit on the Information Society, Geneva
113. WSIS. (2003b, 31 January 2003). *Report of the Latin America and Caribbean Regional Conference for WSIS*. Paper presented at the Latin America and Caribbean Regional Conference for WSIS, Bávaro.
114. WSIS. (2005, 23 December 2003). *Declaration of Principles. Building the Information Society: a global challenge in the new Millennium*. Paper presented at the Tunis phase of the World Summit on the Information Society, Tunis.
115. ZIMMERMANN, A. (2004). *Internet in the developing world: finding the social link between technology and development in Peru*. Maastricht University, Maastricht.