
Historia de las Tecnologías de Información y Comunicación (1930-1970)

Oscar Nicolás Alamo*

En la historia del desarrollo del conocimiento científico se pueden identificar distintos paradigmas. Hasta la primera mitad del pasado siglo XX el campo estuvo dominado por investigaciones de índole teóricas. Eran casi de exclusiva localización en ámbitos académicos, principalmente universidades, con escasos presupuestos. Por su parte, los experimentos de laboratorios y el desarrollo de tecnologías aplicadas se correspondían principalmente con iniciativas provenientes de las empresas privadas. Un cambio de paradigma, originado en la marcada incidencia del desarrollo científico-tecnológico a partir de la Segunda Guerra Mundial y su posterior acentuación en la Guerra Fría, tuvo un singular correlato en relación con el desarrollo de las denominadas tecnologías de información y comunicación (TIC). En una visión limitada del proceso histórico de construcción de conocimiento y desarrollo de tecnologías que soportan las TIC, numerosos autores dan comienzo a la era de la información, la sociedad del conocimiento, las sociedades pos-industriales. En muchos casos, lo que analizan o describen es sólo la historia de Internet, confiriendo a esta red de ordenadores digitales interconectados un carácter extraordinario que deja de lado un cúmulo de experiencias científico-tecnológicas que ha ocupado el amplio espectro de la institucionalización del desarrollo de conocimiento científico.

Palabras claves: industria militar, conocimiento, tecnología, TIC

1. Introducción

En los desasociados paradigmas que caracterizaron las investigaciones teóricas en cuanto a la obtención de conocimiento, los experimentos de laboratorios y el desarrollo de tecnologías aplicadas, hasta la primera mitad del pasado siglo XX; se ha podido identificar que, el primero tenía una clara localización en ámbitos académicos (principalmente universidades) con escasos presupuestos estatales.¹ Mientras que los restantes; eran una casi exclusiva iniciativa de las empresas privadas. Estos dos carriles de generación de conocimiento, eran concebidos en términos de mutua exclusión, tanto en Europa como en los EEUU.

Como particular referencia, entre los años 1942 y 1953, se llevan a cabo las "Macy's Conferences", donde entre otros asistieran Claude. Shannon,

* Docente e Investigador. Instituto de Ciencias Sociales, Universidad Nacional de Villa María, Argentina. Correo electrónico: oalamo@elsitio.net.

¹ Es intención mostrar la clara diferenciación, en relación a la connotación implícita al momento de presentar los términos "Obtención" y "Producción" del conocimiento.

principal autor de la Teoría matemática de la información (1949); Gregory Bateson, integrante de la línea fundadora de la denominada escuela de Palo Alto; J. Von Neuman, que desarrollara la actual arquitectura de las computadoras y N. Wiener, precursor de lo que hoy conocemos como cibernética.²

En este orden, continuando con las referencias históricas y promediando la Segunda Guerra Mundial y ante la necesidad del gobierno de los Estados Unidos, de conformar una estrategia para el desarrollo e instrumentación del "Proyecto Manhattan". [...] Existe una notable cantidad de bibliografía acerca del programa norteamericano que logró construir las primeras bombas atómicas, conocido como Proyecto Manhattan. Muchos historiadores suelen asumir que el comienzo de este programa –que por la magnitud de recursos materiales y por el número de científicos, ingenieros y técnicos involucrados marcó un hito en la historia del desarrollo científico y tecnológico- (Hurtado. 2007)

Para concretar, se convocó a los hombres de ciencias, se los agrupó frente a un objetivo común y concreto, se les proveyeron recursos como hasta entonces no se disponían en la academia americana y se invitó a cofinanciar "las investigaciones aplicadas" al sector privado. Tal situación marca un quiebre y nos pone quizás, ante un cambio de paradigma en cuanto a la ya "producción" del conocimiento y su posterior difusión e instrumentación vía tecnología de información.

Dicho esto, el presente trabajo tiene por objeto mostrar la marcada incidencia del desarrollo científico-tecnológico a partir de la Segunda Guerra y su acentuación posterior en la denominada Guerra Fría, en relación con las tecnologías de información y comunicación y el consecuente advenimiento del particular desarrollo de las sociedades occidentales hasta comienzo de los años 70, mostrando algunos efectos operados en los planos político, económico y social.

2. Recorrido Histórico

En un modelo basado en la filantropía del sector privado, se comenzó a avanzar en distintas líneas de desarrollo de la ciencia y la tecnología. Entre los autores mencionados, reunidos y financiados por la Fundación de Jochiah Macy Jr.

Veamos una breve reseña del aporte operado primeramente por Claude Elwood Shannon (1916-2001), matemático e Ingeniero electrónico, quien a partir del año 1936 ingresa como asistente de investigación en

² Cadena de tiendas con origen en New York, donde sus dueños originales conformaron la Fundación Jochiah Macy Jr., que aportara gran parte de los recursos para financiar las investigaciones científicas de la época.

departamento de Ingeniería eléctrica del Massachusetts Institute of Technology (MIT). Shannon, desarrolla su tesis doctoral en matemáticas sobre la aplicación del álgebra del Boll para el análisis de datos. Situación que a la vez le permite trabajar en el desarrollo de los primeros ordenadores, cerca de Vannevar Bush (1890-1974), quien a mediados de la década de 1930, construye el primer computador analógico completo, el "analizador diferencial" que permitía resolver ecuaciones diferenciales.

El principal aporte que se le reconoce a Shannon, viene dado por su trabajo publicado en 1948, cuando presenta su "*Teoría Matemática de la Comunicación*", el cual es revisado un año más tarde, en un trabajo enriquecido por su colaborador Warren Weaver bajo el título "*The Mathematical Theory of Communication*", publicado en 1949 por la Universidad de Illinois.³ Allí se enuncia también, el teorema de Shannon-Hartley, según el cual sólo es posible eliminar "el ruido" en la transmisión de información, siempre y cuando el flujo de información no exceda la capacidad del canal.

Shannon, a partir del estudio del flujo de las ondas electromagnéticas a través de un determinado circuito, entiende que dentro del código binario es posible homogeneizar todo tipo de información, acentuando la relación entre "el mensaje" y "el medio" por donde éste se transmite. Enunciado éste que será tomado años más tarde por el célebre autor canadiense, perteneciente a la denominada "Escuela de Toronto", Marshall McLuhan para formular que "*El medio es el mensaje*" en "*Comprender a los Medios*" (McLuhan: 1964).⁴

A un tiempo, Shannon indica cómo es posible medir la eficacia de un canal de comunicación a partir de la segunda ley de la termodinámica, esto es el concepto de "entropía". La entropía mide las pérdidas de datos derivadas de los ruidos en la transmisión de información de determinado mensaje y la posibilidad de eliminar las mermas, la incertidumbre, mediante la redundancia y la codificación numérica en el origen del proceso de comunicación y su descodificación en la fase de recepción.

En una primera lectura del aporte de este autor, podríamos enunciar una definida instrumentalidad a la hora de analizar la incidencia de la teoría matemática de la comunicación, particularmente en las ciencias sociales, ya que se puede vislumbrar un quiebre en la dinámica y transposición de modelos científicos propios de las ciencias exactas.

³ Trabajo calificado como la 'carta magna' de la era de la información. A Mathematical Theory of Communication', *Bell System Technical Journal*, Vol. 27, julio y octubre 1948, páginas. 379-423 y 623-656.

⁴ McLuhan, indica que el mensaje soportado por determinado medio, no debe apropiarse en términos de su contenido, sino en la manera que cada medio defina las pautas de interacción social; y de modo subyacente (y esto no siempre está tan claro) como se encuentra constituido el medio en relación a la convergencia implícita de tecnologías producto de distintas disciplinas: electrónica, microelectrónica, informática telecomunicación, entre otras.

A su vez cierto y definitivo determinismo tecnológico, se puede inferir a partir de un desarrollo técnico capaz de controlar los flujos de información, a través de los nuevos medios ligados al espacio, como instancia de extensión geográfica, en particular del poder económico.

También, como instrumento de control del pensamiento. La tecnología aparece relacionada con la expansión económica y con los centros políticos dominantes. "La aplicación del poder a las industrias de la comunicación aceleró la consolidación de las lenguas vulgares, el nacimiento del nacionalismo y los recientes estallidos del salvajismo en el siglo XX" (Innis. 1964), en referencia a la segunda guerra mundial.

Además, al predisponer que el contenido del mensaje es indisociable de la forma que éste reviste, explícitamente se opone a la dicotomía significante-significado preconizada por el análisis estructuralista. "La prometida reconciliación entre la forma y el contenido se lleva a efecto, no obstante, en beneficio del acaparamiento del proceso de comunicación por parte de la primera" (Mattelart. 2003).

Esto nos remite a una concepción cuantificable que impone un visión estrictamente física, cuantitativa, estadística, en directa relación con unidades y cantidad de información, haciendo caso omiso de la raíz etimológica (comunicación) que denotara un proceso que da forma al conocimiento por medio de la estructuración de fragmentos de conocimientos.

A su vez, basada en "máquinas de comunicar", la noción de información a partir de Shannon, adquiere definitivamente su condición de símbolo calculable. Lo que conllevará a convertirla en la divisa fuerte que asegura el libre cambio conceptual entre disciplinas. Esta apreciación nos indica que el concepto "Transmisión" de información, será redimensionado a partir del creciente e inmediato flujo informacional propuesto por las (hoy) denominadas Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) y las características propias de un producto (bien) "transable", donde cobrará sentido, dentro de cierta lógica -capitalista por cierto-, hablar de "Transacción" en lugar de "Trasmisión" de información. Situación que nos remite a la consecuente tensión: Consumidores versus Usuarios, que define claramente dos marcos analíticos conceptuales.

Otro autor al que se hiciera referencia es Gregory Bateson (1904-1980), biólogo y antropólogo, con recorridos analíticos por la psiquiatría, la psicología, la sociología, la comunicación y la ecología, desarrolla su labor inicial en espacios de "Langley-Porter Clinic" de San Francisco como investigador asociado en Psiquiatría y Comunicaciones (1949), con especial atención a las relaciones entre la esquizofrenia y la comunicación, desde donde enuncia su teoría del "doble vínculo". Una de las atenciones fija Bateson tiene que ver con la retroalimentación dentro el proceso de

comunicación. Situación que recién se manifiesta en la publicación conjunta con el estudioso de los fenómenos de realimentación J. Ruesch, "*Communication: The Social Matrix of Psychiatry*" de 1951.

Un área de especial interés para Bateson remite a la cibernética, que aparece en el centro de las seducciones intelectuales de su biografía (especial interés en la obra y su relación con de Norbert Wiener a partir de 1947 como se verá más adelante). De las inquietudes fundacionales de la escuela de Palo Alto, la comunicación redobla su valor como instrumento de comprensión e intervención sobre la realidad en sus múltiples proyecciones. Mente y cuerpo tienen su paralelismo en el *software* y en el *hardware*, de modo que muchos de los procesos (y también las patologías), pueden ser interpretadas a partir del estado del cuerpo y de la información que circula a través las extensiones corporales.

Podemos, en términos de externalidades, tomar el ejemplo de un individuo ciego que plantea el interrogante donde termina su capacidad externa de percepción: en su cuerpo (biológico) o en su bastón, que opera como indicador informativo del contexto. Es decir, el cuerpo traspasa el perímetro biológico a través de las extensiones de la mente, de su alcance comunicativo, y los efectos de esas extensiones, y sus trazos informativos, se convierten en instrumentos de cohesión psicológica y social, de interacción, identidad y pertenencia a un contexto dado, incluso incorporando el valor de nutrientes psicológicos que inciden en la formación cognitiva.

Incorporando vertientes desde distintas disciplinas, tales como la neurolingüística y la psicología comunicacional, da lugar a un campo experimental nuevo, al tiempo que formula una teoría sistémica de la comunicación. Reunidas las visiones sistémica e interdisciplinaria de los procesos comunicativos, tales como la 'metacomunicación' o el 'metamensaje' entendidas como un proceso evolvente del conocimiento que da sentido, contextualiza, clasifica la comunicación o más bien, el mensaje.

Se puede entender a Bateson como un investigador que se incomoda ante los rígidos corsés de las disciplinas exclusivistas y excluyentes, predicando una epistemología evolutiva y multidisciplinaria, alejándose de las prisiones científicas del cartesianismo.

La obra de Bateson ha servido para numerosos autores en la explicación del desarrollo de los procesos perceptivos-cognitivos, que abordan temáticas inherentes a las diferencias entre los efectos de la televisión, la informática y los multimedios en la cultura corporativa, las prácticas mercantiles y los mercados. Desde donde se reconocen diversos trabajos relacionados con la realidad virtual y la relación entre medios y conocimiento, a partir de una nueva visión sobre la tecnología y teoría cognitiva.

A modo de ejemplo, se puede citar Derrick DeKerckhove, quien describe, bajo la idea de "brain frame", que las extensiones insertan, mediante un diálogo interactivo bio-tecnológico (psico-tecnológico), al cerebro humano en una estructura o ecosistema de conocimiento determinada por el alcance de un determinado modelo (De Kerckhove. 2001).

Es ahora, el turno de John von Neumann (1903-1957), nacido en Budapest (luego nacionalizado estadounidense) recibe su doctorado en matemáticas de la Universidad de Budapest a los 23 años. Sus aportes más importantes radican en áreas tales como física cuántica, la hidrodinámica de explosiones, informática, y la economía, entre otras.

Es considerado como el mentor de la teoría de los juegos, clásico *Theory of games and economic behavior*. Además se hace presente en su obra la contribución al desarrollo de la matemática cuántica, y complementó con sus significativos aportes en el desarrollo de la lógica de la computación, a partir de la "logical theory of autómatas", directamente relacionada con la teoría matemática de la información (Shannon-Weaver), que incluye la necesidad de atomizar los sistemas complejos en unidades de tratamiento y memorias los flujos informativos. Contribuyendo en el desarrollo del campo de los "lenguajes de máquina", participó también en la construcción de las primeras computadoras de acuerdo con la "arquitectura Von Neumann", que distingue, las unidades de tratamiento de información con las de memoria.

Von Neumann participó activamente en el desarrollo de los proyectos ENIAC (Electronic Numerical Integrator And Computer) y EDVAC (Electronic Discrete-Variable Automatic Computer), base de las actuales computadoras. Y durante el periodo entre 1936 y 1938, es encargado de dirigir la tesis doctoral de Alan Turing, en ámbitos del Institute Advanced Study de Princeton, considerando que su creatividad conceptual resultó determinante en el arranque de la era de las "máquinas pensantes".

Trabaja para las fuerzas armadas norteamericanas y participa en la fabricación de la primera bomba atómica, aportando resoluciones a problemas relacionados con las reacciones termonucleares y la bomba de hidrógeno. Trabajo en el cual es asistido por a su compatriota, el físico Esward Teller y el matemático polaco Stanislaw Ulam,

Durante la Segunda Guerra, Von Neumann entra en contacto con Vannevar Bush quien estaba trabajando en la Oficina de Desarrollo e Investigación Científica (Office of Scientific Research and Development – OSRD). Estamos en presencia de la primera institución civil con el fin de dar asistencia a las fuerzas armadas estadounidenses, que entre otras actividades, es encargada de coordinar las investigaciones principalmente sobre la guerra submarina, el radar, los explosivos.

Entre 1943 y 1955 se convierte en asesor del Laboratorio Científico de los Álamos de la marina norteamericana (inaugurado en noviembre de 1942) y, posteriormente trabaja en el Special Weapons Project de las fuerzas aéreas.

Ahora bien, para seguir con la línea planteada es importante destacar que, a partir del fuerte impulso que recibiera por entonces la electrónica, quedaron asentadas las bases prácticas para el desarrollo de los computadores. La participación de John von Neumann en el mencionado Proyecto Manhattan fue decisiva, pero no sólo (no principalmente) con relación a los aportes desde la física nuclear, sino por los aportes en relación con su capacidad de gestión interdisciplinar y con los soportes de cálculo que requería el desarrollo del programa nuclear, el cual exigió precisas innovaciones en el campo del procesamiento de la información. Se vislumbra ya en su pensamiento, cuestiones tan significativas como la posibilidad de reproducción de la "máquina automática", como sistema de información autorreferente y clonable.

Finalmente, es este breve e intencionado recorrido biográfico de los autores escogidos, nos acercamos a la obra de Norbert Wiener (1894-1964) matemático (luego también fisiólogo) estadounidense nacido en Columbia, Missouri, es considerado como el padre de la cibernética.⁵ El término cibernética proviene del griego *Kybernetiké*.⁶ Las primeras investigaciones de Wiener en el campo de la fisiología acompañadas por el científico mejicano Arturo Rosenblueth (1900-1970), toman un carácter distintivo a partir de septiembre de 1939, es decir, del comienzo de la Segunda Guerra Mundial.

Ya Wiener se encuentra trabajando como profesor de matemáticas en MIT, donde en forma conjunta con Vannevar Bush diseñan un sistemas de control de artillería, un sistema de fuego antiaéreo, en los cuales torna carácter central el concepto de retroalimentación (*feedback*).

Por entonces Wiener era plenamente consciente de que:

"si se producía una emergencia nacional, mi función en ella vendría determinada en gran manera por dos cosas: mi estrecho contacto con el programa de máquinas computadoras desarrollado por el Dr. Vannevar Bush y mi propio trabajo conjunto con el Dr. Vuk Wing". (Wiener. 1960:30)

Es así que en los primeros años de la década de 1940 trabajó en el Aberdeen Proving Ground de Maryland realizando cálculos balísticos, y

⁵ Cibernética, término acuñado en su obra "Cibernética o el control y comunicación en animales y máquinas" (1948).

⁶ En su obra *La República*, Platón utiliza el término para designar tanto al arte de "dirigir una nave", como al arte de "comandar", en estas condiciones también podrían aceptarse los términos Piloto o Conductor.

comienza con su producción teórica relacionando los conceptos "comunicación" y "control".

Fundamentalmente se le encarga desarrollar una efectiva arma antiaérea (es lo que hoy conocemos con el nombre de misil antiaéreo). En realidad y describiendo el fenómeno, se trataba de encontrar un arma que permitiera superar las hasta entonces leyes de la naturaleza, (de un típico problema de encuentro, el proyectil y el avión debían encontrarse en determinado lugar (x) en el mismo instante (t)). Esta nueva arma conceptualmente sería distinta, el misil debería perseguir al objeto. Para lo cual, el mecanismo debería obtener información del objetivo perseguido y reorientar la dirección a partir del procesamiento de datos en función de su nueva posición en un proceso automático, en realidad se encargaría de procesar las diferencias en las dimensiones espacio-tiempo.

La incidencia de este desarrollo produjo cambios estructurales en relación con la concepción organizacional, este procedimiento denota un salto fundamental del paradigma vigente. Hasta entonces, la lógica se correspondía con: Un primer nivel que define los objetivos, un segundo nivel que indicara las acciones a seguir para el logro de los objetivos y un tercer nivel donde se ubican los encargados de ejecutar las acciones indicadas en el segundo nivel. Estructura que se evidencia en la organización de un Gobierno, de una empresa, entre otras. Más aún, desde la Revolución Industrial hasta la máquina de vapor se evidencia que los hombre eran los encargados de participar en los tres niveles enunciados. Incluso la amplificación del tercer nivel en términos de la extensión del "brazo humano" permitiéndole manipular y transformar energía.

Lo que aporta Wiener a partir de los años 40, es precisamente un cambio conceptual muy novedoso que produce un quiebre en desarrollo de la tecnología. Es decir, los niveles segundo y tercero podían sintetizarse en uno solo, o mejor dicho: en el nivel de "las acciones se procesa información" y podría estar a cargo de una máquina, e incluso contener al tercer nivel, como el caso de los sistemas autocontrolados. Con lo que, según afirman numerosos autores "se produce una nueva sutura en relación a ciertas discontinuidades que existían entre el hombre y la máquina. Una nueva Revolución Industrial, una cuarta discontinuidad" (Mazlish. 1967).

A posteriori y con la definición de nuevos modelos de organización, Wiener acuerda con Von Neumann en celebrar encuentros entre los interesados en la cibernética. Hecho producido en Princeton en el invierno de 1943-1944 y marcado por un profundo carácter interdisciplinario, ya que congregó una importante representación de matemáticos, ingenieros y fisiólogos. Luego en 1945, Wiener junto a Howard Aiken y John von Neumann, organizan uno de los encuentros de las Conferencias Macy, que titularon "Causalidad circular y mecanismos de feedback en sistemas biológicos y sociales".

Si bien Wiener rechaza trabajar en el Proyecto Manhattan, mantiene un estrecho vínculo con algunos de los científicos participantes y relacionados con su producción teórica. Wiener, en 1947 se niega a proporcionar información en relación con el control remoto a una empresa aeronáutica estadounidense, argumentando que la responsabilidad de los científicos en la fabricación de armas. Además señala que: "proporcionar (gestionar) información no es un acto necesariamente inocente".

En 1948, Wiener, diagnostica la "fuerza estructurante de la información", en su teoría a partir de la circulación de la información indica que "El caudal de información en la extensión de un sistema responde a la medida de su grado de organización, siendo uno el negativo del otro".

Según Wiener la Cibernética representa un paradigma científico capaz de explicar los conceptos básicos de las ciencias materiales, como una estructura de conocimiento lógico-formal, cuyo axioma central entiende que todo fenómeno es consecuencia de procesos de comunicación, que alcanza a todos los elementos y variables que lo componen a nivel de sistema y por herencia a sus subsistemas.

A modo de primera conclusión, se puede enunciar que la particular reunión de estos científicos, tuvo que ver con la convergencia de dos nuevas cosmovisiones: una netamente mecanicista tendiente a comprender los mecanismos inherentes al proceso cognitivo y la capacidad de generación del conocimiento. Otra, de orden organizacional, a partir de la reformulación estructural y; la redefinición y adaptación de conceptos tales como mecanismo, control, información y organización.

3. Un nexo siempre presente

La figura, o parte de la obra de Vannevar Bush (1890-1974), está presente en las relaciones con algunos de los autores presentados y sus desarrollos operados en los campos científicos tecnológicos. En sus distintos roles, sea como notable científico, a partir de la innovación producida por la dos versiones del analizador diferencial de 1931 y 1942. En 1935, a partir del fuerte impacto que tuviera este dispositivo por parte de los distintos medios masivos de información en la sociedad Norteamericana, se comienza a construir en secreto la versión dos. La cual se conocerá luego de desatado en conflicto bélico, estaba específicamente orientado al cálculo de tablas de tiro para la Marina de los Estados Unidos, posibilitando resolver ecuaciones de trayectorias de los proyectiles.⁷

⁷ Esta última versión del analizador diferencial constaba de dos mil tubos de vacío, varios miles de relés electromagnéticos, y aproximadamente 320 kilómetros de cable; pesando cerca de doscientas toneladas.

También, como uno de los principales gestores para las nuevas forma de organizar y conformar (institucionalmente) centros para el desarrollo de la ciencia, y en su relación como uno de los principales impulsores de la creación de la bomba atómica. En 1941, cuando los Estados Unidos decide plasmar su interés en desarrollar una bomba atómica,

“Entre otras iniciativas, se creó la Office of Scientific Research and Development, bajo la dirección del físico e ingeniero Vannevar Bush, - quien al final de la guerra aparecería en su país como el ‘ícono científico’, más conocido después de Einstein (Blanpied, 1998:35. *Op.cit.*)-. Es en ese momento que los físicos, químicos e ingenieros norteamericanos comenzaron a trabajar en la reacción en cadena de uranio y es luego del ataque a Pearl Harvor, el 7 de diciembre que el programa nuclear norteamericano se expandió a escalas sin precedentes. El historiador Stanley Golberg argumenta de forma convincente en contra de la versión aceptada que sostiene que la decisión de construir un a bomba atómica fue el producto del consenso alcanzado en base al análisis de estudios técnicos. Contra esta versión, sostiene que ‘la decisión fue tomada en abril de 1941 por Vannevar Bush’ (Goldberg. 1992:429. *Op.cit.*), a quien en noviembre de 1941 el editor científico del *New York Times*, Waldemar Kaempffert caracterizaba como ‘el zar de la investigación’ (Kevles, 1995:300. *Op.cit.*)”. (Hurtado.2007:137,138).

Continuando su producción científica, realiza el enunciado teórico del ‘Memex’, el cual es considerado por numerosos autores como un claro antecedente para el desarrollo de Internet.⁸ El artefacto consistía en placas planas de superficie translúcida, capaz de buscar a alta velocidad, información almacenada en una tabla de datos. Disponía de teclado, palancas y botones que podrían buscar rápidamente archivos en forma de microfilms. Se podrían guardar archivos, libros y textos para ser consultados rápida y flexiblemente. Pretendía imitar los procesos de la máquina tal y como lo hace la mente humana, es decir, por asociación; y no linealmente siguiendo un orden numérico o alfabético, ni siguiendo un diseño en estructura de árbol, estructuras corrientes en aquellos tiempos.

4. Algunas consecuencias

⁸ Dispositivo que responde a "Memory Expander", el cual sería descrito por Vannevar Bush, en su obra "As we may think". The Atalntic Monthly, July 1945.

En particular y en relación con las nuevas máquinas de procesamiento de datos, se pueden identificar tres factores principales que posibilitaron su vertiginoso desarrollo: El descifrado de los mensajes estratégicos del enemigo, las tablas de tiro para uso de la artillería antiaérea y la bomba atómica. Todos estos proyectos dependieron del programa de desarrollo del US National Defense Research Committee, cuyo responsable era Vannevar Bush.

A partir de la intensa disponibilidad y movilización de fondos hacia el campo científico tecnológico, se conformara una suerte de plataforma que será reconducida a otra guerra. La denominada "Guerra Fría". Es así que ya en 1947 se amplifica el modelo de sinergia experimentado según el eje: Científicos-Sector Privado-Necesidades de Defensa, conducido por la *National Security Act*.⁹ Los participantes de la innovación tecnológica serán reconducidos contra un nuevo enemigo global, el comunismo mundial. En este sentido el gobierno de los Estados Unidos produce un importante salto institucional a diferencia del encerrado Estado Soviético.

El primer gran logro de esta estrategia, que intenta dar respuesta a la amenaza de guerra nuclear, se ubica en 1955, cuando la US Air Force inaugura el sistema de defensa aérea de los EEUU, SAGE (Semi-Automatic Ground Environment System). Este sistema enlaza radares instalados en todo el perímetro de la nación, interpreta las señales e indica a los aviones donde se encuentra el enemigo a interceptar. Esta arquitectura, preconfigura las grandes interconexiones en tiempo real de los sistemas basados en redes de computadores, un circuito cerrado (completo) de detección, decisión y respuesta. No obstante ante la disponibilidad de fondos para este rubro se sucederán innumerables proyectos relacionados con la metáfora de la "Defensa Total", BMEWS (Ballistic Missile Early Warning System), DEW (Distance Early Warning), SACCS (Strategic Air Command Control System), entre otros.

Ahora bien, con el lanzamiento y puesta en órbita del satélite Sputnik por parte de la Unión Soviética en 1957, se produce un cambio de rumbo fundamental para el desarrollo de la Guerra Fría. Tal situación que marcará una creciente expansión, en relación con los contratos de investigación y desarrollo procedentes del pentágono, llevaran a irrigar el desarrollo del complejo Militar-Industrial, además de crear la *National Aeronautics and Space Administration* (NASA) en 1958. También, y en el mismo año, el Departamento de Defensa de los Estados Unidos, funda la Agencia de Proyectos de Investigación Avanzada (Advanced Research Projects Agency - ARPA), con el objeto de movilizar los recursos formados en el mundo universitario, principalmente. En 1962, en el seno de esta agencia, se

⁹ Ley federal norteamericana de 1947, por medio de la cual se crean el Consejo de Seguridad Nacional y la Agencia Central de Inteligencia (CIA).

conforma la oficina de Técnicas de Procesamiento de Información (Information Processing Techniques Office - IPTO).

Su primer director Joseph Licklier, psicólogo reconvertido en informático del MIT -y que por supuesto receptara la influencia de Vannevar Bush-, desarrolla un programa (que todavía no se le dará nombre). Estamos hablando en relación con el desarrollo de un proyecto considerado menor "ARPA-NET" que sorprenderá con sus resultados y proyección recién en 1969. Consistente en investigar las posibilidades y potencialidades de compartir el procesamiento de información entre distintos computadores, nacia lo que hoy conocemos como "informática interactiva" y que se identifica como la base conceptual de la hoy Internet.

A su vez, Licklier comienza a evangelizar a los miembros del consejo de seguridad con las potenciales ventajas de contar con un país interconectado y convertido en un centro de producción y gestión comunicacional.

En tal sentido serán convocados, el asiduo colaborador del Pentágono Paul Baran, *think-thank* californiano perteneciente a la RAND (Research And Development Corporation) creada en 1946 por la US Air Force en Santa Mónica. Quien, en forma conjunta con Donald David del Laboratorio Nacional de Física (National Physical Laboratory) de Gran Bretaña, desarrollaran una tecnología que revolucionará el circuito de comunicaciones, primero entre equipos computadores y luego, en el última década del pasado ciclo la industria comunicacional mundial (en el más amplio de todos sus sentidos) y en todos sus niveles; la tecnología de transmisión en telecomunicaciones por conmutación de paquetes (*Packets Switching*). Investigaciones que soportaran, lo que a posteriori se convertirá, en 1973 a partir de un trabajo conjunto entre el grupo de investigadores del grupo francés Cyclades y de Xerox Parc, "el diseño del protocolo TCP: Transmisión Control Protocol". El cual, cinco años más tarde y a partir de los trabajos de investigadores de la University of Southern of California, añaden otro protocolo (en realidad un subprotocolo) para dar tratamiento a la conectividad interna con diversas redes de computadores el IP, que hoy da forma al protocolo de código abierto TCP/IP.

5. Industria Militar y Tecnologías de Información y Comunicación. ¿Otra Big Science?

Finalizada la Segunda Guerra Mundial, comienza a hablarse de "*operations research*", tendientes a formalizar modelos de análisis aplicables a las operaciones militares, dentro de un permanente esquema cooperativo entre sector Civil y sector Público. El desarrollo de los *think-thanks*, tiene por objeto adentrar en las investigaciones inherentes al *System Analysis*, estudio sobre la relación costo / beneficio (*cost-effectiveness*) de distinto tipo de transacciones, sistemas de planificación, programación y

presupuestos (*Planning, programming and budgetings Systems, conocidos como PPBS*) y aplicaciones sobre la teoría de los juegos.

O sea, de igual modo que en el segundo conflicto bélico a escala mundial, especialistas en ciencia sociales, economistas, matemáticos, ingenieros y físicos son invitados a continuar con el modelo de producción en ciencia y tecnología. En este nuevo modelo, con fuerte inclinación hacia el sector privado, se producen mutaciones, tal el caso de la RAND, la cual años más tarde de su creación se acoge al estatuto de empresa independiente de carácter no lucrativo (*non-profit independent enterprise*).

Comenzada la década de los 60, la administración Kennedy, incursiona en la doctrina de la "guerra limitada", como respuesta a la guerra de guerrillas en los países del tercer mundo y a las potenciales proyecciones de la revolución que triunfara en Cuba en 1959. Para entonces, se esperaba de los científicos de las ciencias sociales, un acompañamiento que conduzca a conformar modelos analíticos de cambio y control social, que expliquen el comportamiento insurreccional (*insurgent behavior*).

Entre los años 1960 y 1965 Robert McNamara, instaura desde el Pentágono los métodos para esta gestión y crea la *Office of Analysis Systems* con el objeto de extender la racionalización de estrategias anti-insurreccional. Tarea que es encomendada a los expertos de la reconvertida RAND; la cual, al introducir el PPBS, condiciona a los planificadores a plantearse la racionalidad presupuestaria en función de una política a largo plazo. McNamara se desempeñará como secretario de defensa en el gobierno de Kennedy, profesor en la Harvard Business School, Director General y Presidente de Ford Motor Co. Concluida su etapa ministerial es nombrado presidente del Banco Mundial, cargo que desempeñará hasta 1981. (Matterlart:2003).

Ahora bien, como hemos podido observar, las grandes universidades de los Estados y Unidos, los *think-thanks* especializados en temas de defensa y sus aliados europeos se constituyeron en el soporte del desarrollo científico-tecnológico que posibilitará la consolidación de un modelo que tendrá directa incidencia en las prácticas económicas, políticas y sociales.

La preocupación original de encontrar fondos para el financiamiento de "nuevas ciencias de la información", tiene en su base una clara orientación militar. Para su gestión se perfila una nueva función de gestión que estará a cargo de un actor denominado: *The military intellectual*. "Un consejero experto que se encontrará tan cómodo en los pasillos del Departamento de Estado, o del Pentágono, como los estaban los Jesuitas en las cortes de Madrid y Viena tres siglos antes".¹⁰

¹⁰ Bell, Daniel. *The Radical Right*. (Comp.) Anchor Books. New York, 1962. Página 33.

“Es por tal situación que el crecimiento en el presupuesto federal (PF) de los Estados Unidos, orientados a la investigación pública y privada, en 1930 alcanzaba al 14% del PF, pasando en 1947 al 56%. En 1965, el 80% de los fondos para investigación de la industria aeroespacial y el 60% de la industria electrónica, provendrán de las misma fuente” (Mattelart.1977).

Retomando, algunos autores afirman que en realidad, el proyecto ARPA-NET, justificado como sistema de comunicación entre ordenadores que fuera capaz de permanecer activo en condiciones de ataques nucleares, nunca terminó de ser bien comprendido (entonces) por los comités del Congreso Norteamericano encargados de su control. Era un proyecto que siempre venía atado a otro, con aeronavegación, con trayectorias, con comunicación de radares, con la simulación satelital, entre otros.

Es más, “los más bien intencionados”, indican que la documentación más relevante de estos proyectos, muestran a un conjunto de científicos informático en la vanguardia de un nuevo campo de estudio, la conexión informática en red, y utilizaron al Departamento de Defensa para financiar las investigaciones en todo el sistema universitario norteamericano. “ARPANET fue ideada deliberadamente diseñada posteriormente gestionada por un grupo de informáticos que compartían una misión que poco tenía que ver con estrategia militares” (Castells. 2001).

Mirada ésta un tanto benevolente, es difícil pensar en un Departamento de Defensa y Comités del Senado que dejaron pasar millones de dólares sin tener un claro objetivo. Máxime cuando la popularización y posterior privatización de estas investigaciones estuvo a cargo de la NSF. Además, en el contexto de la guerra fría, las inversiones en tecnología y ciencias de avanzada recibieron el apoyo del gobierno y la opinión pública, es decir se contaba con un sistema cultural ambiental que fue propicio para tales desarrollos. Más aún, considerado como un lugar estratégico en términos de producción de conocimiento, máxime cuando en 1965, desde Washington y en una avanzada diplomática, se “invita” a los países del “mundo libre” a sumarse en relación al primer sistema de comunicación de cobertura mundial: INTELSAT (International Telecommunications Satellite Consortium). Para luego en 1969 abrir la puerta al Sector Privado en la utilización, financiamiento y apropiación de buena parte de esta industria.

Bibliografía

CASTELLS, M. (1997): *La era de la información. La Sociedad de Red: Economía, sociedad y cultura*, Vol. 1, Barcelona, Alianza.

_____ (2001): *La galaxia Internet*, Madrid, Plaza & Janes.

DE KERCKHOVE, D. (2001): *The architecture of intelligence. The IT revolution in architecture*, Berlín, Birkhäuser.

FOLLARI, R. (2002): *Teorías Débiles*, Rosario, Homo Sapiens Ediciones.

HURTADO, D. (2007): "Entre el Pacifismo y la Energía Nuclear (1930-1955)", en A. Gangui (ed.): *El universo de Einstein: 1905 – annus mirabilis – 2005*, Buenos Aires, Eudeba.

INNIS, H. (1964): *The bias of communication*, University of Toronto Press.

MATTELART, A. (1977): *Multinacionales y sistemas de comunicación: los aparatos ideológicos del imperialismo*, Madrid, Siglo XXI.

_____ (2003): *Historia de la Sociedad de la Información*, Buenos Aires, Paidós.

MATTELART, A. y MATTELART, M. (1997): *Historia de las teorías de la comunicación*, Buenos Aires, Paidós.

MAC BRIDE, S. y otros (1980): *Un solo mundo, voces múltiples. Informe de la Comisión Mac Bride*, México, Fondo de Cultura Económica.

MAZLISH, B. (1967): *La cuarta discontinuidad. La coevolución de hombre y máquinas*, Madrid, Alianza.

MOORE, N. (1998): *La sociedad de la información, Informe Mundial sobre la Información 1997/98*, París, UNESCO/ Madrid, SINDOC.

WIENER, N. (1960): *Cibernética. Tiempo al Tiempo*, Madrid, Guadiana de Publicaciones.