

49
2ej

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO
Facultad de Ciencias Políticas y Sociales

NUEVAS TECNOLOGIAS DE COMUNICACION E INFORMACION,
UN ACERCAMIENTO AL ESTUDIO DE LA DEPENDENCIA INFORMATICA.
(Las Microcomputadoras de I.B.M. en México)

T E S I S

de

LICENCIATURA EN CIENCIAS DE LA COMUNICACION.

Rubén Santamaría Vásquez.

Directora : Florence Toussaint Alcaras.

MEXICO, D.F.

1990

FALLA DE ORIGEN



UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis está protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

I N D I C E

Pág.

INTRODUCCION

PARTE I. MARCO TEORICO GENERAL.....1

CAPITULO I. NUEVAS TECNOLOGIAS, UNA DEFINICION DESDE EL ENFOQUE HISTORICO DE LA COMUNICACION Y LA INFORMACION.....2

- a) La Tecnología.....3
- b) La Tecnología de la Comunicación.....7
- c) La Tecnología de la Información.....12
- d) El Desarrollo Histórico de los Medios para la Información.....18
- e) El Fundamento Teórico de las Nuevas Tecnologías de Comunicación e Información.....21
- f) Una Definición de Nuevas Tecnologías de Comunicación e Información.....26

CAPITULO II. LA BASE MATERIAL DE LA NUEVA TECNOLOGIA DE INFORMACION Y COMUNICACION.....31

- a) Comunicación, Información y Electricidad.....32
- b) Electrónica y Microelectrónica.....35
- c) El Chip, Dispositivo Básico de la Nueva Tecnología.....39
- d) La Microelectrónica, Un Complejo Industrial.....43

**CAPITULO III. LA INFRAESTRUCTURA DE LA INFORMACION
Y EL PROCESO DE DATOS.....49**

- a) Información e Informática.....50
- b) El Desarrollo de la Computadora.....53
- c) Comunicación, Información y Microordenadores.....61
- d) Microcomputadoras, Telemática y Bancos de Información.....66
- e) La Industria de las Máquinas para la Información.....70
- f) Una Definición Ampliada de la Informática.....74

**PARTE II. LA I.B.M. EN MEXICO, AGENTE DIRECTO DE LA
NUEVA DEPENDENCIA.....79**

**CAPITULO I. BREVE HISTORIA DE LA TRANSNACIONAL MAS
IMPORTANTE DE LA INFORMATICA EN EL MUNDO.....80**

- a) Los Origenes de IBM y la Industria de Máquinas para la Información en E.E.U.U.....81
- b) La Comercialización de Computadoras y la Expansión de IBM.....87
- c) El Dominio del Mercado Informático.....92
- d) Hacia la Comunicación y la Telemática.....98
- e) La IBM en el Segmento de las Microcomputadoras.....102

CAPITULO II. I.B.M Y LA COMPUTACION EN MEXICO: LA DEPENDENCIA INFORMATICA.....	110
a) Los Inicios y la Consolidación de la Infraestructura Informática en México.....	111
b) La Normatividad Informática y la Nueva Dependencia.....	121
c) La Expansión de la Industria Informática en México.....	126
d) IBM, Líder de la Informática Nacional.....	130
CAPITULO III. LAS MICROCOMPUTADORAS DE I.B.M. EN MEXICO.....	140
a) El Segmento de las Microcomputadoras en el Proceso de la Dependencia Nacional en Informática.....	141
b) La Tendencia Dominante de la Informática Nacional.....	147
c) Las Microcomputadoras de IBM en el Parque Informático Estatal.....	154
CONCLUSION.....	164
BIBLIOGRAFIA.....	170
HEMEROGRAFIA.....	173
ANEXOS.....	175

I N T R O D U C C I O N

La investigación y crítica de la comunicación está constituida por tres grandes vertientes. Básicamente: el análisis teórico, el análisis pertinente y el análisis histórico.

El análisis teórico : establecimiento de teorías que permiten conformar a la comunicación como ciencia; la definición de categorías, la delimitación de su objeto de conocimiento y los métodos para el acercamiento teórico y empírico del sujeto cognoscente al objeto cognoscible, con lo que se producen conocimientos acerca de las formas de comunicación actuantes y su aplicación para modificar y mejorar dichas formas.

En este primer aspecto se encuentran estudios sobre la producción de signos, significados, sentidos, lenguajes artificiales y códigos; los tipos de comunicación : interpersonal, grupal, colectiva, de masas, etc., en que se plantean los esquemas de la comunicación, los factores técnicos y psicológicos, los procesos de comunicación e información, etc. Por otra parte, el desarrollo histórico, filosófico, retórico y poético de la comunicación a través de las formas y los contenidos, su corpus y análisis diacrónico y sincrónico; así como los estudios lingüísticos, el aspecto teórico de los protagonistas de la comunicación y el medio o canal como soporte físico de los mensajes. Además, las formas estructuralista, funcionalista y marxista como métodos de análisis de la comunicación social, la formación de la opinión pública y los líderes de opinión, la determinación ideológica del sector de la comunicación con respecto al resto de la sociedad, la formación

de diversos públicos estratificados, el análisis de los efectos y los alcances psicológicos y sociales de los medios de comunicación colectiva. Por su parte y en dimensiones muy amplias, la teoría de la información y los sistemas de comunicación.

En el segundo caso, el análisis pertinente, se ubica el estudio del contenido de los mensajes emitidos en la actualidad por los medios de comunicación, las formas técnicas en que se producen dichos contenidos, sus efectos en los receptores y la intencionalidad ideológica, política y económica de los transmisores.

En este segundo aspecto se localizan estudios acerca de los medios impresos : periódicos, libros, revistas especializadas, comics, carteles publicitarios y propagandísticos, sus géneros informativos y literarios así como el contenido y la forma. Los medios audiovisuales : cine, radio, televisión y video. De los cuales se estudia principalmente la forma en que se realizan y son presentados los mensajes actuales, su extensión y alcances geográficos así como su evolución técnica; la publicidad como forma que acelera la realización de las mercancías; la intención política e ideológica de la propaganda y sus actores principales. El manejo en estos medios, de códigos culturales, la manipulación de la realidad, el arte, las costumbres y los hábitos.

Por último, el análisis histórico : estudio del desarrollo técnico en la historia mundial de los medios de comunicación, su infraestructura y superestructura en un momento dado de su

evolución, así como su incidencia en el cambio particular de un universo social determinado.

En este caso se realizan investigaciones sobre el desarrollo de los soportes físicos de la comunicación y la información : la prensa y su evolución, desde los tipos en madera hasta los procesadores de texto; la radio desde su origen en la transmisión alámbrica de sonido (teléfono y telégrafo) hasta su forma inalámbrica. La aparición y desarrollo de los medios audiovisuales desde su origen en la fotografía y el cine mudo hasta las videograbadoras y videorreproductoras.

Asimismo, en el análisis histórico de la comunicación, se estudian las estructuras sociales, políticas y económicas en que aparecen los medios, las condiciones materiales y las necesidades sociales que determinan su aparición y desarrollo. Así también, los servicios que implican un procesamiento, almacenamiento y distribución de información como son : el correo, el teléfono, el telégrafo, las bibliotecas y, a otro nivel el ferrocarril, el barco, el avión, etc., que transportan también información y que comunican a las distintas sociedades, comunidades o regiones entre sí.

A este panorama general de la investigación en comunicación, se ha sumado en las últimas dos décadas el estudio de las nuevas tecnologías, que responde a una realidad manifiesta en los medios de comunicación e información de la sociedad a nivel mundial. Fenómeno que está transformando las relaciones sociales, la cultura y la cosmovisión de los pueblos, así como las relaciones

de poder entre los países de industria avanzada y los países subdesarrollados.

Sin embargo, no todas las tecnologías de nueva aparición inciden en los ámbitos de la comunicación y la información. El fenómeno de la nueva tecnología abarca, en la teoría como en la realidad concreta, aspectos tan amplios y disímiles como, por ejemplo, los procesos de producción y la recreación, las actividades domésticas y las luchas políticas, la industria y el arte... A pesar de ello, son pocos los autores que proponen una definición de las nuevas tecnologías como tecnologías de comunicación e información, las más de las veces se considera que su inclusión está implícita.

Hay que señalar, que el tema de este trabajo surge en el Taller de Investigación en Comunicación y se continúa en el Seminario de Tesis acerca de las Nuevas Tecnologías de Comunicación e Información (NTCI), ambos dirigidos por la profesora Florence Toussaint en la Facultad de Ciencias Políticas y Sociales, en donde surgió la necesidad de proponer una definición que en sentido metodológico se circunscriba en el ámbito de nuestra disciplina. Es así como, en la parte primera que constituye el Marco Teórico General para todo el presente trabajo, propongo una definición de las NTCI considerando de dos posibilidades metodológicas la de mayor abstracción, que permite generalizar a partir de los fundamentos lógicos, técnicos y teóricos de la comunicación y la información comunes a todos los instrumentos, aparatos y procesos de nueva tecnología, sin importar sus características físicas particulares; definición

contextualizada en el desarrollo histórico de los medios de comunicación e información.

La segunda posibilidad metodológica para definir las NTCI, es más concreta e implica una clasificación de dichos instrumentos y máquinas, uno por uno, a partir de sus diferencias particulares y sus usos específicos, que ya fue iniciada (Ratzke, 1981; Hoglebe, 1981; Eurich, 1983; Esteinou, 1984; Perez, 1984; Rota y Casares, 1986; Corrales, 1987; Maletzke, 1987) con resultados mínimos y polémicos (pero de valiosa aportación) debido a la magnitud de la totalidad concreta y la aceleración cambiante que muestra el fenómeno. Esta última posibilidad de definición exige el esfuerzo de un equipo completo de trabajo, por lo que queda fuera de la capacidad invertida en el presente documento.

En primera instancia, para efectos teóricos, en el primer apartado sostengo la hipótesis de que las nuevas tecnologías tienen su origen histórico-concreto y su fundamento teórico-científico en los estudios y la experimentación de la comunicación y la información, a pesar de que avanzan más tarde hacia espacios diferentes en la actividad social y la ciencia.

Por otra parte, las nuevas tecnologías, como objeto de investigación en el área de la comunicación, representan un tronco con abundantes ramificaciones: la telemática, la informática, la computación, los bancos de datos, el teletexto, las antenas parabólicas, los satélites, la comunicación entre máquinas, la inteligencia artificial y muchas más. Cada una de estas ramas, a su vez implica una diversidad compleja de

variables para su explicación, análisis y crítica.

Por tanto, delimito este trabajo sólo a un punto mínimo en el universo de esta temática : la informática en México, en el marco de un proceso de dependencia nacional y, en particular, referido a uno de los más importantes actores de la exportación imperialista del capital : la International Business Machines (IBM), empresa que es foco de atención, estudio y crítica por parte de gobiernos y sectores privados, que provoca fuertes polémicas e incluso la toma de decisiones políticas, jurídicas y administrativas de importancia nacional en Iran, 1970; Brasil, 1974; India, 1978; Francia, 1981; E.E.U.U., 1981, entre otros. De tal magnitud es la influencia de esta firma, que un estudio completo de su actividad transnacional en México (el proceso de datos, la venta, producción y arrendamiento de equipos de cómputo, el teleproceso, el flujo de datos transfrontera, la automatización de oficinas, por citar sólo algunas) supone un tiempo y un espacio que exceden los límites de este trabajo. Aquí, sólo trato el caso de las computadoras de esa transnacional y, en particular, sus microcomputadoras, que como veremos representan a la máquina más avanzada de la informática en la actualidad. Todo en la parte segunda de este trabajo, que incluye una breve historia de la IBM desde sus orígenes en 1896 hasta sus actividades en 1985, y el desarrollo de la informática en México (en particular la computación y la influencia de la IBM), desde sus inicios en 1956 hasta el año de 1988.

Una hipótesis general, no siempre planteada de manera directa, se desprende de los análisis existentes acerca de la

nueva temática en comunicación : las nuevas tecnologías están transformando a la sociedad en una sociedad informatizada, en donde el recurso básico de su funcionamiento y desarrollo es la información. La magnitud de esa hipótesis, resalta la imposibilidad de su comprobación global, sugiriendo más bien la necesidad de plantear hipótesis en temas delimitados, pero que se encuentran en el interior de esta gran temática de investigación que significan las NTCI . Así, de acuerdo con esa idea, plantéo la hipótesis de que la IBM, principalmente con sus computadoras, es la responsable número uno de la informatización de la sociedad en México y el más importante agente directo de la nueva dependencia nacional: la dependencia informática

La problemática de las NTCI en México es muy compleja, exige propuestas de solución que ocupen la totalidad del fenómeno, y no sólo por parte de un país (como lo muestra la experiencia europea en el informe Nora-Minc y actualmente con el proyecto EUREKA), sino por un grupo de países con problemas e intereses comunes. Por ello, este trabajo no tiene un carácter propositivo de solución al problema que trata; es pues, el objetivo general de esta investigación, exponer la actuación determinante y condicionante de la IBM en el proceso de informatización en México.

Cabe anotar, que en los trabajos acerca de las NTCI en México, la fuerte influencia de la IBM se da por obvia, de tal manera que, a lo largo de la presente investigación, no encuentre un sólo trabajo dedicado a demostrar, en particular y con cierta abundancia de material, la importancia de la transnacional en

nuestro país.

Asimismo, es necesario señalar que la información bibliográfica existente acerca de las NTCI es mínima y muestra una marcada redundancia en torno de los datos que se manejan, se observa una gran dispersión en fuentes hemerográficas, de tal manera que, los datos recopilados para la elaboración de esta tesis, provienen en más de un 80% de fuentes hemerográficas, y sólo en un mínimo aproximado del 2% son fuentes de primera mano. En particular, encontré que la IBM es una empresa hermética en cuanto se trata de obtener información acerca de sus operaciones diversas (sólo obtuve de ella folletos sobre sus computadoras). Así, como objetivo particular, me propuse con este trabajo aportar información sistematizada que contribuya al estudio general de las NTCI .

Los datos que permiten analizar el tema en cuestión, son en su mayoría de tipo técnico y económico, procesados de manera estadística, por lo que en momentos parecen un tanto fríos, no lo son en cuanto se comprende que en el proceso analizado se encuentra inmerso substancialmente el concepto de información, mismo que va adquiriendo a lo largo del estudio dimensiones que sugieren un trabajo aparte.

Por último, es importante advertir que el fenómeno de las nuevas tecnologías presenta un ritmo acelerado en su desarrollo, lo cual implica que la situación de la informática en México, expuesta en la parte segunda, cambie en poco tiempo; sin embargo, un momento del fenómeno ha quedado detenido en esta

investigación; "es mejor mostrar con claridad un mínimo aspecto de la realidad compleja, que su totalidad incomprensible" (Schiller, 1981).

P A R T E I

M A R C O T E O R I C O G E N E R A L

C A P I T U L O I .

NUEVAS TECNOLOGIAS, UNA DEFINICION DESDE EL ENFOQUE HISTORICO
DE LA COMUNICACION Y LA INFORMACION.

El poder no tiene necesidad de ciencia, sino de una masa de informaciones que, por su posición estratégica, es capaz de explotar.

Michel Foucault.

a) La Tecnología.

La sociedad en su conjunto está experimentando una transformación que, en apariencia, apunta hacia el bienestar social, la satisfacción de necesidades básicas, de recreación, servicios, producción, organización política y administrativa, etc.

En la base misma de esa transformación, se localiza el factor tecnológico, la investigación científica y el conocimiento empírico para su aplicación en las diversas relaciones sociales. La invención y experimentación "se utilizan en forma organizada para ampliar las capacidades productivas de una sociedad particular" (1). Esto es en principio, la tecnología.

"Durante los siglos XVII y XIX el modo de producción de mercancías se transformó de la artesanía a la manufactura y finalmente a la industria moderna en un proceso histórico que constituye la llamada Revolución Industrial. Durante el siglo XX es la producción de tecnología la que está sufriendo una transformación similar de la artesanía a una actividad industrial. Constituyendo así la característica de una revolución científica y tecnológica" (2).

A diferencia del uso que se le dio a la tecnología durante las dos primeras etapas de la Revolución Industrial (principalmente para la manufactura y los transportes), hoy en día la tecnología incide prácticamente en todos los ámbitos de la vida social e incluso individual.

Así, "tanto cualitativa como cuantitativamente, el desarrollo tecnológico de las últimas décadas reviste características muy

especiales. Asistimos a un profundo proceso de transformación que reconoce en lo tecnológico uno de sus componentes modulares" (3); pues realiza en poco tiempo un desarrollo vertiginosamente acelerado "que permite que los avances de la última década superen lo alcanzado en toda la historia de la humanidad" (4).

El movimiento histórico de la tecnología, como fenómeno particularmente capitalista, se observa en su concreción económica, que es la instancia real en la cual ha incidido de manera más específica:

"La evolución tecnológica, que sin duda es la base sobre la que descansa la productividad de la fuerza de trabajo, y en la que, a su vez, está cimentado todo el sistema de ascendente explotación humana en el capitalismo, no es sino: a) una forma en que se manifiesta el proceso de acumulación de capital e incide directamente en la composición orgánica y técnica del mismo; b) uno de los principales fetiches con que los ideólogos del capitalismo monopolista intentan "comprobar" la capacidad histórica de supervivencia del sistema; c) una de las expresiones más complejas y difíciles del aprehender humano del desarrollo de las fuerzas productivas; d) la fuente en donde se originan fundamentalmente las ganancias diferenciales entre los conglomerados y consorcios y las pequeñas y medianas empresas y e) se ha constituido en uno de los factores más determinantes en la internacionalización del capital" (5).

Hasta aquí, la tecnología puede ser expresada como los conocimientos científicos y empíricos organizados y sistematizados para ser aprovechados y aplicados en determinadas condiciones y circunstancias a los ámbitos específicos (economía, comunicación, administración, recreación, etc.), de una formación social dada. Pero, definir la tecnología "como si se tratara de una fuerza instrumental que no afecta a quien la usa y sirve ciegamente a la voluntad del usuario" (6), sería

negar la importancia e influencia de la ideología y las formas de poder en general. "Las tecnologías no descienden sobre un vacío social" (7), no se pueden expresar como la concreción simple o compleja que las caracteriza físicamente, tienen una resonancia en lo social, que es determinante : "no hay tecnología sin implicación social" (8). La experiencia histórica demuestra que "la tecnología se ha desarrollado a la sombra del poder y en su beneficio" (9), es base de las superestructuras capitalistas, elemento clave de las últimas guerras en el mundo y cada vez con mayor fuerza en nuestro siglo, la tecnología se configura como una forma más del poder, "la tecnología es poder, poder que se puede utilizar no sólo para fines económicos y comerciales sino también para fines sociales y políticos" (10).

Como mercancía, con valor de uso y valor de cambio, la tecnología es en nuestro siglo uno de los productos más fetichizados, "aparece como un fenómeno natural y no histórico. Normalmente no se percibe en que medida las tecnologías vigentes son tributarias del modelo social dominante" (11).

La formación social que da origen a la tecnología, le imprime sus características ideológicas, políticas, sociales, económicas y culturales, no es independiente de quienes la conciben y desarrollan, ni tampoco neutra en sus efectos para quienes la usan. "Las formas que muestra una tecnología dependen de los modelos de desarrollo y del estilo de vida que promueve una sociedad determinada" (12). La tecnología que predomina en una época determinada, es la tecnología que impone y promueve la clase dominante en esa época y que le permite constituir su

infraestructura.

Podemos pues, definir el concepto de tecnología, como la aplicación específica de conocimientos (resultado de la investigación científica) y experiencias (resultado de la observación empírica) en las diversas necesidades sociales, económicas, de servicios, comunicación, etc. de una sociedad concreta; que representa el grado de desarrollo material e implica, sustancialmente, la ideología, la cosmovisión y las formas de poder de la formación social en que fue producida; que se desarrolla a partir de necesidades sociales intrínsecas y que a su vez, en relación dialéctica, condiciona el qué hacer y el cómo hacer de esa formación social.

b) La Tecnología de la Comunicación

Como fenómeno característico del modo de producción capitalista, la tecnología sólo había sido desarrollada desde el siglo XVI y hasta la primera mitad del siglo XIX en los aspectos económicos de la manufactura y transportación de las mercancías.

Este periodo constituye la primera etapa de la Revolución Industrial, con su particular forma de uso de la energía, que tiene como elementos básicos el vapor y el carbón. Antes (en una época precapitalista) la tecnología mecanicista del siglo XV había dado el paso más importante en la historia de la comunicación social hasta ese momento. La invención de la imprenta en 1450 y su utilización práctica en 1554 evoluciona las formas de comunicación humana, que hasta entonces eran socialmente dialógicas y, en grupos reservados, manuscritas.

"Durante varios siglos, la imprenta constituyó la tecnología básica de la comunicación" (13). Esta invención llevada a la práctica, transformó los modos de transmisión y conservación del conocimiento y las relaciones comunicativas de los diversos grupos sociales. El hecho corresponde a una necesidad social, es causa y efecto en una determinada formación social y se desarrolla con ella; presenta en general, las características arriba delineadas de toda tecnología, con las particularidades y especificaciones de su incidencia en lo social.

Con el uso del petróleo y la electricidad, como nuevas formas de energía, se identifica la segunda etapa de la Revolución

Industrial. En ella como en la anterior, se dan cambios cualitativos y cuantitativos en el sistema capitalista : de la producción manufacturera a la fabricación; las grandes migraciones campo-ciudad; el desarrollo de las grandes urbes y la explosión demográfica como resultado de los beneficios de la ciencia y los servicios; las luchas sindicales y las revoluciones sociales, etc.

"Las comunicaciones, concretamente, constituyen el sistema nervioso de la sociedad y el medio para interconectar las partes de un conjunto dinámico" (14). La infraestructura del sistema capitalista, en la segunda etapa de la Revolución Industrial (que inicia con la ciencia y la técnica del siglo XVIII) va configurando poco a poco la superestructura correspondiente a su transformación, produce nuevos aparatos de consenso y de cohesión para el control social. De la misma manera y para la producción y circulación de contenidos ideológicos, una nueva forma económica, política y social "requiere (e implica) una nueva estructura de comunicación e información" (15).

Así, después de 400 años, la tecnología de comunicación inducida por las características fundamentales del sistema capitalista, experimenta una evolución que, en respuesta dialéctica actúa sobre la realidad que la gestó, la transforma, la marca en una nueva fase de organización y extensión de las capacidades de la actividad humana. "de hecho (en lo que podría ser la Segunda Revolución Industrial) se está gestando la sociedad de la información " (16).

En el siglo XIX se sentaron las siguientes bases fundamentales (de tipo técnico y científico) que darían como resultado la tecnología que hizo posible la aparición de los medios electrónicos de comunicación colectiva en la primera mitad del siglo XX : Faraday y Oersted en 1831 formularon las propiedades de la electricidad y el magnetismo (la inducción); Maxwell las teorías del electromagnetismo (las microondas y las guías de onda); Hertz y Lodge en 1888 comprobaron la existencia de las ondas radio-eléctricas; Kelvin, en 1853 descubrió las descargas oscilantes; Crookes, en 1895 inventó el tubo de rayos catódicos; Lasage, en 1774--todavía en el siglo XVIII--inventó el telégrafo; Amperé, en 1820 inventó la aguja imantada; Steibell, en 1837 descubrió la función conductora de la tierra; Morse, en 1837 inventó el electro-imán; Soemmering, Cornell, Morse y Armstrong, entre 1839 y 1850 inventaron la telegrafía submarina; Page y la Rive, en 1837 descubren la transmisión electromagnética del sonido; Onesti y Branly, descubren en 1885 la resistencia eléctrica y la radio conducción, De forest, en 1896 inventa la lámpara triódica (tubo o válvula eléctrica) y el audión; Edison (entre muchos otros inventos), en 1882 realizó la bombilla eléctrica (o foco) y por su lado también los hermanos Lumiere el cinematógrafo; Bain, Backwill y Caselli, entre 1847 y 1853 experimentaron la transmisión y recepción electrónica de imágenes a distancia; Carex inventó en 1857 la retina artificial; Sawyer descubrió en 1877 la persistencia de la impresión retiniana; ya en el siglo XX, en 1928, Bairo realizó la primera transmisión a distancia de una imagen.

La lista podría ser mayor, habría quizás desacuerdos en fechas y nombres, lo cierto es que la técnica, la investigación y la teoría fueron fundamentales en aquel periodo, sobre todo porque serían la base científica de los medios de comunicación electrónicos. Sin embargo, "el siglo XIX fue testigo de pocas realizaciones prácticas: el telégrafo (desde las primeras décadas), el tendido de un cable submarino entre América y Europa, el telégrafo de impresión y, al final de la centuria, la invención del teléfono" (17).

La ciencia y la técnica del siglo XIX, encuentran su aplicación práctica en el siglo XX. No sólo en los procesos de producción, sino también en las formas electrónicas de las telecomunicaciones (que se habían mantenido rudimentarias por 400 años). Aparece la radio como invención, entre 1907 y 1910, y en su forma práctica "con el perfeccionamiento del audión de De Forest, en 1920 por el naciente monopolio de la Westinghouse que transmitió desde Pittsburgh su primera difusión comercial a través de su estación KDA" (18).

Por su parte y también desde el siglo pasado (con Niepce y Daguerre), el registro de la imagen era un hecho logrado con la cámara fotográfica y, el cinematógrafo en 1890 con Edison y los Lumiere, hacía posible el registro de imágenes y su proyección en movimiento. Más tarde, "ya en 1929 la televisión despunta como medio de comunicación y se extiende por el mundo con las primeras transmisiones lucrativas de la BBC inglesa en 1936" (19).

Se trataba pues, de la primera generación de medios de

comunicación electrónicos, que se manifiesta como desarrollo tecnológico entre 1820 (con el telégrafo) y 1928 con la primera transmisión de imagen. Su principal característica tecnológica es el uso de los impulsos eléctricos cuantificados en igual magnitud a la cuantificación de los datos o informaciones que representan simbólicamente (la fuerza eléctrica es de magnitud constante).

Así, en su primera etapa, los medios de comunicación electrónicos se definen tecnológicamente como medios de comunicación analógicos, y su desarrollo y perfeccionamiento (de la TV en blanco y negro a la de color, la radio de frecuencia modulada, por ejemplo) se localiza en un período que va de 1928 a 1948, fecha esta última en que la forma en el uso de la energía eléctrica cambia.

c) La Tecnología de la Información.

Hasta aquí, sólo me he referido a la tecnología y los medios de comunicación, sin mencionar a los medios de información y su tecnología respectiva, así como su proceso evolutivo.

Generalmente, al tratarse la historia de la comunicación no se considera en forma diferencial y específica aquellos instrumentos o herramientas propias de los procesos de información, que tienen una importancia singular en las relaciones sociales de producción y en la evolución misma de las fuerzas productivas, y que, sobre todo en nuestro siglo, se han constituido en verdaderos aparatos que hacen posible el manejo de masas gigantescas de información, necesarias para el funcionamiento de la economía y el control social en el sistema capitalista actual.

El desarrollo de estos medios de información (MDI) en ocasiones es paralelo al de los medios de comunicación (MDC) : a partir de la segunda mitad del siglo XX, aquellos evolucionan tecnológicamente de una manera vertiginosa, y muchas de sus técnicas son aplicadas en los MDC, de donde resulta la transformación de éstos y la ampliación de sus capacidades, lográndose en muchos casos un importante fenómeno de simbiosis tecnológica que origina nuevos medios de comunicación e información, por ejemplo, "un teléfono que contenga un microprocesador independiente se convierte en un instrumento electrónico híbrido, ni totalmente ordenador ni totalmente teléfono. Se produce una especie de sinergia, y la combinación

tiene por resultado un nuevo instrumento con capacidades que exceden en mucho las de sus dos componentes" (20), lo que da lugar a nuevos manejos de la información, de los datos y de los contenidos que alimentan la superestructura de la sociedad en su conjunto.

Los NDI presentan una primera generación que se define según sus principios tecnológicos, que son electromecánicos y realizan una codificación analógica. Su evolución tecnológica hacia su segunda generación, da origen a la tecnología digital, que determina también la segunda generación de los NDC, y es el avance científico y tecnológico (con sede en la microelectrónica) más importante de nuestro tiempo, de tal manera que, "en el futuro, el uso general de tecnologías digitales no sólo incrementará su penetración (de algún modo igual que la utilización de la electricidad a los fines más diversos), sino también desencadenará profundos cambios estructurales al grado de permitir y, efectivamente provocar, la interdependencia e integración de funciones de información y de comunicación hasta hoy totalmente separadas" (21).

Es posible ubicar esta nueva temática de la investigación en comunicación, si se considera la definición teórica de los procesos de comunicación e información y su relación dialéctica, siguiendo a su vez la evolución de los instrumentos técnicos en que se realizan aquellos procesos. En ese sentido es que se alcanzará la definición de **Nuevas Tecnologías de Comunicación e Información.**

"Se puede afirmar que en comunicación, el desarrollo de la tecnología en su relación con los medios de comunicación colectiva da origen a dos tecnologías : las tecnologías de información y las tecnologías de comunicación" (22).

En primera instancia definiré los procesos de comunicación e información, diferenciándolos sólo para efectos de análisis, ubicando en el tiempo sus herramientas más significativas.

"Comunicación e información son dos aspectos de la totalidad de una sociedad. La sociedad no puede ser tal sin la comunicación y no puede transformarse sin la información" (23).

El proceso de comunicación (PDC) es la relación de dos o más sujetos que, a través de un canal, emiten y a su vez reciben un mensaje en el mismo código, con el que se evoca, en cierto modo, un significado común. "Este significado puede o no tener el mismo sentido, el mismo uso espiritual. Y ese sentido nunca será unidimensional, podrá interpretarse de diversas maneras, lo importante es que por lo menos haya un sentido preponderante que tanto el emisor como el receptor entiendan" (29).

Ahora bien, la substancia del mensaje (el contenido) se produce en un proceso de información (PDI), es decir, que los sujetos del PDC obtienen datos de su realidad respectiva, los organizan de acuerdo a un código, que les permite emitir el mensaje de su interés. "Diríamos que nosotros informamos los datos al darles una utilidad específica; la información no son los datos sino lo que hacemos con ellos" (25). Y ese hacer constituye propiamente el PDI. Aquí, hay que subrayar que el PDC implica en sí un PDI, mientras que, no siempre un PDI o su

resultado (la información) se encuentra involucrado en un PDC. Con más precisión diremos que, puede haber información sin que sea comunicada, pero no puede haber comunicación sin información.

La información permite a los individuos e instituciones, actuar de acuerdo a sus propios intereses y a relacionarse entre sí, por medio del PDC. Si existiera únicamente el PDI, no habría sociedad.

Los procesos de comunicación e información, si bien no se contradicen, si se oponen, pues mientras que los primeros cohesionan, los segundos tienden a romper o transformar esa cohesión. Si como sabemos, la información es la organización y estructuración de los datos que los sujetos obtienen de su medio ambiente y que les permite no sólo interactuar con otros sujetos, sino tomar decisiones y realizar acciones según sus intereses particulares, cuando los datos del ambiente social cambian, se producen nuevas informaciones que contradicen o hacen avanzar hacia otros significados las informaciones anteriores, "esta nueva información no puede hacerse social y dirigir la acción del conjunto si no puede evocarse en común" (26), ello, en sentido ideológico y socio-político, puede producir conflictos y la necesidad de acuerdos o negociaciones entre clases sociales o entre individuos; se da así un rompimiento de la cohesión producida por la comunicación social, hasta que las nuevas informaciones presentan un significado y un sentido preponderantemente común, de tal manera que se pueda evocar en común, estableciéndose una nueva determinación coherensiva de la sociedad, a través de procesos de comunicación en que los sujetos

manejan la probabilidad de que un acontecimiento en torno de sus relaciones sociales sea favorable. "Surge una nueva definición de la información, la que de ella ha dado C. E. Shannon : la información es la probabilidad de que un acontecimiento se produzca" (27).

Es así como la información adquiere una importancia superlativa para la sociedad en su conjunto. Y más aun cuando se refiere al conocimiento, pues es la substancia que lo constituye y le permite complementar, probar, disprobar, y desarrollar los conocimientos que ya se tenían. Asimismo, las formas de poder y control social encuentran en la información un mecanismo más para conservar o aumentar su posición privilegiada; pero más, "la información impregna todas las instancias de la vida individual y colectiva (...) es dominante en campos amplísimos (...) desde los procesos productivos económicos hasta los mecanismos de regulación social (...), se transforma en un elemento básico del reordenamiento de los aparatos políticos, económicos, culturales y militares de casi todas las formaciones sociales existentes (...) la información vehiculizada por los medios de comunicación, entendida como noticia, se vuelve un concepto inadecuadamente restrictivo del proceso de información social" (28).

En los medios de comunicación e información, se producen tanto el PDC como el PDI, sin embargo en cada caso los usos y los fines son distintos.

Los datos del ambiente social se organizan y estructuran para su uso en los medios de comunicación (el cine, la radio, la

televisión y la prensa) se produce información con el fin de transmitir mensajes, que permiten la cohesión de los individuos, los grupos y las diversas sociedades entre sí, se difunden masivamente las ideas y la cultura de una clase dominante.

Mientras que, los medios de información son herramientas de organización y estructuración de datos de un ambiente particular: finanzas, contabilidad, nóminas, servicios, etcetera. En este caso se realiza el PDI sin estar necesariamente contenido en un PDC, incluso puede no tener como resultado la información propiamente dicha (consideramos aquí, que el proceso de datos es distinto al proceso de información; el primero produce materia prima para el segundo).

Así, entre las tecnologías de comunicación y las tecnologías de información, se identifica un factor común : el PDI; y un factor de diferenciación : la finalidad de informar los datos, su uso comunicativo y su uso operativo. "Por un lado, la información que está detrás de los medios de difusión; y por otro lado la información que está (por ejemplo) detrás del computador" (29).

El desarrollo histórico de la tecnología del PDC y del PDI precisa muchos de los aspectos arriba anotados.

d) El Desarrollo Histórico de los Medios para la Información.

Históricamente, las tecnologías de comunicación y las tecnologías de información se han desarrollado en forma paralela pero también substancialmente ligadas por los procesos de información y de comunicación.

En la historia de la tecnología de la información, la organización y el registro de datos se fundamenta en dos avances previos : los primeros sistemas matemáticos y las impresiones cuneiformes en tablas de arcilla de la cultura babilónica en el año 3500 A. C. (2000 años después aparece con los fenicios el alfabeto); con lo que se dan, esencialmente ligadas, la primera fase de la comunicación y la información. Sin dejar de lado, claro está, la gran significación que para el ser humano tiene el lenguaje natural.

En el siglo XV se da la segunda fase de la comunicación y la información, representada por la revolución tecnológica de la imprenta, que por 500 años predominó como la tecnología básica de la comunicación social, que evolucionó sobre todo y de manera constante, el proceso de comunicación.

Durante esos 500 años, los procesos de información (por su parte) encuentran su evolución teórica y experimental. Se producen tres avances básicos : la máquina de Napier en 1580, que simplifica las operaciones de multiplicación y división; la máquina de Pascal en 1642, que es la primera máquina sumadora; la

calculadora de Leibnitz en 1676, que sumaba, restaba y dividía. Hasta ese momento la tecnología de esas máquinas es la mecánica.

En el siglo XIX aparecen la "máquina diferencial" y la "máquina analítica" de Charles Babbage en 1822; las máquinas con tarjetas perforadas de Herman Hollerith aparecen en 1889. Estas últimas eran básicamente electromecánicas. Sin embargo el uso de todas estas máquinas se limitó a cálculos científicos, en particular de sus propios inventores, quienes dejaron precedentes que fueron de vital importancia para el avance que alcanzaría el proceso de datos y la producción de información.

El acontecimiento que tuvo lugar en 1890 cuando las máquinas de Hollerith fueron usadas para el censo de aquel año en los Estados Unidos, dio lugar a un cambio en las formas de realizar el proceso de información por medio de máquinas con tecnología electromecánica, con codificación analógica. A partir de entonces se dejó sentir la influencia de esos inventos, principalmente en la pequeña industria y el comercio de ese país, con la aparición de máquinas registradoras.

En las tres primeras décadas del siglo XX, se pueden ya localizar herramientas electromecánicas para el proceso de datos, como son : las máquinas de escribir, la "contabilizadora de resta", la "clasificadora y sumadora de cheques", las llamadas "máquinas de contabilidad", la "impresora de cuadros de tarifas", la "perforadora multiplicadora", el "dispositivo alfabético", la "calificadora de exámenes" (que era la 805 de IBM), el "analizador diferencial" que calculaba ecuaciones, la "máquina de

facturación" y las "sumadoras"; entre muchas otras máquinas que precisan de una historia propia como medios para el proceso de datos.

Así, tenemos ya la primera generación de MDI electrónicos que desarrollan el PDI, y que coinciden en el tiempo con la primera generación de MDC electrónicos (debido principalmente al desarrollo de la electrónica) que evolucionó en esencia el PDC.

Por tanto podemos afirmar que en la primera mitad del siglo XX se da la tercera fase de la comunicación e información, en la que tanto el PDC como el PDI son realizados en su uso práctico a través de aparatos que funcionan con tecnologías electrónicas, que tienen como fundamento tecnológico el principio de codificación analógico. Además, en esta etapa es todavía observable con claridad la distancia que existe entre unos y otros medios de comunicación e información.

La cuarta fase de la comunicación y la información (que es la segunda generación de MDC y MDI electrónicos), tiene su germinación en el auge de la anterior etapa, y tiene sus antecedentes teóricos en Pascal, Leibnitz, Babbage, Hollerith, Morse, Edison, y todos los avances tecnológicos establecidos durante el siglo XIX, que fueron la base de la electrónica como forma desarrollada de utilización de la energía eléctrica (el principio analógico) en la primera mitad del siglo XX.

e) El Fundamento Teórico de las Nuevas Tecnologías de
Comunicación e Información.

Para llegar a una forma nueva en el uso de la electrónica, es decir, "el principio digital" (30), fue necesaria la aparición de otras concepciones acerca de los procesos de la naturaleza, las grandes teorías de la física general : Einstein, Fleming, Curie, Marconi, etcetera. Pero, en cuanto al principio enunciado, especialmente fueron necesarios como fundamentos básicos, el álgebra de Boole, la lógica lingüística de Pierce, la codificación de Turing y Neuman, y las teorías cibernéticas de Wiener, Weaver y Shannon (la teoría de la información y la conmutación eléctrica de este último); y, en el aspecto singular de esta tecnología, una muy larga lista de ingenieros e inventores que no sería el caso citar aquí, y que hicieron posible la realidad de la nueva tecnología, a partir de la experimentación en disciplinas como la física y la química de estado sólido, la ciencia de materiales, la teoría de circuitos, la teoría de control, etcetera.

Sin embargo todo ello no hubiera llegado a sus resultados óptimos sin un contexto histórico, económico, político y social que le diera impulso. El hecho más relevante fue la segunda guerra mundial, que creó la necesidad estratégica de impulsar la investigación. "Ninguna otra racionalidad parece haber empujado los saltos científicos y técnicos" (31). Pero, en su mayoría, los logros tecnológicos que se alcanzaron durante aquella conflagración mundial no tuvieron la aplicación práctica en las

actividades civiles. "Lo que le dio a la investigación un importante giro práctico fue, como afirmaba Wiener, la balística de guerra" (32).

Si bien de 1940 a 1948 aparecen los primeros computadores electrónicos : el Z-3 (Alemania 1942); el ENIGMA (Alemania 1943); el ENIAC (E.U.A. 1945); el COLOSUS (los aliados en Inglaterra 1944); estos sólo sirvieron a la milicia. Baste citar al respecto que "la cibernética misma, orgullo de nuestra época y hermana mayor de la informática, nació como resultado de un problema militar : inventar un proyectil que pudiera seguir los vaivenes del piloto y que pudiera superar su acción elusiva, hasta dar indefectiblemente en el blanco" (33).

Las máquinas computadoras en los años cuarenta, pertenecen todavía a la primera generación de MDI electrónicos, que tienen como fundamento el principio analógico. Esta realidad cambia con la invención del transistor en 1948 y la idea de Shannon (concebida poco antes de la segunda guerra mundial) al establecer una relación entre el comportamiento de los circuitos electrónicos conmutados y el Álgebra de Boole : el encendido y apagado de los impulsos eléctricos, cuantificados en su paso por una puerta y que determinan el funcionamiento o no de diversos circuitos (que a su vez realizan un determinado proceso), son representados por unos y ceros respectivamente, y que en la lógica simbólica, como lo expresaba Boole, representan también verdadero y falso, sí y no. El tráfico cuantificado de estas señales a través de puertas representa una sola expresión numérica o dígito binario. La posibilidad de cifrar una cantidad

cualquiera con sólo la combinación de dos dígitos o números : el cero y el uno, constituye el sistema binario, que es la aportación más importante de George boole a la matemática y la cibernética, así como a la teoría de la información de Shannon.

"El álgebra booleana resultó ser un lenguaje universal y verificable para expresar la lógica formal simbólicamente" (34); permitió no sólo la representación numérica a través de impulsos eléctricos, sino también de imágenes, sonidos, palabras, impresos y los más diversos símbolos. Significó la aplicación concreta de la teoría de los códigos. He aquí la diferencia básica con la tecnología anterior, a grandes rasgos : "en la PCM (modulación de impulsos codificados, de sus siglas en inglés) las oscilaciones electrónicas se registran o se transportan no como señales analógicas, es decir, no como señales analógicas uniformes, sino que la amplitud de oscilación de una señal se mide (cuantifica) a cortos intervalos de tiempo y el resultado obtenido en la medición se convierte en un número binario" (35); según la combinación de sus dos componentes (1 y 0) ese número binario representará cualquier tipo de dato. En esa forma es posible no sólo transmitir y recibir información, sino también procesarla, almacenarla, actuar sobre ella a través de un mismo mecanismo, con ventajas de tiempo y espacio insospechables en la anterior fase de los MDC y MDI.

Después de la invención del transistor en 1948 (lo que técnicamente hizo posible la realización del principio digital), la nueva tecnología, por su "flexibilidad inherente y su carácter multifuncional (...) independientemente del contenido específico

de la información operada (...), abre camino a formas innovadoras de comunicación e información" (36).

Como una alteración histórica, lentamente al principio, más acelerada después, vertiginosamente en la actualidad, la nueva tecnología evoluciona los MDI como no se había visto en toda la historia de estos medios; incide en los MDC existentes, amplía y perfecciona sus capacidades; determina la aparición de nuevos MDC y MDI, sintetiza los ya existentes : produce una sinergia tecnológica en la que el PDI y el PDC se funden en el mismo mecanismo; revoluciona la transmisión, recepción, generación, procesamiento, almacenamiento, selección, captura, recuperación y uso operativo de la información-dato, la información-contenido, la información-noticia, la información-control social, la información-insumo de capital, la información-mensajes, la información-mercancía y la información socialmente útil.

La flexibilidad que produce la microelectrónica como base técnica de la nueva tecnología, ha hecho posible que los procesos de información se vean incluidos en los procesos de producción propiamente dichos, de tal manera que "las nuevas tecnologías de la información son industria, mercado, servicios, productos, trabajo, producción, ocio, ganancias (...) son mecanismos de valoración del capital que actúa en varios frentes : ahorro de trabajo, mejoría de la calidad de la producción, reducción de costos, nuevos productos, administración de operaciones, control automático de procesos, producto de la operación realizada" (37).

El estudio de los efectos, las causas y las consecuencias,

así como la clasificación de las máquinas, los medios, los componentes, etc., y todos los procesos que tienen como principio a la nueva tecnología, es muy amplio y requiere (precisamente) de una capacidad similar a la que proporcionan las nuevas tecnologías.

f) Una Definición desde el Enfoque de la Comunicación y la Información.

Las nuevas tecnologías pueden ser definidas según el punto de referencia en el que se las estudia. Para nuestra disciplina, la ciencia de la comunicación, si bien el referente no es el técnico sino el social, aquel nos permite seguir la evolución y acercarnos a las propiedades intrínsecas de los instrumentos que hacen posible los procesos que median en la interacción de los seres humanos, y que permiten la conformación del tejido social : la comunicación y la información, fenómenos siempre inacabados, en constante proceso de cambio, que proponen una definición de las nuevas tecnologías no absoluta, siempre también inacabada, en razón dialéctica a los fenómenos que se desea aprehender; quede pues, la siguiente definición completamente abierta al debate:

Las nuevas tecnologías de comunicación e información, son aparatos, máquinas, instrumentos, que apartir de su morfología binaria y su fundamento tecnológico : el principio digital electrónico, se utilizan en un amplio abanico de posibilidades para el tratamiento de datos, que puede o no dar como resultado la información, en todas sus formas y para múltiples usos, dentro o fuera de los procesos de comunicación propiamente dichos, en tiempos, espacios y con precisiones jamás alcanzadas por tecnologías anteriores; que inciden de manera directa en la producción simbólica y los hábitos comunicativos e informativos que realizan los seres humanos en sociedad, y en prácticamente todos los ámbitos de la vida social e individual. Que

históricamente, en su evolución, son tecnologías impulsadas por la economía de guerra, representan el más alto grado de desarrollo material de la sociedad que les dio origen, en concreto los Estados Unidos de Norteamérica durante la segunda mitad del siglo XX. Que conllevan en sí, de manera substancial, la ideología y la lógica de poder de la formación social que las produce, y, cada vez con mayor fuerza de penetración, están produciendo cambios significativos en las fuerzas productivas, en la generalidad de las tecnologías que les precedieron y, en particular, en los medios de comunicación e información tradicionales (que son su sede civil genérica), perfeccionándolos y creando con ellos síntesis que, por una parte, amplían de manera extraordinaria sus capacidades y, por otra, dan origen a nuevos medios de comunicación e información con capacidades técnicamente sinérgicas. Finalmente, son sistemas complejos que están orientando el desarrollo de la sociedad industrial avanzada, hacia la sociedad de la información, tendencia que impone la necesidad de replantear, revisar y transformar el conocimiento que en la ciencia de la comunicación existe acerca del concepto de información. Las nuevas tecnologías de comunicación e información, imponen la necesidad de "desaprehender", imponen la necesidad de "reaprehender".

N O T A S.

- 1) Corrales Díaz, Carlos, El significado sociocultural de las nuevas tecnologías de comunicación, Ed. ITESO, Guadalajara, Jal., México, 1987, pags. 7-8.
- 2) Sabato, Jorge y Mackenzie, Michael, La producción de tecnología, Ed. ILET-Nueva Imagen, México, 1982, pag. 15.
- 3) Albizuri, Guillermo y Petrazzini, Ben, "La desigualdad legitimada" en : David y Goliat num. 51, Revista del Consejo Latinoamericano de Ciencias Sociales, reimpresión, ILET, México, 1987, pag. 43.
- 4) Rota, Joseph, Casares, Pablo, et. al., Tecnología y comunicación, UAM-X y CONEICC, México, 1986, pag. 35.
- 5) Sahagún Bernal, Victor, et. al., Empresas transnacionales en México y América Latina, UNAM, México, 1986, pag. 23.
- 6) Schmucler, Héctor, La sociedad informatizada y las perspectivas de la democracia, ILET, Documento DEC/D/82/e, México, 1981, pags. 9-10.
- 7) Mattelart, Armand, y Schmucler, Héctor, América latina en la encrucijada telemática, ILET, México, 1983, pag. 92.
- 8) Høgrøbe, Edmundo, "Entrevista con ... ", en : Comunidad informática, num 14, INEGI-SPP, México, Diciembre 1982, pag. 36.
- 9) Abenchuchan, Issac, "La informática y el poder", en : Comunidad informática num. 13, INEGI-SPP, México, Septiembre 1982, pag. 6.
- 10) Sabato, Jorge y Mackenzie, Michael, ob. cit., pag. 173.
- 11) Schmucler, Héctor, ob. cit., pag. 10.
- 12) Ibidem, pag. 9.

- 13) Hoglebe, Edmundo, Riesgos y desafíos de los medios digitales de comunicación, ILET, Documento DEC/D/76 y DEE/D/52, México, 1981, pag. 1.
- 14) Mendieta Gil, Jorge, "En torno a la necesidad de crear una cultura en cómputo", en : Contacto num. 31, CANIECE, México, Enero 1988, pag. 22.
- 15) Raghavan, Chakravatti, Una nueva estructura de comunicación e información mundial, ILET, Documento DEC/D/9, México, 1986, pag. 1.
- 16) Mendieta Gil, Jorge, ob. cit., pag. 22.
- 17) Ibidem.
- 18) Esteinou, Javier, Las tecnologías de información y la confección del Estado ampliado, TICOM num. 30, UAM-X, México, 1984, pag. 72.
- 19) Ibidem, pag. 74.
- 20) Hanson, Dirk, Los nuevos alquimistas, Ed. Planeta, Caracas, Venezuela, 1984, pags. 186-187.
- 21) Hoglebe, Edmundo, ob. cit. pag. 4.
- 22) Corrales Díaz, Carlos, ob. cit. pag. 12.
- 23) Paoli, Antonio, Comunicación e información, Ed. Trillas-UAM, México, 1985, pag. 17.
- 24) Ibidem, pag. 123.
- 25) Ibidem, pag. 16.
- 26) Ibidem, pags. 16-17.
- 27) Lussato, Bruno, El desafío informático, Ed. Planeta, Barcelona, España, 1981, pag. 77.

- 28) Mattelart, Armand y Schmucler, Héctor, ob. cit., pag 12.
- 29) Bernasconi, Fermin, "Reflexión, discusión y síntesis" en : AGORA Num. 10, Oficina Intergubernamental para la Informática (IBI), Roma, Italia, primer semestre de 1985, pag. 35.
- 30) Hoguebe, Edmundo, ob. cit., pag. 10.
- 31) Schmucler, Héctor, Los satélites en la expansión transnacional i el caso de América Latina, ILET, Documento DEC/D/95, México, 1983, pag. 48.
- 32) Hanson, Dirk, ob. cit., pag. 55.
- 33) Abenchuchuan Gateño, Issac, ob. cit., pag. 6.
- 34) Hanson, Dirk, ob. cit., pag. 46.
- 35) Ratzke, Dietrich, Manual de los nuevos medios, Ed. Gustavo Gili, México, 1986, pag. 66.
- 36) Hoguebe, Edmundo, ob. cit., pag. 115.
- 37) Arriaga, Patricia, Baldivia, José, et. al., Estado y comunicación social, Ed. CEESTEM-Nueva Imagen, México 1984, pags. 169-174.

C A P I T U L O I I .

**ELECTRONICA Y MICROELECTRONICA, BASE MATERIAL DE LA NUEVA
TECNOLOGIA DE INFORMACION Y COMUNICACION.**

**El capital no crea la ciencia,
sino la explota apropiándose de
ella.**

Carlos Marx.

a) Comunicación, Información y Electricidad.

"El atributo fundamental de la electricidad es la carga, un término que emplearon los físicos para describir el modo en que las partículas subatómicas reaccionan entre sí" (1).

La carga en su movimiento genera una fuerza utilizable para sustituir en cierta medida el trabajo humano, como en efecto sucedió en la segunda etapa de la Revolución Industrial.

Uno de los usos más importantes que se ha dado a la electricidad es la generación de luz, "ya en 1884 (en los Estados Unidos de Norteamérica) los alambres conectaban más de quinientos hogares, la era de la energía eléctrica doméstica se había iniciado" (2).

Para la comunicación y la información, la electricidad no significaba nada. Con la invención del tubo de vacío en 1884, se iniciaba un nuevo manejo de las cargas eléctricas, su reconocimiento simbólico como apagado-encendido, su uso en voltajes constantes, su codificación analógica; nacía la electrónica (su significado, en rigor técnico, se refiere a la ciencia que estudia los fenómenos en que los electrones intervienen).

Las cargas eléctricas ya no eran sólo una fuerza física, "con el tubo de vacío, la electricidad se había pasado de la energía a la transmisión de información. Los electrones libres que fluyen por el tubo de vacío, procesan lógica" (3). Así, el principio técnico experimental para las comunicaciones electrónicas existía

ya en 1884, treinta años después sería el dispositivo fundamental de la primera generación de los medios de comunicación e información analógicos, base material del teléfono, la radio y la televisión.

Con el perfeccionamiento del tubo de vacío, se desarrolló la radio sin hilos, que fue usada en forma práctica durante la segunda guerra mundial y después en su explotación comercial. En general "la electrónica empezó a ejercer un efecto profundo y duradero sobre la estrategia militar, la dirección de la guerra, el adelanto de la ciencia y el sentido de la investigación industrial" (4). En particular, el tubo de vacío no sólo permitió la aparición de los medios de comunicación electrónicos, sino que determinó también la aparición de los medios de información en su primera generación como medios electrónicos analógicos.

"La electrónica, en el sentido moderno, surgió del humo y la locura de la segunda guerra mundial como resultado de una explosión de investigaciones clasificadas" (5). Después de la guerra, con la inversión conjunta en investigación y desarrollo por parte de los sectores militares y empresas particulares (la IBM, la NCR, la Texas Instruments, la Fairchild, la Honeywell, la AT&T, entre las más importantes), se buscaba perfeccionar los instrumentos existentes en el campo de la balística, la comunicación y el espacio exterior; el resultado que modificaría de base la arquitectura de los aparatos electrónicos fue el transistor.

En 1948, los Laboratorios Bell (de la AT&T), que habían

trabajado desde 1943 en la resistencia que soportara la transferencia de corriente, problema que presentaba con mayor frecuencia el tubo de vacío, dieron a conocer sus resultados : el transistor, término que se compone de la contracción inglesa de la expresión resistencia de transferencia.

El transistor resultó ser un dispositivo cien veces más pequeño que el tubo de vacío, más resistente al paso de la corriente eléctrica, con menor costo de producción, que eliminaba metros y metros de alambre y un considerable número de soldaduras, que no usaba partes móviles, relés (o puertas de paso controlado de corriente), sin vacío, ni rejillas, ni elementos luminosos, es decir, "era un amplificador en estado sólido" (6); era el despegue de la electrónica del estado sólido, resultado de un inmenso esfuerzo de investigación y desarrollo.

b) Electrónica y Microelectrónica.

Con la producción industrial del transistor, se aseguró también su evolución tecnológica, "en todas las ramas electrónicas se le adoptó como un instrumento cada vez más indispensable (no sólo se trataba de un sustituto del tubo de vacío). Se adaptó a las tareas más diversas : después de la radio, aparece en los amplificadores de los cables submarinos de los teléfonos, o en el control de las corrientes eléctricas de las locomotoras. Por sus cualidades, encuentra un sin número de aplicaciones" (7). Su paso de la experimentación a la venta comercial fue casi inmediata. Inventado en 1948, el transistor era utilizado ya en 1951, con él se iniciaba un proceso de miniaturización, reducción de costos, ampliación de capacidades, conversión de usos (del ámbito militar al civil y comercial). Se iniciaba el camino de la electrónica a la microelectrónica, se iniciaba el papel de la electrónica como segmento en el sector de la producción y la esfera de la distribución en la economía del país que le dio origen, los Estados Unidos de Norteamérica.

Surgieron así medios de información y comunicación transistorizados, las características técnicas del nuevo dispositivo potenciaban la influencia de la tecnología en la producción de contenidos, en los hábitos comunicativos e informativos, en los modos de procesar datos y producir información. Con la electrónica del transistor, los procesos de comunicación e información avanzaban hacia la microelectrónica y el principio digital. Un cambio en particular se manifestaba, la

información que hasta entonces sólo se podía transmitir y recibir, con el transistor era factible de ser manejada y almacenada para su utilización.

Las tres primeras décadas en la segunda mitad de nuestro siglo, fue el período de transistorización de una gran variedad de aparatos eléctricos de todo tipo. Los laboratorios Bell vendieron la explotación de la patente a toda empresa que lo solicitó, y a precios accesibles. "En 1955, la electrónica se encontraba presente en cerca de 15 mil productos distintos. Diez años más tarde aumentaba hasta 20 mil y para 1976 ya encontraba aplicaciones en 43 mil artículos y sistemas" (8). Así, la electrónica, que había nacido de la guerra, en la invención de armas y aparatos de mejor comunicación e información estratégicas, abría un abanico de posibilidades en una variedad de productos sin por ello perder su característica teórica fundamental : la teoría de los códigos, la lógica simbólica, en fin, la aportación de la ciencia de la comunicación y la información a la ingeniería, que daba forma y base a la ingeniería de la comunicación.

Las grandes inversiones en investigación y desarrollo, habían demostrado ser la clave en el éxito de la evolución tecnológica transferida a la esfera comercial. Las empresas particulares en E. U. A. lo habían comprendido así. A fines de los años 50's, la Texas Instruments, los Laboratorios Bell y la Fairchild (esta última sin presupuesto militar), inventaron cada cual por su lado el circuito integrado, que inauguraba la era microelectrónica. Se trataba de evitar la enorme cantidad de

conexiones entre transistores que representaban una unidad de función particular. "La cualidad del dispositivo reside en conjuntar dos o más transistores en una misma placa, con lo cual se da otra importante reducción de tamaño, se perfecciona la conexión entre diferentes elementos" (9).

El tiempo entre la invención de un artefacto y su producción comercial se acortó cada vez más. "El tubo de vacío fue inventado en 1884 y usado prácticamente 31 años después, mientras que el transistor fue concebido en 1948 y utilizado en aparatos electrónicos sólo 3 años después; los circuitos integrados, que han revolucionado la electrónica, particularmente por sus aplicaciones en las máquinas computadoras, fueron ideados en 1958 y utilizados sólo dos años más tarde" (10).

En las primeras décadas del siglo XX, los medios de comunicación e información tuvieron como dispositivo electrónico el tubo de vacío. De 1948 a 1960 el dispositivo base de esos medios era el transistor, mientras que, en particular, los medios de información experimentaron con el circuito integrado (a partir de aquel último año) una evolución que aceleraba su transformación y la aparición de nuevos medios de transmitir, almacenar y procesar datos.

El circuito integrado hace posible los viajes espaciales, determina el perfeccionamiento de los satélites y el desarrollo de las conmutaciones telefónicas.

La investigación y el desarrollo para mejorar los aparatos procesadores de datos, llevó al perfeccionamiento del circuito

integrado, sobre todo en miniaturización, aumento de capacidad y costo de producción reducido. La capacidad de ese dispositivo equivalía en 1958 a 2 transistores, para 1965 ya eran 32 y cinco años más tarde conectaba entre sí las capacidades de 32,768 transistores; en 1985 esa cifra era de 131,037 millones de dispositivos. "En 1963, año en que se fabricaron unos 300 millones de transistores y diodos a un costo promedio de más de un dólar cada uno, la Fairchild y la Texas Instruments produjeron menos de 500,000 circuitos integrados, de los cuales casi todos costaron más de U\$ 25.00 cada uno. Así como los transistores habían reemplazado las válvulas al vacío, así las pastillas (circuitos integrados) sustituyeron a los transistores. En 1967 por primera vez, declinó la producción total de transistores y diodos" (11). Los circuitos integrados serían predominantes en los setentas.

c) El Chip, Dispositivo Básico de la Nueva Tecnología.

La conducción de las oscilaciones electrónicas, su cuantificación binaria a gran velocidad y por una mayor cantidad de partes en las que serían usadas para diversas funciones, era una característica del circuito integrado que no eliminaba el problema de las altas temperaturas. Ello orientó la investigación, entre otros aspectos, hacia la ciencia de materiales, esto a su vez dio origen al sector de los semiconductores.

Los semiconductores son materiales que permiten la conducción de electrones a muy bajas temperaturas de tal manera que la velocidad de los impulsos eléctricos reduce el tiempo de transmisión, recepción y proceso de datos. Las investigaciones acerca del semiconductor ponen en juego no sólo eliminar el problema de la temperatura y el tamaño de los aparatos en sentido físico, sino el modo mismo de producción de comunicación e información, su contenido y su forma, sus usos, la formación de públicos y usuarios; es decir, que nuevas características en la infraestructura de la comunicación y la información, determinan cambios profundos en la producción del sentido, de los significados, de la fuerza permeabilizadora de la ideología; en general, refuerzan la superestructura existente en el modo de producción capitalista.

La investigación en semiconductores, fundada en el interés armamentista por una parte y en el estímulo de la competencia mercantil para producir la mejor máquina procesadora de datos por

otra parte, encontró en el silicio (durante los años 70's) el material que hizo posible la conducción a muy bajas temperaturas y permitió contener miles de circuitos integrados en un espacio milimétrico.

El silicio es el elemento más abundante en la naturaleza después del oxígeno, su manejo fundaba "un nuevo modo de producción de tecnología, que requería un equipo de personal calificado, un método, recursos materiales y financieros, un propósito bien definido y acceso al mercado para vender los bienes producidos" (12), la formación social de los E. U. A. contaba con todo ello; el resultado fue el micro-circuito integrado o chip de silicona. Su producción en serie se debe a un método desarrollado por la Fairchild, que a grandes rasgos, basado en un sistema de impresión, consistía en "integrar metales a tintas de imprenta, inventando además tintas aislantes, (se imprimía sobre placas de silicio), atendiéndose a un esquema que preveía todas las conexiones necesarias (los componentes también se imprimían o bien se transformaban en pastillas de pequeñas dimensiones), las prensas no tenían la menor dificultad en imprimir elementos de dimensión tan reducida" (13).

La evolución técnica del chip se realizó en la década de los 70's, y se define como LSI, de sus siglas en inglés, integración a gran escala, que es la capacidad de contener miles de circuitos integrados. En la década de los 80's se inició la era de la ULSI: integración en muy grande escala, en que un sólo chip contiene millones de circuitos integrados, y tiene él solo la capacidad de memoria (almacenamiento fijo) y procesamiento de datos.

Sin embargo, la industria de los semiconductores así como la del transistor y el circuito integrado, no se orientaban hacia un producto terminado, sus productos eran sólo partes y componentes, otras empresas los utilizaban, sobre todo las empresas productoras de los aparatos de comunicación e información (en la actualidad la industria de partes y componentes se integra en forma horizontal a muchas de las grandes firmas de computación e informática).

Así, la versatilidad del chip (como la de sus antecesores más flexibles) lo convierte en el dispositivo "base de toda la industria electrónica; es el elemento fundamental de los ordenadores, elemento de comunicaciones, calculadoras de bolsillo, equipos de control de procesos industriales, instrumentos científicos y sistemas de defensa" (14). Se producen chips de memoria, chips de control de procesos, chips de conmutaciones, chips codificadores-decodificadores, chips procesadores, etc.; pero todos ellos tienen una característica particular, son procesadores de lógica con principios fundamentales de codificación. "En microelectrónica se ha avanzado mucho en cuanto al reemplazo de partes y mecanismos, debido a que potencialmente, aunque dentro de ciertos límites, cualquier producto en que se utilicen resortes, palancas, motores paso a paso o engranajes está realizando funciones lógicas" (15).

Por su flexibilidad de usos, el chip es producido considerándose de antemano su utilidad específica, que va de un proceso de producción al funcionamiento de un horno de microondas o un reloj de pulso. En esa forma la electrónica se introduce en

la fábrica, la oficina, el hogar, los servicios, la recreación, etc.

El chip representa la diferencia radical, la distinción más marcada entre la electrónica y la microelectrónica, es el factor técnico más revolucionario de la Tecnología actual :

"Por muy amplios que sean los cambios simbolizados por la bombilla eléctrica, el automóvil y otras invenciones del siglo XX, el microchip no es simplemente una nueva cifra en la lista. Con el microchip, es posible ir hacia atrás, por decirlo así, y cambiar totalmente el modo en que se utilizan los inventos anteriores, volviéndolos inteligentes. Antes del microchip, la lógica electrónica tenía poco que ver con el diseño de automóviles; los ordenadores no hablaban por teléfono ni servían a la vez como televisores. La red microelectrónica, potenciada por el microchip ha resultado ser una infraestructura mucho más radicalmente explosiva y en apariencia imparable que la red electrónica" (16).

d) La Microelectrónica, Un Complejo Industrial.

Ese es, a grandes rasgos, el camino que siguió la electrónica hacia la microelectrónica, (no se trataba ya de los macrovoltajes sino de los microvoltajes). Su evolución configuró poco a poco un sector de la industria, que por sus alcances adquirió el carácter de complejo industrial y económico. "La aplicación de la microelectrónica es multisectorial" (17), es intensiva; renueva y reestructura las industrias tradicionales, diversifica y amplía el mercado; presenta un crecimiento industrial acelerado: "entre 1965 y 1975, la industria electrónica mundial creció con una tasa anual del 6%; en la década siguiente, de 1975 a 1985, la tasa anual de crecimiento fue del 17%, casi tres veces mayor. (La primera década citada coincide con la electrónica, la segunda se refiere ya a la microelectrónica). En 1985, el valor de la producción mundial de equipo electrónico (90,000 millones de dólares) fue tres veces mayor al de la industria automotriz" (18). Esto último es muy significativo si se recuerda que la industria automotriz en los últimos 100 años presentó los más altos crecimientos en la esfera total de la producción a nivel mundial.

Los principales contratistas del complejo microelectrónico en los Estados Unidos son la fuerza aérea y el departamento de defensa. Del total del gasto federal en equipo electrónico, la defensa representó el 80% en 1965, para 1970 ese indicador fue del 87% y diez años después el 96% (19). El complejo microelectrónico supera cada vez más a la industria de los

energéticos, es en la actualidad la base de la transformación industrial, "sus productos son utilizados como bienes de capital para la producción (...) transformando radicalmente las tecnologías de producción de todo tipo de productos no electrónicos" (20). Con ello crea nuevos bienes de consumo en la sociedad avanzada. Exporta el cambio infraestructural a los países periféricos a través de zonas francas y con la complacencia de las élites nacionales y los capitales nativos.

Prácticamente no hay desacuerdo a la afirmación de que la electrónica es la base del cambio tecnológico, que se involucra en las totalidades de la infraestructura de la sociedad avanzada y que cada vez con mayor fuerza penetra las economías periféricas, de manera que se exporta el modelo de producción dominante. "La industria electrónica ha sido la vanguardia del proceso de reubicación de la infraestructura productiva de la economía mundial" (21).

Para nuestro caso en este trabajo, los aspectos cuantitativos (a pesar de ser los indicadores más concretos del fenómeno) no precisan la importancia de la electrónica como determinante material en la evolución tecnológica de los medios de comunicación e información --que creemos haber expresado ya en este apartado--, sin embargo nos permiten ubicar en su contexto particular el proceso de la electrónica, para completar una definición desde el punto de vista de la investigación de la comunicación.

Así, se puede observar un cambio cualitativo en la

producción electrónica, pues mientras que en los años sesentas se concentraba en la industria de los medios de comunicación (principalmente productos como radios y televisores), para los años ochentas se ha desplazado hacia los medios de información, en primer lugar los sistemas de cómputo; según se verifica en los Estados Unidos, país puntal en esa materia.

En efecto, del total del mercado electrónico en aquel país el segmento con mayor participación en 1986 es el de las computadoras con 34%, le sigue el de gobierno/defensa con 22%; comunicaciones tiene el 17% y recreación sólo 6%; la industria representa un 8% y otros segmentos tienen el 12% (22). En suma el sector de la comunicación y la información representa el 51% del mercado electrónico en E. U. A., sin considerar la recreación.

Por tanto, entendemos aquí a la microelectrónica como la base material que hace posible la existencia de la nueva tecnología de comunicación e información, en cuanto a sus partes y componentes centrales para su funcionamiento, porque : ha permitido históricamente la evolución técnica de los medios de comunicación e información; despliega una influencia multisectorial que la configura como el principal factor de cambio infraestructural a nivel mundial (con la información como insumo básico en las diversas áreas en las que influye directamente); tiene origen en la sociedad industrial avanzada del siglo XX; se exporta a los países subdesarrollados en una variedad de formas; determina y revoluciona la infraestructura de la comunicación y la información de tal manera substancial que modifica a su vez la forma y los contenidos, la recepción y

transmisión, el proceso y almacenamiento de datos e información en todas sus facetas de uso y producción social e individual.

N O T A S.

- 1) Hanson, Dirk, Los nuevos alquimistas, Planeta (col. La sociedad económica), 2ª edición, Caracas, Venezuela, 1984, pag. 17.
- 2) Ibidem, pag. 24.
- 3) Ibidem, pag. 65.
- 4) Ibidem, pag. 38.
- 5) Ibidem, pag. 43.
- 6) Ibidem, pag. 71.
- 7) Quibrera Matienzo, Enrique, La informática nacional (primeras aproximaciones), TICON num. 32, UAM-X, México, 1984, pag. 28.
- 8) Ibidem, pag. 38.
- 9) Ibidem, pag. 30.
- 10) Leon López, Enrique, "Consideraciones sobre investigación tecnológica en investigación electrónica", en : Tecnología y Sociedad num. 4, CERETI, Guadalajara, Jal., México, 1980, pag. 5.
- 11) Sobel, Robert, IBM. un coloso en transición, Editorial Norma, Bogotá, Colombia, 1981, pag. 265.
- 12) Sabato, Jorge y Makenzie, Michael, La producción de tecnología, ILET-Nueva Imagen, México, 1982, pag. 59.
- 13) Lussato, Bruno, El desafío informático, Planeta (col. al filo del tiempo), Barcelona, España, 1982, pag. 58.
- 14) Schiller, Herbert, El poder informático, Gustavo Gili, México, 1981, pag. 51.

- 15) "La microelectrónica y el desarrollo de América Latina", en : Comunidad Informática, num. 13, INEGI-SPP, México, 1982, pag. 16.
- 16) Hanson, Dirk, ob. cit., pags. 117-118.
- 17) "La microelectrónica y el desarrollo de América Latina", en : Comunidad Informática num. 13, INEGI-SPP, México, 1982, pag. 12.
- 18) "La industria electrónica, la tecnología y el CETEI", por José Warman, en : Contacto num. 24, CANIECE, abril-mayo de 1987, pag. 40-41.
- 19) Fadul G. Ligia Ma., Las comunicaciones vía satélite en América Latina, TICOM num. 31, UAM-X, México, 1984, pag. 6.
- 20) "La industria electrónica, la tecnología y el CETEI", por José Warman, en : Contacto num. 24, CANIECE, abril-mayo de 1987, pag. 41.
- 21) Mattelart, Armand y Schmucler, Héctor, América Latina en la encrucijada telemática, ILET, (col. Folios Ediciones), México, 1983, pag. 44.
- 22) "La industria electrónica, la tecnología y el CETEI", por José Warman, en : CONTACTO num. 24, CANIECE, abril-mayo de 1987, pag. 40-41.

C A P I T U L O I I I .

LA INFRAESTRUCTURA DE LA INFORMACION Y EL PROCESO DE DATOS

La información es poder.

Karl Deutsch.

a) Información e Informática

El hombre es un ente individual que almacena, procesa, consume y genera información de manera autónoma. Después de sus satisfactores materiales, la información es el recurso que le permite moverse, actuar, desarrollarse; no es comprensible la existencia del ser inteligente, de la sociedad inteligente, sin la información.

En toda la historia de la sociedad humana, el uso de la información ha estado presente para una infinidad de aspectos con alcances y consecuencias muy amplias. De ella depende la organización de la sociedad, el desarrollo tecnológico y científico; es materia prima del saber, instrumento de control social, ventaja del poder económico y mercancía de múltiples facetas en el modo de producción capitalista. La información es elemento transformador de la sociedad y substancia de la comunicación en general. Es en todos los casos un recurso.

La información "tiene ciertas características que la distinguen de otros recursos, todos los demás dependen decididamente de ella, ya que ningún otro puede ser utilizado sin ella, no se puede agotar por el uso, (es) un recurso de rendimiento (flujo) sostenido de un tipo único" (1). La sociedad ha creado a través de la historia los medios que le permiten explotar ese recurso básico, para conservarlo inventó soportes materiales como la pintura, la arcilla, el pergamino, el papel, la fotografía, el disco, la cinta magnética, la cinta video, el microfilm, etc.; para generarla y procesarla inventó instrumentos

como la máquina de escribir, las calculadoras, los computadores, el generador de caracteres, las cámaras fotográfica, cinematográfica y de video, la cámara radiográfica, el procesador de palabras, entre muchos otros. Para su transmisión y recepción: el correo, el telégrafo, el teléfono, la televisión, la radio, el satélite, la fibra óptica, el radar,

Como se deja ver en los capítulos anteriores, un factor marca la historia de los medios de comunicación e información : la electrónica, que al revolucionar las formas de conservación, proceso, generación, transmisión y recepción de información, hace posible la automatización de ese recurso por primera vez. Con ello surge una nueva ciencia, la informática, que en principio se define como la ciencia que estudia el tratamiento automático de la información. "El término (...) proviene de la ingeniosa combinación de las palabras INFOR-mación y auto-MÁTICA. En el fondo, comprende todo lo relacionado con el procesamiento automático y electrónico de la información" (2).

La aparición y evolución tecnológica de los medios de información en el siglo XX (principalmente la computadora) determinó asimismo la aparición y evolución del tratamiento lógico y automático de la información, es decir, la ciencia de la informática tiene su base material en el desarrollo de los medios electrónicos de información. Esos medios "comprenden el funcionamiento, los métodos y las áreas de aplicación" (3) de la informática.

Para su funcionamiento, la informática implica la producción

de computadoras que la hacen posible, lo que comprende la economía de esos aparatos : sus partes y componentes (la electrónica), su diseño, su importación y exportación, su distribución, la oferta y la demanda, la política de precios, la transferencia de tecnología, la inversión en investigación, en general, las estrategias de producción y mercado de las empresas productoras y comercializadoras de máquinas para el tratamiento automático de información : la computación.

En sus métodos, la informática requiere la capacitación técnica del personal que opere y dé servicio de mantenimiento a las máquinas, desarrolle programas y paquetes (software, que en sí mismo constituye una rama muy amplia de la computación), el servicio de proceso de datos y, en el entorno inmediato de la informática, la planeación, administración, política y legislación acerca del tratamiento automático de información.

En las aplicaciones o usos se inscribe la influencia y efectos que supone la informática; su eficiencia en la productividad del trabajo, sus consecuencias en el empleo, la salud, el control social, la soberanía nacional, la transformación infra y superestructural de la sociedad; en general, su incidencia en los distintos sectores de la sociedad : la industria, los servicios y la producción de alimentos.

Así, la informática adquiere una definición más concreta por la amplitud de sus usos y la extensión de su influencia, se constituye como un sector más de la actividad social, el sector de la información.

De tal manera se configura como un sector en la sociedad, que de hecho presenta una fuerte tendencia a superar el resto de las actividades a nivel mundial : "ha sido, en los últimos 20 años, el de más altas tasas de crecimiento, con un promedio del 18% anual" (4). No se comporta de acuerdo a los ciclos económicos ni responde a la lógica de la crisis económica mundial, un ejemplo es que su potencia laboral (en E.U.A., país que le dio el impulso original) presenta una curva ascendente a partir de la década de 1950, que supera en mucho a la industria, los servicios y la agricultura, sectores que muestran una constante declinación en ese indicador (5).

En sentido económico, el sector de la información manifiesta una concentración de capital característica del modo de producción capitalista : sólo en 1983 los Estados Unidos acaparaban el 65% del mercado informático mundial, que fue de alrededor de 100,000 millones de dólares, con aproximadamente 50 firmas que facturaron más del 95% del total mundial en procesamiento de datos, y más todavía, de este último segmento, sólo una empresa (IBM) controló el 40% (6). Podemos afirmar que sólo unas cuantas empresas de computación e informática dominan el mercado a nivel mundial.

En esa forma, "la electrificación y el proceso de datos (...) ejercen un impacto claro, aunque todavía inadvertido, en el terreno social" (7); la informática multiplica la dimensión de posibilidades y alcances de la información, "permite y acelera el advenimiento de una sociedad de altísima productividad" (8), basada en el uso de la información como insumo de capital : la

sociedad informatizada; "sobre todo en la medida en que se altere el tratamiento y la conservación de la información, modificará el sistema nervioso de las organizaciones y la sociedad entera" (9).

b) El Desarrollo de la Computadora.

La máquina más importante para el tratamiento de la información en el siglo XX es la computadora, "que surgió de la guerra como arma y como poderoso instrumento para la lógica matemática; en la que se habían reunido todos los hilos : el cálculo de Leibnitz y los sueños de Babbage , el Álgebra de Boole y la máquina de Turing, el tubo de vacío de Lee de Forest , las ideas cibernéticas de Wiener" (10), y muchos otros aspectos acerca de los antecedentes teóricos y empíricos de la nueva tecnología digital (que ya tratamos en los primeros capítulos de este apartado) y que son fundamento de la mayor parte de los aparatos electrónicos que existen en la actualidad.

El término "computador" se refiere a una máquina que cuenta, que calcula, es decir un aparato que realiza operaciones de la lógica matemática; y se debe a la necesidad primera que dio origen a esa máquina : los cálculos científicos.

"El origen sobre las investigaciones de problemas no numéricos se situó en la lingüística formal, con la búsqueda de algoritmos que hicieran factible la traducción mecánica de lenguajes" (11), con ese hecho aunado al desarrollo de la microelectrónica y la programación (lenguajes artificiales), la computadora tuvo la capacidad de procesar datos alfabéticos, imágenes y sonidos.

El término "ordenador" se refiere al manejo de la máquina desde una unidad de entrada de órdenes e instrucciones para que

las demás unidades ejecuten determinado proceso, sea alfabético, numérico, de generación o manejo de imágenes. Sin embargo, por la evolución de los conceptos en su uso práctico, usaremos aquí los dos términos indistintamente.

Las etapas de desarrollo de la computadora se clasifican como generaciones (12). Su distinción principal es el dispositivo tecnológico que emplean para su funcionamiento, el cual produce cambios substanciales en la máquina y los procesos que realiza.

La primera generación aparece en la década de 1950. Su dispositivo principal era el tubo de vacío. No usaba aparatos complementarios (unidades periféricas), la entrada y salida era por medio de lectoras y perforadoras de tarjetas y cintas de papel, integradas en la misma unidad. No existía el programa almacenado (sistema operativo), su "lenguaje" o código se realizaba a través de ensambladores primitivos, que tenían que ser cambiados según el tipo de tarea a elaborar. El tipo de dato que se manejaba era numérico. Contaba con una memoria central (o soporte de datos a procesar) de 1000 a 8000 "palabras". Realizaba 10^4 operaciones por segundo, entre multiplicación, división, suma y resta con una velocidad de trabajo de 10^{-1} segundos; aproximadamente ocupaba 170 metros cuadrados, pesaba 30 toneladas y contenía 18 mil tubos al vacío.

Los modelos típicos de esa década eran : IBM-650 y 709, Bendix-G 15; Univac 5590 y Bull-PT. Recibía hasta 100 instrucciones. Prácticamente no requería de una administración

planificada. Su aplicación principal era el cálculo para la experimentación científica. No se producían en serie sino por pedidos especiales. No existía su uso comercial, aun cuando "en 1954 (...) la General Electric compró un Univac con el fin exclusivo de procesar datos de contabilidad" (13). Su venta no fue práctica de la época .

La segunda generación de computadoras abarca entre 1958 y 1960. Usaban transistores para su funcionamiento lógico y ferritas para el soporte de datos a través de cuatro unidades periféricas : lectoras y perforadoras de tarjetas, impresoras y cintas magnéticas. Se operaban con dos lenguajes (artificiales) de programación de tipo ensamblador y compilador (Fortran y Cobol), que funcionaban con un rudimentario sistema operativo, que a su vez controlaba las unidades periféricas y el inicio y terminación de procesos, lo que permitía realizar tareas de distintos tipos sin tener que mover ninguna pieza funcional. El tipo de datos que procesaba ya incluía, además de números, letras y algunos caracteres especiales, gracias a las compuertas lógicas que permitieron una codificación binaria digital. Su memoria central soportaba de 8000 a 32000 palabras, no sólo para su procesamiento sino de manera fija, podían crearse archivos, es decir que se tenía ya la capacidad de almacenamiento de datos para su actualización, proceso o impresión en el momento que se necesitara. Realizaba 10^5 operaciones por segundo, con una velocidad de trabajo de 10^{-4} segundos y 100 instrucciones.

Los modelos típicos de la época eran : IBM-1401 y 7090; CDC-16; Burroughs-5500; RCA-305; Bendix-620; CCD-5600 y 6600. Su

aplicación principal era para el procesamiento de datos. Esta generación se produce para su explotación comercial en la administración pública principalmente, se ofrecía el servicio de proceso de datos o se alquilaban las máquinas y se vendían las tarjetas perforadas.

La tercera generación se desarrolla entre 1963 y 1972, y comprende una evolución de su dispositivo básico : del circuito múltiple al circuito integrado en escala media (VLS). Utilizaba como unidades periféricas cintas y discos magnéticos, terminales de video y teletipos; para datos de salida impresoras. Presenta ya una arquitectura compleja basada en un sistema operativo que permitía el control de discos, multiprocesador, memoria dinámica (RAM) y memoria virtual (ROM); con lenguajes de programación de alto nivel como : PL, COBOL, y FORTRAN que permitían crear bases de datos en la memoria, editar y hacer pruebas interactivas. Todo lo cual significa multiprogramación, multiproceso, sistemas de interrupción y organización de códigos. Su memoria central soportaba de 64 a 256 K palabras, procesaba 10^9 operaciones por segundo, con una velocidad de trabajo entre 10^{-5} y 10^{-6} segundos. Aceptaba hasta 200 instrucciones.

Durante el período señalado, el tamaño de las máquinas se reduce notablemente, aparecen las "minicomputadoras", que tienen la capacidad de conectar más de 10 "terminales bobas" (no es posible la programación desde sus teclados, sólo la manipulación de datos); se producen en serie para su venta. Son utilizadas en la administración, los servicios y el comercio. Sus principales aplicaciones son para la producción de sistemas de información y

requieren de una administración compleja y especializada. Las máquinas más típicas de la época eran : IBM 360; Burroughs 67000; DDP-10 y 11; UNIVAC 1106 y CYBER 170.

Es esta la generación de ordenadores en que aparecen los conceptos de Software, tiempo compartido y compatibilidad. Se inicia la formación de programadores y usuarios a nivel técnico.

Las máquinas de la cuarta generación aparecen en 1974 y por su dispositivo fundamental (el microcircuito integrado : chip) predominan actualmente. Su tecnología básica es la integración a grande escala (millones de compuertas lógicas) y memorias de metal de óxido de silicato. Se distinguen en tres tipos (por sus aplicaciones y tamaño) : Macros, Minis, y Microcomputadoras. Sus unidades periféricas son las terminales inteligentes, equipo de graficación, lectores ópticos, digitalizador y muchos más.

Su arquitectura, con proceso distribuido y uso de microprocesadores integrados, presenta un sistema operativo que permite procesos interactivos sin interrupción, comunicación entre máquinas (a distancias considerables via satélite, teléfono o cable de fibra óptica), rutinas de recuperación de información, correo electrónico, proceso de textos, lenguajes de programación interactivos, descriptivos y gráficos, con bases de datos distribuidos, hoja óptica para tareas inmediatas y conexión en redes microelectrónicas.

El tipo de datos que aceptan estas máquinas es irrestricto, con minúsculas y mayúsculas, símbolos matemáticos y alfabéticos en distintos idiomas. Su memoria central acepta de 64 K a 107

caracteres. Realiza 10^7 operaciones por segundo, con una velocidad de trabajo de 10^{-8} segundos y una aceptación de millares de instrucciones en una gran variedad de lenguajes : COBOL, BASIC, DBASE III, SINFONI, etc.

Sus usos principales son para sistemas de comunicación e información en los negocios grandes, medianos y pequeños, así como aplicaciones personales domésticas y profesionales. Su administración requiere de ser planeada, es muy compleja para redes de proceso distribuido y muy simple en equipos personales.

Actualmente se experimenta en la máquina de la quinta generación, que se caracteriza por una alta integración de microprocesadores y, la diferencia básica, por la integración de las capacidades sensoriales : reconocimiento del lenguaje natural, el tacto, el registro visual y la actividad motora; que aun no es un hecho particular o comercial a gran escala.

c) Comunicación, Información y Microordenadores.

La evolución de las computadoras tiende, en general, a sustituir las capacidades físicas del ser humano, "el ordenador es Tayloriano : cada uno de sus elementos se encarga de una única función y las repeticiones inútiles son eliminadas sistemáticamente" (14), pero, al tener como recurso básico a la información, tiende a sustituir las capacidades cerebrales del hombre, realiza cálculos que a la mente humana llevarían mucho tiempo.

Además de la extraordinaria amplitud de capacidades, la reducción de costos y la diversidad de aplicaciones, la evolución del ordenador presenta "la transformación de procesamiento de informaciones a comunicación de informaciones" (15), nuevas modalidades de comunicación e información se desarrollan a partir de la computadora, que "se ha reducido a un tamaño mínimo (poco más que una máquina de escribir) pero mantiene un extraordinario poder computacional" (16). El microordenador es la máquina más avanzada de la informática, que pertenece a la cuarta generación y tiene la siguiente configuración básica (17) :

- 1.- La unidad central de proceso o microprocesador, que es el cerebro de la máquina, contiene :
 - a) Los principales circuitos del switcher o unidad de control, por medio del cual se distribuyen las órdenes, las instrucciones y los programas a las unidades correspondientes. Asimismo, tiene funciones de interfase,

relaciona el cuerpo de la máquina con las unidades periféricas.

- b) La unidad lógico/aritmética, que procesa los datos numéricos, alfabéticos, caracteres especiales, sonidos, gráficos, de acuerdo a lo que se quiere hacer con ellos, en forma lógico simbólica, lógico formal o lógico matemática.

2.- La memoria central que es un soporte fijo de información, contiene los "programas almacenados" o sistema operativo, que determina la capacidad de procesamiento de la máquina en cuanto a la cantidad de información procesable en un tiempo. Existen dos tipos de memorias : "la llamada ROM cuyos contenidos se leen pero no se borran, y la RAM, cuyos contenidos pueden leerse y también borrarse para volver a ser grabados" (17). La primera contiene el sistema operativo, la segunda recibe los programas de trabajo o software. La unidad de medida de la memoria central es la palabra, que es el mayor trozo de información procesable en un tiempo y se compone de series de bytes de 8 bits cada uno. "El número mínimo de bits empleado para representar un carácter alfabético (una sola letra) o número (un solo número) de nuestro sistema decimal, es de ocho. A este conjunto de ocho bits se le denomina byte o palabra de computadora" (19). El bit es la unidad de medida mínima de información, y a su vez se compone de ceros y unos, que representan impulsos electrónicos cuantificados en su paso por una compuerta lógica.

3.- La sección de entrada/salida, son dispositivos que circulan los datos de las distintas unidades, su entrada o salida del cuerpo principal de la máquina hacia las unidades periféricas.

4.- Las unidades periféricas (que son externas y conectables al cuerpo principal de la máquina), sirven tanto para introducir, extraer, almacenar, transmitir y recibir datos, como para conectar diversas funciones entre sí, existen entre las más importantes : el teclado, que "comunica" al usuario o programador con las unidades internas y las otras periféricas. La impresora, con la que se obtienen datos impresos. El monitor, con el que se visualizan datos y resultados, programas, gráficas, órdenes e instrucciones, que se emitirán, recibirán, procesarán o imprimirán. La unidad de disco magnético flexible, a la cual se introducen soportes de información (diskettes) que son variables y manipulables externamente, según la información y programas que se contengan o que se hayan creado para diversas tareas. La unidad de disco magnético rígido, que contiene un soporte de información fijo, no manipulable externamente, que amplía la capacidad de la memoria ROM. La unidad de cinta magnética, que contiene cabezas grabadoras y lectoras de cintas magnéticas (soportes de información) manipulables externamente. Terminales de teletipo, que reciben datos de aparatos tipográficos. Los modems, moduladores-demoduladores que transforman la codificación analógica en digital y viceversa, y permiten el intercambio de información a

distancia (generalmente por teléfono) entre máquinas. La antena parabólica, que permite la transmisión y recepción de información vía satélite. La punta luminosa y la tabla gráfica, que permiten realizar trazos que se visualizan al momento en el monitor. Los acopladores, que permiten una serie de interconexiones entre varias máquinas respecto a una máquina central con mayor capacidad de memoria (red microelectrónica) que contiene datos utilizables por las demás máquinas, esto último en tiempo real, a lo que se llama "tiempo compartido".

- 5.- Las partes y componentes que, son dispositivos y elementos físicos electrónicos, materiales diseñados, que por si solos no pueden realizar funciones de tratamiento de datos, pero que son elementales para el funcionamiento de la máquina, forman parte de ella y su descompostura produce disfunción de la computadora. Existen por ejemplo los condensadores, las resistencias, los interruptores, las compuertas lógicas, etc.

Todos los factores ennumerados, al funcionar en conjunto, interconectados, se definen como un "equipo de cómputo" y como parte de sistemas de información o redes comunicadas a través de satélites, teléfonos o fibras ópticas, a bancos de datos y "representan un avance cualitativo sobre otras formas de comunicación por varios motivos : a) la distribución de mensajes es selectiva y asociativa (se envía sólo a los receptores que la requieren o que cumplen ciertas condiciones), b) la recepción de mensajes es también selectiva (sólo se aceptan mensajes sobre temas determinados por el receptor, o provenientes de fuentes

selectivas), c) la capacidad de distribución y recepción es tanto instantánea, como independiente del tiempo, es decir que la información queda disponible para cuando sea necesaria (...) la conceptualización de los sistemas de información, al igual que el proceso de datos como casos particulares de procesos de comunicación, es evidente" (20).

Así, en cuanto a la distribución de información (o teoría de los mensajes) se puede hablar de :a) una comunicación de sistema a individuo, grupos o "públicos usuarios" (por ejemplo la consulta a bancos de datos), que es una comunicación unidireccional y operativa, b) una "comunicación" de transacciones electrónicas, de individuo a sistema (como en el caso de los cajeros automáticos) que también es unidireccional y operativa y c) una "comunicación" hombre-máquina, entre individuo(s) y sistema o programa, que es bidireccional, el ejemplo es el uso de microcomputadoras.

La comunicación en los tres casos es de tipo vertical : en el punto c, el individuo envía un mensaje al "cerebro" de la máquina y ésta "responde", pero lo hace porque está programada para hacerlo, sin embargo los mensajes que envía el operador no pueden salir de ciertas reglas y condiciones (21). En esa forma la computadora es un medio de información interactivo, en cuanto a la acción del usuario sobre datos e informaciones a través de ella.

d) **Microcomputadoras, Telemática y Bancos de Información.**

El computador abre un amplio abanico de posibilidades en los procesos de la comunicación individual y social.

Las microcomputadoras aparecen en un momento en que el escenario comunicacional amplía su espectro gracias al desarrollo de los satélites, "la transmisión de datos a través de circuitos de telecomunicaciones empieza en los años 50 y se desarrolla básicamente en Estados Unidos, Europa y Japón " (22).

El proceso fundamental de las telecomunicaciones es el envío y recepción de contenidos (imágenes y sonido en el caso de la radio y la televisión) y el intercambio de informaciones en un proceso de comunicación dialógica (voz directa o grabada, caracteres numéricos o alfabéticos impresos en el caso del teléfono y el telefax respectivamente) a muy largas distancias vía satélite.

Con la posibilidad tecnológica de la telecomunicación, se acortan distancias y tiempos que permiten a los actores sociales tomar decisiones y desarrollar actividades pertinentes acerca de los más diversos aspectos económicos y políticos, de comunicación social, empresarial e incluso individual y casera.

Sin embargo, los gigantescos volúmenes de información que se manejan en la actualidad no podrían ser enviados y recibidos a través de los medios tradicionales de la telecomunicación. Para ello fue necesaria la tecnología digital de las computadoras aunada a la tecnología de satélites.

La simbiosis entre Informática y Telecomunicaciones da origen a la Telemática, expresión que es resultado de la contracción de las palabras Telecomunicación e Informática, siendo la Informática el proceso automático de información, la Telemática significa la transmisión y recepción a largas distancias de información automatizada.

"El desarrollo de sistemas de conducción de señales de banda ancha, es decir, de sistemas capaces de transportar señales digitales de alta velocidad--de 2 a 45 MGBits/seg.--(miles de millones de caracteres por segundo), vino a concretar la posibilidad de compartir una infraestructura de transmisión (la de las telecomunicaciones) para transportar, simultáneamente, múltiples señales de voz, datos e imágenes ... diversas señales pueden ser acomodadas en un mismo transporte digital." (23).

En particular, la conexión de ordenadores entre sí constituyó la primera forma de comunicación entre máquinas, proceso que llevaría al desarrollo de la Telemática.

El primer paso fué la red microelectrónica que permite el intercambio y la transferencia de datos entre varios computadores en un mismo lugar; antes "las redes eran consideradas sólo como una infraestructura de conducción y transmisión de señales eléctricas, ahora han comenzado a ser consideradas también desde el punto de vista del contenido y, particularmente, a ser relacionadas con la información" (24).

Otro avance fué el intercambio de datos entre máquinas ubicadas en distintos espacios pero con cierta distancia entre sí (por ejemplo en distintos pisos de un mismo edificio) y

conectadas a través de modems aprovechando la infraestructura telefónica.

Por medio de la codificación y decodificación de señales analógicas a digitales, las microcomputadoras a través de satélites envían y reciben a velocidades de miles de millones de caracteres por segundo datos e informaciones prácticamente desde cualquier punto del planeta, esto es, el flujo de datos transfronteriza, con incidencia directa en los procesos y mecanismos políticos, económicos y sociales que condicionan y determinan las relaciones de poder entre los países; la transferencia telemática de datos e información con valor agregado, pone en juego la soberanía de los Estados-Nación. "Las fronteras y los límites geográficos como tradicionales barreras de protección, han perdido vigencia frente al desequilibrio del flujo internacional de datos". (25).

Así, como dispositivos fundamentales de la Telemática, "las computadoras personales adquieren un nuevo valor (...) se convierten en una herramienta básica de comunicación (de información y datos) y no solo de procesamiento (y almacén) de información" (26); forman parte también, en el proceso de la comunicación--como factores cardinales del canal por el que fluyen los contenidos simbólicos--de los soportes físicos que están conformando la memoria de la sociedad actual : los Bancos de Datos.

"Los bancos de datos permiten el almacenamiento, procesamiento y recuperación de información en espacios muy

reducidos y pueden ser herramientas modernas esenciales para la divulgación del conocimiento y la toma de decisiones" (27). Las bibliotecas, los archivos nacionales, los libros, y en general los soportes físicos de la información histórica y pertinente de los pueblos está siendo instalada cada vez más y a mayor velocidad en los microordenadores.

Los bancos de datos son uno de los elementos más transformadores en cuanto al almacenamiento y consulta de información de todo tipo, que están configurando la nueva infraestructura de la información; por ejemplo, en diez años a partir de 1975 "el mercado mundial de las bases de datos comerciales creció en 500%. De aproximadamente 500 bancos de información accesibles con una terminal informática conectada a las líneas telefónicas existentes en aquel año, se pasó a unos 2500 en 1985 y a más de 3000 en 1990" (28). De nuevo el computador (y en particular el microprocesador) es el factor clave que permite desarrollar la memoria electrónica de la sociedad posindustrial.

Las microcomputadoras son el punto de convergencia entre la Telemática y los Bancos de Información, hacen posible el manejo y generación de información en y desde los archivos que puede acumular su memoria central, teleprocesos que dinamizan la capacidad de la infraestructura informática.

e) La Industria de las Máquinas para la Información.

La máquina más importante de la informática da lugar a la industria de la computación, que se divide básicamente en 3 segmentos : 1) la producción de hardware (herramienta, máquina o parte física de un ordenado y sus unidades periféricas), 2) la producción de software; los elementos físicos y sus contenidos simbólicos para el funcionamiento lógico de la computadora : sistemas operativos, soportes de información como los diskettes, las cintas magnéticas, los programas, los paquetes (o programas de aplicación general), el desarrollo de lenguajes artificiales, el disco rígido, las memorias, las hojas electrónicas ... y 3) la capacitación de recursos humanos necesarios para producir, usar, organizar y planear el aprovechamiento del hardware y software.

La industria de la computación tomó forma en los E.U.A. a partir de las empresas productoras de máquinas de oficina, cuando se propusieron superar las capacidades de sus productos (que consistían sobre todo en máquinas de escribir) y se ligaron a los intereses militares con inversiones en investigación y desarrollo, pues ya en la década de los años treinta tenían la infraestructura que permitía producir (en series especiales) los aparatos de cálculo que la economía y la estrategia de guerra requerían y que pronto llevarían al terreno civil para su explotación comercial.

En 1923 las empresas más importantes en la producción de máquinas para oficina en E.U.A. eran : la Burroughs, la IBM, la NCR, la Remington Rand y la Underwood; que tenían ingresos hasta

por 60 millones de dólares en el ramo y registraron entre 1939 y 1948 una tasa de crecimiento anual en ventas de 22% (29). Las cuatro primeras avanzarían hacia la computación, la electrónica y la informática, estableciéndose hasta la actualidad como las empresas dominantes en esas materias, con otras (muy pocas) que a través de fusiones de inversión y saltos científico-tecnológicos se colocaron entre las primeras. Para 1965, por ejemplo, esas cinco participaban entre las nueve primeras del mercado mundial de computadoras con el 87% ; una sola de ellas (la IBM) con el 65% de esa participación, tenía 33 millones de dólares en utilidades netas y un margen de ganancias de 26 millones de dólares (30).

La industria del ordenador creció con acelerada influencia. "En 1963 en los Estados Unidos había aproximadamente 11,700 máquinas en uso. Esta cifra se duplicó en 1965 y se había cuadruplicado en 1969" (31). En 1970, en ese país se "empleaban unos 60,000 a 70,000 computadores" (32). En 1975 la industria mundial de ordenadores tenía una base instalada (a valor de venta) de 73,400 millones de dólares, en los que E.U.A. participaba con 55% ; para 1980 aquella cifra ascendía a 124,550 millones de dólares, con un crecimiento anual promedio de 12% ; la participación de E.U.A. pasó al 50% (33). En ese último año se habían producido "más de diez millones de microprocesadores" (34) y se habían gastado 20 millones de dólares en todo tipo de publicidad de ordenadores, cantidad que en 1983 estaba "ya muy cerca de los cien millones de dólares tan sólo en spots de televisión" (35).

En la primera mitad del siglo XX, existían empresas con experiencia en investigación y desarrollo que se dedicaban a productos eléctricos y electrónicos, como la General Electric, la Westinghouse, la Sylvania, la Philco, la RCA, la Honeywell y la Bendix (36). Sin embargo su entrada en la industria del ordenador fue tardía, las empresas que fueron pioneras adquirieron una experiencia en el "qué hacer" y "cómo hacer" (en general en el "saber hacer" y comercializar sus productos) de tal forma que elevaron su curva de aprendizaje, colocándose como las únicas líderes mundiales muy lejos de ser superadas en la actualidad. De hecho, han creado un desfase histórico con relación al resto de los sectores económicos, de tal manera que las empresas explotadoras de energéticos, realizan en las dos últimas décadas un desplazamiento de sus inversiones hacia la electrónica, la computación y la informática (el ejemplo más concreto es la Exxon, que en la presente década produce microcomputadoras).

Asimismo, el sector informático se coloca cada vez más en la punta de la economía en los Estados Unidos de Norteamérica y a nivel mundial.

El predominio en el sector informático mundial es de los E.U.A.; En 1981, de los primeros treinta constructores informáticos, veintiuno eran de aquel país y representaban el 81% del total de ventas de ese grupo; en el que se encontraban (entre los 6 primeros lugares), la IBM, por mucho el primer lugar con 39% ; NCR, en segundo lugar y Burroughs en sexta posición (37). Se trata de tres de las empresas que en 1928 ya eran líderes en ventas de máquinas para oficinas.

Así, el fenómeno informático exige una amplia experiencia histórica en investigación, desarrollo y comercialización con un alto grado de inversión de capital. Esos factores provocan el surgimiento y desaparición (por quiebra o por centralización del capital) de muchas empresas pequeñas que han buscado una oportunidad. Al final sólo quedan las que se han hecho de aquellos factores, que son contadas y ejercen una fuerza de producción, comercialización e innovación muy agresiva en el área informática; si la información-contenido producida y emitida por los medios de comunicación de la sociedad industrial avanzada, representa el elemento ideológico esencial del neocolonialismo, las empresas de informática, computación y electrónica son el vehículo que exporta a los países periféricos la reestructuración del modo de producción capitalista para su permanencia como sistema mundial de explotación, son agentes directos de la nueva dependencia que se está gestando, en donde la materia fundamental es la información en todas sus formas, a través de los medios para su proceso, almacenamiento, transmisión y uso.

f) Una Definición Ampliada de la Informática.

Por tanto la informática no es una máquina, un aparato o algo definible por sus características físicas, es una actividad resultado de instrumentos de la nueva tecnología digital (en primera instancia la computadora), que da lugar a : 1) un sector de la organización social : el de la información; 2) un segmento de la industria, la computación (que a su vez constituye la producción y comercio de hardware, software y recursos humanos de servicio y operación) y 3) un nuevo tipo de servicio y comercio: el procesamiento, generación, captura de masas enteras de datos e información, principalmente de tipo operativo. Con lo que se da forma práctica a la ciencia que estudia el tratamiento automático de la información, que se desarrolla en función directa a la evolución de las máquinas que hacen posible su funcionamiento; que está revolucionando (en particular) el significado de la información en el siglo XX, dándole (en concreto) una dimensión que tiende a transformar a la sociedad en su conjunto. Por último, la infraestructura informática a nivel mundial está generada por unas cuantas empresas estadounidenses, que dominan con agresividad industrial, comercial y de servicios el sector informático y tienen como base histórica de desarrollo industrial (como nueva modalidad de insumo capitalista) el conocimiento, y como sustancia de éste, la información.

N O T A S.

- 1) Hanson, Dirk, Los nuevos alquimistas, Planeta (col. la sociedad económica), segunda edición, Caracas, Venezuela, 1984, pag. 263.
- 2) Miklos, Tomás, "Descentralización informatizada", en : Comunidad Informática num. 21, INEGI-SPP, México, octubre-diciembre 1984, pag. 9.
- 3) Parent, Juan, "En busca de una ética para la informática", en: Comunidad Informática num. 29, INEGI-SPP, México, abril-junio, 1987, pag. 51.
- 4) "Estrategia de las empresas transnacionales en informática en el mercado de América Latina", en : Comunidad Informática num. 28, INEGI-SPP, México, enero-marzo, 1987, pag. 20.
- 5) Esteinou Madrid, Javier, "La transformación cultural del Estado frente a las nuevas tecnologías", en : Comunidad Informática num. 25, INEGI-SPP, México, agosto 1986, pag. 6.
- 6) "Estrategia de las empresas transnacionales en informática en el mercado de América Latina", en : Comunidad Informática num. 28, INEGI-SPP, México, enero-marzo, 1987, pag. 20.
- 7) Schiller, Herbert, El poder informático, Gustavo Gili, México, 1981, pag. 27.
- 8) Mora, Simon y Minc, Alain, La informatización de la sociedad, FCE (breviarios num. 28), México, 1981, pag. 175.
- 9) Ibidem, pag. 17.
- 10) Hanson, Dirk, ob. cit., pag. 60.
- 11) Calderón Alzati, Enrique, "La próxima generación de computadoras", en : CONTACTO num. 8, CANIECE, México, abril 1985, pag. 40-41.
- 12) Vease :
-Calderón Alzati, Enrique, ob. cit., pag. 40, 42 y 43.

- Quibrera Matienzo, Enrique, La informática Nacional, TICOM, num. 32, UAM-X, México, 1985, pags. 35 y 55.
- Hanson, Dirk, ob. cit., pag. 93.
- Lussato, Bruno, el desafío informático, Planeta (col. Al filo del tiempo), Barcelona, España, 1982, pag. 30.
- Flores Corona, Adolfo, "Uso de paquetes en el procesamiento electrónico de datos", en : Comunidad Informática num. 28, INEGI-SPP, México, enero-marzo, 1987, pag. 34-35.
- Sobel, Robert, IBM, un coloso en transición, Editorial Norma, Bogotá, Colombia, 1981, pags. 154 y 158.
- Gil Mendieta, Jorge, "Algunos posibles futuros en la Informática", en : Comunidad Informática num.30, SPP, México, julio-septiembre de 1987, pags. 16 y 21.

13) Vease:

- Hanson, dirk, ob. cit., pag. 62.
- Sobel, Robert, ob. cit., pag. 125 y 126.

14) Lussato, Bruno, ob. cit., pag. 101.

15) Sobel, Robert, ob. cit., pag. 268.

16) Rota, Joseph y Casares, Pablo, et. al., Tecnología y comunicación, UNAM-CONEICC, México, 1986, pag. 30.

17) Vease:

- Cruz y Celis, Agustín, "La revolución de las microcomputadoras", en : Información Científica y Tecnológica num. 56, CONACYT, México, 1982, pags. 5-9.
- Ratzke, Dietrich, Manual de los nuevos medios, Gustavo Gili, tercera edición, México, 1986, pags. 21 y 27.
- Amoroz Placencia, Raúl, "Las microcomputadoras en México y el extranjero", en : Comunidad Informática num. 23, INEGI-SPP, México, abril-junio, 1985, pag. 5.

- Amoroz Placencia, Raúl, "Las microcomputadoras en México y el extranjero : periodo 1985-1986, en Comunidad Informática, num. 29, INEGI-SPP, México, 1987, pag. 34.
- 18) Cruz Celis, Agustín, ob. cit., pag. 7.
- 19) *Ibidem*, pag. 7.
- 20) Calderón Alzati, Enrique, ob. cit., pags. 37 y 38.
- 21) Hoglebe, Edmundo, Riesgos y desafíos de los medios digitales de comunicación, ILET, mimeo. documento DEC/D176 y DEE/D/52, México, 1981, pag. 33. vease cuadro.
- 22) Robina, Soledad, "Datos y Tecnología : El Uso de la Información", en : Boletín Informativo, INEGI, México, Marzo de 1990, pag. 3.
- 23) Merlose, Enrique, "Redes, Telecomunicaciones y Servicios", en: Comunidad Informática, Num. 37., INEGI, México, Julio-Septiembre de 1989, pag. 25.
- 24) Merlose, Enrique, *Ibidem*, pag. 29.
- 25) Robina, Soledad, "Datos y Tecnología : El Uso de la Información", en : Boletín Informativo, INEGI, México, Marzo de 1990, pag. 4.
- 26) Robina, Soledad, "Bancos y Redes : PC y Desarrollo", en : Comunidad Informática Num. 37, INEGI, México, Julio-Septiembre de 1989, pag. 24.
- 27) Robina, Soledad, *Ibidem*, pag. 4.
- 28) Robina, Soledad, "Bancos de Información Nacionales : la Búsqueda de la Soberanía Informativa", en : La Investigación de la Comunicación en México, Sanchez Ruiz, Enrique (compilador), AMIC-Universidad de Guadalajara, México, 1988, pag. 254. Citado de : Los Angeles Times, 20 de enero de 1985.
- 29) Sobel, Robert, ob. cit., pags. 69 y 96, vease cuadros estadísticos.

- 30) Ibidem, pags. 149 y 150. vease cuadros estadísticos.
- 31) Ibidem, pag. 201.
- 32) Ibidem, pag. 166.
- 33) Schiller, Herbert, ob. cit., pag. 50, vease cuadros estadísticos.
- 34) Hanson, dirk, ob. cit., pag. 11.
- 35) Meyer, William, Los creadores de imagen, Planeta (col. La sociedad económica), quinta reimpresión, México, 1987, pag. 173.
- 36) Sobel, Robert, ob. cit., pag. 131.
- 37) Quibrera Matienzo, Enrique, ob. cit., pags. 81 y 82, vease cuadros estadísticos.

P A R T E II

LA I.B.M. EN MEXICO, AGENTE DIRECTO DE LA NUEVA DEPENDENCIA

ESTA TESIS NO DEBE
SALIR DE LA BIBLIOTECA

C A P I T U L O I .

BREVE HISTORIA DE LA TRANSNACIONAL MAS IMPORTANTE DE LA INFORMATICA EN EL MUNDO : I.B.M.

Una sola aspiración, el control, parece recorrer obsesivamente la historia del desarrollo tecnológico al servicio de las empresas.

Armand Mattelart.

a) Los Orígenes de I.B.M. y la Industria de Máquinas para la Información en los E.E.U.U.

Los tabuladores electromecánicos que funcionaban con tarjetas perforadas, fueron inventados por Herman Hollerith en 1884, y fueron usados en E.U. para el censo de 1890, que "duró un mes, en comparación con los siete años que había exigido el censo anterior" (1).

Seis años después, en 1896, Hollerith fundó la Tabulating Machine Company (Compañía de Máquinas Tabuladoras); primera empresa para el tratamiento de datos, que inauguraba un tipo de negocio que en los años ochenta se colocaría en los primeros lugares de producción y ventas en el mundo. Fue el antecedente para la infraestructura de la informática y la computación .

En la primera década del siglo XX, la compañía de Hollerith se fusionó con dos empresas más; la International Time Recording Company (fundada en 1900), que se dedicaba a producir relojes registradores de tiempo, aparatos medidores de tiempo para cobro de llamadas telefónicas de larga distancia y equipos medidores para ferrocarriles (ya en 1910 esta empresa dominaba su área de producción); y una pequeña empresa que producía balanzas y rebanadoras; formándose la Computing Tabulating Recording (CTR), que "tendría medios de producción en los estados de Ohio y Nueva York y la ciudad de Washington, además de oficinas en diferentes ciudades. En total, la CTR agruparía antes de 1917 a 1,200 empleados y obreros" (2).

La más importante competencia de la CTR en 1913, era la National Cash Register (NCR), que "había vendido más de 1'200,000 registradoras" (3), y fabricaba un promedio de 13,000 unidades por mes. Cifras que, además, hablan de la necesidad que el pequeño y mediano comercio estadounidense tenía de mecanizar sus procesos de ventas a principios de siglo, época de abundante demanda en registradoras y máquinas de escribir.

En cuanto a las máquinas tabuladoras, que ordenaban y listaban datos en cantidades que ningún aparato lo hacía, ya en 1914 tenían una fuerte demanda, sobre todo por parte del gobierno y las empresas de seguros. Sin embargo, por su tamaño y formas de operarse, estas máquinas se alquilaban y sus tarjetas de registro se vendían, lo cual "significa para la empresa un flujo continuo de utilidades durante varios años" (4).

Un rasgo característico de la industria de máquinas de escribir (que heredaría el sector informático), es que no comportaba la influencia de los ciclos económicos. Las crisis de 1913 a 1917, por ejemplo, no fueron de importancia para la CTR, pues de una base de 4.2 millones de dólares en ventas realizadas en 1914, se duplicaron a 8.3 millones en 1917, con utilidades que ascendieron en ese periodo de 490 mil dólares a 1.6 millones.

Para la CTR la guerra sólo representó una demanda adicional, la economía de guerra le favoreció : al término de la conflagración mundial, "tenía en alquiler unas 1,400 tabuladoras y 1,100 clasificadoras en 650 instalaciones (...) trabajaba en dos turnos y producía más de 80 millones de tarjetas al mes

(...), ya en 1918 estaba produciendo otros 30 millones de tarjetas, pero esto era insuficiente para atender a la demanda" (5).

El tiempo de retraso en la realización de los censos, que era hasta de diez años, muestra claramente que la necesidad social de nuevas formas de procesar datos existía ya en 1884. La incipiente sociedad industrial impulsaba un desarrollo tecnológico que le permitiera manejar grandes cantidades de datos (producto de la actividad industrial y comercial) para generar la información pertinente: "en 1929 (...) sólo el dos por ciento de la contabilidad de los Estados Unidos se realizaba mediante máquinas" (6).

La IBM estuvo presente desde el primer momento de ese proceso, fue parte de él y se consolidó desde las dos primeras décadas de nuestro siglo como la más importante empresa de máquinas para los datos: "casi todas las grandes compañías de seguros y los ferrocarriles, como también las agencias del gobierno, en especial la Comisión de Comercio Interestatal, tenían máquinas Hollerith" (7).

Los nuevos aparatos de principios de siglo eran instalados con ciertas reservas, pero la ventaja que representaban convencía sin dificultad. De esa manera, para la historia del proceso de datos, se gestaba la época electro-mecánica, con la sustitución de procesos manuales por máquinas de escribir, sumadoras, clasificadoras, etc.: "una vez colocadas las máquinas, no las retiraban sino para reemplazarlas por modelos superiores" (8).

Después de la primera guerra mundial, la CTR contaba ya con experiencia en producción y alquiler de máquinas tabuladoras, venta de máquinas de escribir, registradoras eléctricas y tarjetas perforadas, todo en el ámbito del proceso de datos para la generación de información. Sin embargo sus productos no eran los mejores técnicamente, la NCR invertía mucho dinero en investigación y desarrollo (la fórmula era un invento más de Tomas Edison, creador del primer "taller de tecnología" y fundador de la General Electric, que explotaba comercialmente la bombilla eléctrica). Además, la NCR había creado un importante equipo de ventas, con características que inauguraban formas de convencimiento como la demostración y la prestación de servicios personales.

Al comienzo de los años veinte, la CTR "gastaba sumas importantes en investigación y desarrollo, pero (...) iba a la zaga en la introducción de nuevos productos (...) otros abrían el camino y (...) si todo marchaba bien, entraba al mercado con su propia versión del producto y trataba de arrebatarse las ventas al innovador" (9).

En esa década las máquinas tabuladoras de la CTR tenían como principales clientes a los grandes negocios y el gobierno; sus máquinas menores incidían en el enjambre del pequeño y mediano comercio estadounidense. Entre estas últimas todavía se contaban las balanzas, las rebanadoras y los relojes checadores; producción que sería dejada de lado debido al fuerte crecimiento económico de las máquinas para oficina y los cambios experimentados en la administración de la empresa, con lo cual la

producción fue dirigida exclusivamente a máquinas para la información y los datos.

Así, "en febrero de 1924, la razón social de la Computing Tabulating Recording (CTR) se convirtió en la International Business Machines (IBM)" (10); en español máquinas internacionales para los negocios.

Con el ingreso en esa época de Tomas Wattson a la IBM, empresario que había sido miembro de la NCR, la singular experiencia en ventas de esta última empresa se trasladaba a la IBM. Wattson creó un grupo de promotores adiestrados hasta el detalle para las ventas. Ese es el antecedente que sostiene la afirmación de que la IBM es una empresa que, aunque no tenga los mejores productos, su método de comercializarlos la llevó muy lejos de sus competidores, a una distancia inalcanzable en magnitud económica :

"El vendedor de la IBM visitaba a un gerente y le ofrecía analizar sus operaciones sin compromiso alguno (...) intentaba demostrar cómo el uso de las máquinas de IBM aceleraría la recolección y procesamiento de datos, aumentaría la eficiencia y rebajaría los costos (...) usando los componentes existentes, diseñaría un sistema especial para cada negocio. Si todo iba bien, se llamaría a la casa matriz para que arreglara las condiciones de arriendo, y éstas también se acomodarían a las necesidades individuales. Los técnicos adiestrados en la IBM instalarían el equipo, acompañados por un representante de servicio, quien estaría siempre a la disposición del cliente en caso de cualquier dificultad o falla, y para ofrecer consejos sobre las mejores maneras de cambiar las máquinas o agregar nuevas, a medida que el negocio fuera cambiando" (11).

Esa práctica mercantil, por completo nueva, fue

característica de la empresa en los años 30's. Por otra parte, el arriendo era un negocio que traía consigo un efecto de economía indirecta, la IBM "exigía a sus clientes la utilización de sus tarjetas (...) a mediados del decenio de 1930 (en plena depresión) vendía anualmente más de 4,000 millones de ellas, al precio de 1.05 dólares por millar" (12).

Como sabemos es en esos años que el gobierno de E.U.A. ponía en práctica su política de influencia total en la economía : el "New Deal", que favoreció a la IBM con contratos en la Agencia Nacional de Recuperación (que era la instancia más importante de dicha política), la Agencia de Ajustes Agrícolas y el Cuerpo Civil de Conservación, entre las más importantes.

De 1929 a 1934, las ventas de tarjetas perforadas representaron en promedio anual el 39% del total de ventas de la empresa (13). Sus ingresos por alquiler crecieron en 17% al año de 1929 a 1945 , y llegaron a ser superiores en 285% (durante 1939) a los realizados por ventas (14). "A fines del decenio (de 1930), la IBM era la fabricante de máquinas para oficina más poderosa y más grande de los Estados Unidos" (15), y contaba (desde 1939) con una fábrica fuera de los E.U., en el Brasil (16).

b) La Comercialización de Computadoras y la Expansión de la I.B.M.

Hasta el año 1933, todo había sido producción y alquiler de máquinas que listaban y ordenaban en determinada manera los datos (tabuladores, clasificadoras y perforadoras) y la venta de máquinas con las que se procesaban datos en muy pequeñas cantidades y que imprimían el resultado (sumadoras, máquinas de resta, de contabilidad, registradoras, de escribir, etc.).

Durante los años de 1933 a 1945, dos empresas principalmente desarrollaron algunos computadores, la IBM y la Remington Rand participaron en los proyectos tecnológicos del ejército, que dieron como resultado el ENIAC, el MARK I y el SSEC, que fueron usados para la estrategia de guerra. En esos años no había empresas que vieran en los computadores un negocio de desarrollo y comercialización rentable, su producción era muy costosa y su tamaño era superior en mucho a los tabuladores.

En el transcurso de la segunda guerra mundial, la Remington Rand producía armamento ligero (de hecho era en sus orígenes productora de rifles). Por su parte la IBM organizó en 1941 la Munition Manufacturing Corporation, "que durante la guerra fabricó una variedad de armas, desde ametralladoras hasta granadas de mano para el ejército" (17).

La extensión de IBM fuera de Estados Unidos inició en 1902, con una sucursal en Toronto Canada, que comercializaba sus productos y los exportaba a Europa. En 1939 empezó a fabricar en

Brasil; antes de la segunda guerra ya fabricaba en Alemania, Inglaterra y Francia, con lo que reducía sus costos de transportación; en Japón producía tarjetas perforadas para el mercado asiático desde 1937. Después de 1945 abrió sucursales en Suiza, Suecia, Colombia, Turquía, Uruguay y otros países; en 1938 ya existía la IBM en las Indias Orientales, en México y en Italia. (18).

En 1949 la expansión experimentada por IBM en el mundo determinó la creación de la Word Trade, que controlaría los negocios en el exterior de E.U., con ingresos que de 1955 a 1965 representaron en promedio anual el 23% del total de los ingresos de la empresa (19).

En los quince años que van de 1940 a 1945, la IBM desarrolló las capacidades de sus máquinas, sobre todo en cuanto a velocidad y acoplamiento de diversas operaciones en una sola unidad, llevaba a la práctica la experiencia de investigación y desarrollo que adquirió en el ejército.

La invención del transistor en 1948, permitió a la empresa grandes avances en sus productos, con ello iniciaba la transformación de las máquinas electro-mecánicas a electrónicas. "El mercado de su serie 600 de calculadoras eléctricas aumentaba rápidamente; hacia fines de 1950, la IBM las colocaba a razón de 40 al mes, y esa cifra llegó a 100 un año después" (20).

En la década de los años cincuenta los computadores fueron comercializados para su uso civil. Si bien la IBM era ya la empresa más poderosa en máquinas de oficina, no fue la primera en

comercializar el computador desarrollado durante la guerra. En efecto, "Electronic Control Corporation fue la primera compañía dedicada exclusivamente a computadores : produjo el computador automático binario (BINAC) (...) asociada con Remington Rand, produjo el UNIVAC, máquina que fue usada para el censo de 1950, ganando terreno a las máquinas de IBM en la contratación de dicho trabajo" (21). Este hecho, y la compra en 1954 de un UNIVAC por la General Electric (para la contabilidad) representa la sustitución de máquinas tabuladoras por computadores, como el primer antecedente propiamente informático en el ámbito civil.

La IBM comprendió entonces la importancia de comercializar la computadora para su uso en oficinas; aprovechó una experiencia de la guerra : su equipo de investigación (que laboraba con el ejército) alteró una calculadora IBM electrónica, incluyó en ella una unidad de programación y memoria. Así se inició el desarrollo de las computadoras que IBM explotó a mediados de la década de 1950.

Apareció entonces la llamada "Máquina de Proceso por Cinta", que se diseñó para ser usada en laboratorios y fábricas. Era conocida como la IBM-701; su similar para oficinas fue la 702, comercializada en 1955. A partir de ese año y hasta 1963, la IBM produjo la serie 704, 705, y 709, la Stretch, los grandes sistemas 7070, 1401, 1620, 1640, 1400, 7000, 3000, 8000 y 650; de esta última colocó 1,500 unidades en el año 1959, cuando el total de las computadoras en función en los E. U. ascendía a 3,100 unidades (22).

En esos años, la IBM no tenía las mejores computadoras ni era la primera en el mercado (que estaba en un estado de formación), pero tenía la experiencia de medio siglo en el mercado de los datos y en el terreno de la investigación tecnológica para esa materia, además de contar con una infraestructura de producción que se extendía fuera de los E.E.U.U. y conocer a los clientes potenciales. El competidor más importante era la Remington Rand y, en segundo término, aparecieron en esa década muchas empresas más, con poca experiencia en el ramo : Burroughs, RCA, NCR, Bendix, G. E., Philco, Electro Data, Honeywell, Control Data Co., entre las más importantes.

En los años sesenta la IBM se consolidó como líder en el mercado informático, la producción de su computador-360 implicó un esfuerzo en recursos técnicos, económicos y humanos, que jamás en su historia había realizado. De hecho, en esa década la IBM demostró que la inversión en investigación y desarrollo era la clave para dominar el mercado informático : "el mayor patentador fue la General Electric, con 5,255 patentes, seguido por la IBM, con 3,259, la Bell Telephone, con 3,094 y Dupont con 3,043 patentes" (23).

En 1960 comercializó el 1401, "se vendieron más de diez mil unidades" (24). En 1963 lanzó al mercado el 360, que revolucionó los computadores existentes hasta ese momento, pertenecía a la tercera generación. Dos años más tarde presentó tres modelos más de la 360 : el 30, el 50 y el 65. Sólo dos años después de aparecer "la línea 360 representaba casi la mitad del valor de todas las instalaciones de la firma en los Estados Unidos (...)

en ultramar los 360 derrotaron a la competencia" (25).

La magnitud de su producción, de su comercialización y de sus servicios, hicieron de la IBM una organización compleja que en los años sesenta tomaba la forma de un emporio ; además de la World Trade (que controlaba los negocios en el extranjero) y las fábricas en Brasil, Alemania, Francia e Inglaterra, la IBM contaba en Estados Unidos con la División de Procesamiento de Datos y la General Business Group, que daba uso adicional a los computadores producidos por la firma; la General Systems Division, que se dedicaba a la investigación y el desarrollo de nuevos productos; la Field Engineering Division, que vendía y alquilaba equipos; la Federal Systems Division, que diseñaba equipos y daba servicio de proceso de datos en especial al gobierno y a los centros científicos; la Systems Manufacturing y la Manufacturing Components, que producían computadores para la Fielding Engineering; la División de Investigación que en los años sesentas alcanzaría rango de complejo científico y experimental; la Electric Typewriter y la Service Bureau Corporation, que daban servicio de mantenimiento y proceso de datos; y la División de Abastos, que producía tarjetas, cintas magnéticas y productos análogos.

c) El Dominio del Mercado Informático.

Con esa infraestructura la IBM se instalaba en las cuatro esferas básicas del sector informático :

- 1) En computación. Lo que significaba la producción de computadoras y sus unidades periféricas; por ejemplo, de 1959 a 1964 colocó 10,550 computadoras, sólo de tres de los modelos que tenía, compitiendo con las empresas más fuertes en el segmento, que eran la Sperry Rand (antes Remington Rand), la Burroughs, la NCR, la Honeywell, la Control Data Corporation, la General Electric y la RCA; de menor importancia eran la Digital Equipment, Hewlett Packard, Cientific Data y Variant Associates; y empresas que aparecieron en esa época, como Bendix, North American Aviation, Bunkel Rand, Adressograph, División de Calculadoras Monre de la Litton Industries, la Raytheon y la General Mill, que desaparecerían o serían absorbidas por las más fuertes. Asimismo, en el segmento de la computación competía en Europa con Olivetti (Italia), Bull (Francia), Siemens & Halske (Alemania Occidental), Phillips (Holanda), International Computer & Tabulators, Elliott Automation y English Electric (Inglaterra). En Asia con Nipon Electric, Hitachi, Mitsubishi, Fujitsu, Toshiba y Okidenki, todas del Japón.
- 2) En electrónica. Con seis fábricas (dos en Europa), que producían partes y componentes. "De haber sido la

compradora mayor del mundo de piezas electrónicas, la IBM se convirtió en la principal productora, sobrepasando a la Texas Instruments y a la Fairchild, las primeras en el ramo electrónico, y todas sus unidades se usaban en los propios productos de la compañía" (26).

- 3) En el proceso de datos. Que "para 1961 (...) dominaba el modo de pensar de la IBM. Aproximadamente tres de cada cuatro dólares obtenidos por ventas y alquileres (1,700 millones al año) se derivaban de los computadores, los servicios y los productos a fines" (27). Sus principales competidores eran pocos : la Grey Hound y la Leasco Data Processing Financial & General. A fines de los años sesenta, "el objetivo futuro de la IBM sería el procesamiento de datos; todo lo demás (...) funcionaría dentro de ese contexto" (28).

- y 4) La formación de recursos humanos : de ser una empresa con 1,200 empleados en 1918, pasó a contar con 50,000 trabajadores en todo el mundo para 1967 (29); once años después alcanzó la cifra de 337,100 empleados (30).

La IBM en la década de 1960-1970 se transformó en la empresa líder en el sector informático de Estados Unidos y del mundo. Su dominio alcanzaba, después de 1961, a 130 países (31), producía en Europa, Japón y América, exportaba incluso al Africa y el Lejano Oriente, consolidaba una poderosa infraestructura en los campos más importantes del sector, sus principales ingresos se debían al alquiler de máquinas, a la venta de tarjetas perforadas

y, cada vez en mayor medida, al procesamiento de datos. Había pasado tecnológicamente del tabulador y las máquinas de oficina menores (años de 1884 a 1951) al computador.

También en la década de los años sesenta, se había iniciado para la IBM lo que sería una larga experiencia en demandas jurídicas por patentes, prácticas monopólicas y (lo que cambiaría su estrategia comercial y de producción) el alquiler de computadoras (se exigía que las vendiera) y la venta de tarjetas que de ello se derivaba; así como el deseo de la empresa por incurrir en el mercado de la IT&T (las telecomunicaciones) regulado por el gobierno federal.

Así, se cuentan hasta 24 demandas contra la IBM, sólo de 1968 a 1981, que duraban desde uno hasta siete años en promedio; la más importante provenía del gobierno federal, y después de casi 10 años la ganó la empresa (se trataba del ingreso a las telecomunicaciones). De hecho, más del 95% de las demandas contabilizadas fueron ganadas por la firma; la mayor parte de las empresas demandantes no tenía el poder económico suficiente para sostener su demanda, la IBM sí.

La inversión en investigación y desarrollo, el factor que inyectaba la dinámica evolutiva del sector informático y que desde Alva Edison transformaba en particular el modo de producción de tecnología, pasando del taller a la fabricación y de ésta a la producción en gran escala, había resultado para la IBM su base de lanzamiento.

En el año 1975, de las diez empresas con mayor gasto en

investigación y desarrollo en E.U., la IBM se colocó en el segundo lugar (después de la General Motors) con el 18% del total. En 1976 y 1977 conservó ese lugar, con 17% del total (32).

El papel estratégico de la firma en la política militar del gobierno de E.U. seguía siendo tan importante como en los años de guerra. De las cinco empresa informáticas proveedoras de la NASA y el Departamento de Defensa Norteamericano, la IBM mantuvo el segundo lugar en el valor de sus contratos en años seleccionados (1970, 1972 y 1974) con un promedio por año del 30% del valor total en contratos de las cinco, sólo superada por Sperry Rand en ese rubro (33).

"El poder transnacional multiplica sus rostros y, en consecuencia, tiende a desdibujar su verdadera fisonomía" (34). Debido a la importancia que había adquirido la IBM World Trade, que superaba cada vez más a la propia IBM Nacional, en 1970 se dividió en dos grandes áreas geográficas, la Europa-Medio Oriente-Africa y la América-Lejano Oriente.

El mercado informático, en los años setenta, estaba en una fase de consolidación en E.U. y de continuo crecimiento en el mundo, la IBM era el principal agente de esa tendencia.

En 1970, las seis empresas informáticas más importantes de E.U. tenían instaladas 7,045 computadoras (sólo 9% se encontraban fuera de ese país); IBM era la primera con 4,830 máquinas, lo que significa el 69.5% del total (35). En ese mismo año 100 terminales se conectaban con máquinas IBM (36).

Los ingresos brutos de la empresa (de 1969 a 1970), crecían en un promedio anual de 11% ; los servicios en procesamiento de datos y el alquiler de sus máquinas representaron de esos ingresos el 66% cada año, con un crecimiento del 13% (37).

En el año de 1978, la transnacional dominaba el 65% del mercado mundial en unidades centrales de proceso (CPU); sólo el 2.5% de la producción de esos aparatos no era compatible con sus máquinas (38). Para ese año "tenía el 53.8% del mercado de Europa Occidental en cuanto a ordenadores de uso general y casi el 60% del mercado de Alemania Occidental" (39). En la India tenía el 51% de las computadoras instaladas (40). En el siguiente año, expidió el 65% de los computadores de uso general y sus unidades periféricas en E.U. (41).

Para 1973 ya contaba 2 fábricas más, que se ubican en América Latina (México y Sumaré), extendía sus proyectos de investigación en Argentina, Colombia, Perú y Chile; en Europa experimentaba en 5 laboratorios y 6 centros científicos, además de fabricar en 14 instalaciones (42).

La infraestructura de comercialización para sus productos, se extendió tanto como lo exigieron sus áreas de investigación, producción y servicios, "hacia 1981 la compañía disponía de unas 70,000 tiendas y más de 50 centros especializados en computadores" (43).

En los países de América Latina, en donde la nueva tecnología penetraba con más fuerza, la IBM ocupaba los primeros lugares. En 1979, sólo en Argentina, Venezuela, México y Chile, diez empresas

informáticas tenían instalados 8,113 equipos de cómputo, de los cuales el 29% eran IBM. Esas mismas empresas en 1980 tenían en Colombia y Brasil 9,711 equipos instalados, la IBM dominaba el 16%, con 24% en el total de Brasil (44).

Durante la década en cuestión, la firma produjo y comercializó en su mayoría macrocomputadoras, sin embargo es el periodo en que se desarrollan las minicomputadoras (aun cuando las microcomputadoras aparecen en 1973, su comercialización se generalizó hasta fines de esa década). Así, las minicomputadoras más importantes de IBM fueron : las 8100; 3033; 360/168; 370/115; 370/138; 370/158; 303; 4300; las llamadas "sistema/36" y "gran computador H", entre otras.

Las firmas que competían en un nivel importante con IBM en la producción de equipos de cómputo eran la Burroughs, la NCR, la Sperry Rand, la Control Data y la Honeywell; en electrónica se cuentan hasta 26 firmas y sólo una (la Texas Instruments) la supera en un sólo segmento : el de los semiconductores, que a nivel mundial estaba dominado por E.U. con el 67%; de esa cifra la IBM participaba con una proporción entre el 5% y 10%, la misma proporción tenían la National Semiconductor, Motorola e Intel; entre el 2% y el 5% estaban : Fairchild, Western Electric, Mostek y RCA (45). La importancia de estas cifras no es sólo cuantitativa, radica en el hecho de que la IBM es la única empresa que (además de tener un alto nivel de producción microelectrónica de partes y componentes) consume la totalidad de su propia producción de semiconductores.

d) Hacia la Comunicación y la Telemática.

Además de consolidarse internacionalmente, dominar el mercado informático en sus esferas más importantes, pasar del alquiler a la venta de computadores e intensificar su inversión en investigación y desarrollo, durante el decenio de 1971 a 1980 la transnacional IBM registró dos hechos que modificaron la lógica del mercado informático, que sobrepasan lo meramente económico : el desarrollo de redes electrónicas, con una extensión geográfica impresionante (para sus necesidades particulares), y su proyecto telemático.

El primer aspecto (46) se refiere a 9 canales que controlaba la IBM de Brasil, dos entre Rio de Janeiro y Nueva York (para el envío y recepción de datos) y 7 diseminados por ese país sudamericano (que transmitían voz); por ellos el gigante informático ponía en función 8 sistemas para la transmisión de datos : 1) el ITPS, que conectaba a la IBM en E.U., Japón, Oceanía, Inglaterra, Medio Oriente y Asia; que operó a partir de 1972 y llegó a tener 2000 terminales. 2) El IBTS, que conectaba prácticamente con todas las sucursales de la empresa en el mundo, con fines de intercambio de informaciones de tipo técnico, administrativo, financiero, de producción, mercadológico, de comercialización que mostraba una fuerte centralización de las decisiones desde Estados Unidos. 3) El RETAIN, que daba una amplia asistencia técnica a fábricas y laboratorios de la compañía y controlaba el mantenimiento y aprovechamiento de los equipos e instalaciones en todo el mundo. 4) El FIS, que permitía

la capacitación de personal a distancia, en los niveles teóricos, técnicos, administrativos, etc. y daba servicios de capacitación y cursos especiales al público usuario en Brasil. Funcionaba también para México, Canada, Argentina, Australia y parte de Asia. 5) El PP, que se usaba para el desarrollo de proyectos. Y finalmente los sistemas SLSS-DAPS, RTS y HONE, para informaciones de operación, específicas y de control administrativo (vease anexo I).

En el segundo aspecto, la IBM se introducía directamente en la telemática :

"En 1973 la compañía compró un interés mayoritario en la CML Satellite Corporation (organizada por COMSAT y que se encontraba en problemas financieros), la CML tenía la ambición de establecer una red mundial de telecomunicaciones basada en el sistema de satélite (...) de esa manera la IBM entraba por primera vez en un campo regulado por el gobierno a la vez que se enfrentaba directamente a la AT&T. De allí salió una nueva entidad, la Satellite Business Systems (SBS). En los proyectos sometidos a consideración de la Comisión Federal de Comunicaciones (de E.E.U.U.), la SBS indicó que su sistema consistiría en satélites puestos en órbita alrededor del mundo y repletos de los necesarios aparatos electrónicos y que en el término de un decenio, más o menos, sería posible que cualquier computador transmitiera datos a casi cualquier otro en el mundo" (47).

La propuesta de IBM fue rechazada en junio de 1975 por la Comisión Federal de Comunicaciones, alegando que el porcentaje de participación (55%) era 'de una magnitud alarmante'. En octubre de ese año, la empresa de seguros más importante de E.U. (Aetna Life & Casualty Co.) compró 15% de las acciones; con ello el gobierno cedió la concesión, quedando IBM y COMSAT con 42.5% de las acciones respectivamente (48).

Hasta 1980 ninguna empresa informática era concesionada en el campo de las telecomunicaciones y viceversa. Las empresas dominantes en esos campos (según el gobierno norteamericano) eran un peligro si dominaban ambos sectores. Sin embargo, la administración Reagan comprendió el asunto como una estrategia para la posición de E.E.U.U. en el mundo. Así, en 1981 el SBS inició su funcionamiento, con servicio a grandes compañías (49), que permite enviar y recibir datos, mensajes o informaciones desde el lugar de residencia de las empresas contratantes hasta la propia oficina de sus subsidiadas o sucursales en el mundo.

"La SBS es capaz de transmitir un enorme volumen de Tráfico (...), sera trabajo que no tendrá que realizar ni el sistema postal de Estados Unidos ni la AT&T (...), es un golpe contra todos los nuevos competidores de la IBM que han surgido en Europa, Japón y los países en vías de desarrollo. Todas las compañías que empleen el nuevo sistema interno de comunicación basado en la SBS tendrán que utilizar instalaciones de ordenadores IBM" (50). Ante tal muestra de poderío en lo que se configura como la infraestructura telemática (a diferencia de la tradicional telecomunicación), otras empresas de la informática deciden seguir el camino de la IBM, entre otras la RCA (SATCOM), General Telephone and Electronic, Southern Pacific y Hughes Communications (51).

En el camino de la telemática, la IBM avanzó hacia la privada con otra acción agresiva para sus competidores, "la formación de una espectacular empresa conjunta en Australia. Una compañía subsidiaria de la IBM y otras diez empresas entre las

más importantes de Australia han formado la Business Telecommunications Services PTY. Ltd (BTS). Se pretende que la BTS proporcione comunicaciones de negocios vía satélite a las compañías participantes y a otras que deseen emplear sus servicios" (52). La capacidad de estos sistemas permite enviar textos, imágenes y sonidos a diversos lugares de manera simultánea. Esa fue la entrada de IBM a la década de los años ochentas.

e) La I.B.M en el Segmento de las Microcomputadoras.

En 1980 gastó 1,277 millones de dólares en investigación y desarrollo, la más cercana en ese sentido (Digital Equipment) sólo gastó 217 millones de esa moneda (53); para 1981 esa inversión aumento a 1,612 millones, en el siguiente año fue de 2,053 y en el año 1983 de 3,582 millones de dólares, en todo ese periodo fue la número uno con una fuerte diferencia sobre las demás empresas de computación (54).

En 1980 la IBM cubrió el 50% del comercio mundial de computadoras, realizó el 53% de sus actividades financieras en el extranjero (55), tenía 330,000 M² en fábricas y centros de investigación y construía otros 660,000 M² en ocho países (56). Era la número uno en servicios de computación con 21,367 millones de dólares en ventas, lo cual significaba el 70% del total de las diez empresas que en ese momento producían microcomputadoras (57), en Brasil participaba con el 54% del parque total de computadoras instaladas (58).

En 1982, del total de su facturación el segmento de informática representó el 92% (55). Para 1984 la firma contaba con diez sistemas de gestión de bases de datos : 5 en investigación, 4 disponibles y 1 en desarrollo (60).

En 1986, la IBM fue la número uno en la producción mundial de circuitos integrados (61), y el mayor proveedor de equipos y sistemas de cómputo para Tecnópolis, los "laboratorios informáticos dedicados a la experimentación de tecnologías

avanzadas en varias áreas de aplicaciones "(62) en Bari, Italia; adquirió en ese año una participación mayoritaria en ROLM (especialista en tecnología de comunicaciones y centrales privadas de conmutación).

En general, la IBM realiza la transferencia electrónica de fondos, automatización de oficinas (PBXS), comunicación de datos vía satélite (SBS), prestación de servicios informáticos (Information Network), con actividades en sistemas Videotex (en Alemania Federal) y redes privadas de comunicaciones (en Gran Bretaña). Así también desarrolla los sistemas CAD (computación aplicada al proceso productivo), la robótica y la privática (63). Es la firma más avanzada en la investigación de superconductividad (64), "dos de sus físicos obtuvieron el premio Nóbel en 1986 y en 1987 (...); sus rentas en 1985, de más de 50,000 millones de dólares son mayores al PIB de Grecia, Islandia, Irlanda, Luxemburgo, Portugal o Turquía" (65). Para 1987 contaba 23 plantas en 14 países (66).

Hasta el año de 1981, sólo un aspecto de la informática quedaba al margen de la IBM, su órbita dominante no incluía las microcomputadoras.

El microcircuito o chip, desarrollado a mediados de los años setentas, en un primer momento se usó para producir juegos electrónicos, más tarde avanzó hacia los computadores personales. El mercado parecía no ser muy prometedor y la IBM sólo vigiló de lejos el ascenso de Apple, Commodore y Tandy, empresas que muy pronto demostraron que se trataba de la cuarta generación de

computadoras, en la que se incorporaba la pantalla de televisión al proceso de datos y se ampliaba la interacción del usuario con la máquina y la diversidad de tareas. Así, el mercado mundial de las macrocomputadoras crecía en 1.8% del año 1981 al año 1987, mientras que el de las microcomputadoras lo hacía en 45.4% en el mismo tiempo (67).

Ante tal comportamiento del mercado, casi cinco años después de que fueran comercializados los microcomputadores, en 1982, la IBM entró a la competencia, colocándose en el segundo lugar (con 500 millones de dólares en ganancias) entre las diez compañías productoras de micros en E.U., sólo abajo de Apple. Para 1983 tenía el primer lugar con el 40.9% del total de ganancias de las diez, desplazando a Commodore, Apple, Tandy, H. P., Texas Instruments, entre otras (68). Para 1985 la IBM ya era la número uno en microcomputadoras en Estados Unidos y a nivel mundial (69), con lo que alcanza prácticamente todas las ramas de la informática de una manera dominante, siendo el actor central en la historia del desarrollo informático.

N O T A S.

- 1) Hanson, Dirk, Los nuevos alquimistas, Planeta (col. la sociedad económica), segunda edición, Caracas, Venezuela, 1984, pag. 50.
- 2) Sobel, Robert, IBM. un coloso en transición, Editorial Norma, Bogota, Colombia, 1981, pags. 24-26.
- 3) Ibidem, pag. 48.
- 4) Ibidem, pag. 52.
- 5) Ibidem, pags. 59-60.
- 6) Hanson, Dirk, ob. cit., pag. 50.
- 7) Sobel, Robert, ob. cit., pags. 59-60.
- 8) Ibidem, pag. 53.
- 9) Ibidem, pag. 63.
- 10) Ibidem, pag. 64.
- 11) Ibidem, pags. 70-71.
- 12) Ibidem.
- 13) Ibidem, pag. 77, vease cuadro estadístico.
- 14) Ibidem, pags. 77 y 94, vease cuadros estadísticos.
- 15) Ibidem, pag. 79.
- 16) Mattelart, Armand y Schmucler, Héctor, América Latina En la encrucijada telemática, ILET (col. Folios ediciones), México, 1983, pag. 37.

- 17) Sobel, Robert, ob. cit., pags. 94-95.
- 18) Ibidem, pag. 120.
- 19) Ibidem, pag. 173, vease cuadro estadístico.
- 20) Ibidem, pags. 101-104.
- 21) Ibidem.
- 22) Ibidem, pag. 148.
- 23) Sabato, Jorge y Mackenzie, Michael, La producción de tecnología, ILET-Nueva Imagen, México, 1982, pag. 206.
- 24) Lussato, Bruno, El desafío informático, Planeta (col. al filo del tiempo), Barcelona, España, 1982, pag. 33.
- 25) Sobel, Robert, ob. cit., pag. 201.
- 26) Ibidem, pag. 200.
- 27) Ibidem, pag. 185.
- 28) Ibidem, pags. 142-144.
- 29) Ibidem, pag. 200.
- 30) Diagnóstico de la informática en México, SPP, México, 1980, pag. 45.
- 31) Sobel, Robert, ob. cit., pag. 117.
- 32) Sabato, Jorge y Mackenzie, Michael, ob. cit., pags. 189 y 190, vease cuadros estadísticos.

- 33) Quibrera Matienzo, Enrique, La informática nacional, TICOM num. 32, UAM-X, México, 1985, pags. 20 y 21, vease cuadro estadístico.
- 34) Mattelart, Armand y Schmucler, Héctor, ob. cit., pag. 17.
- 35) Quibrera Matienzo, Enrique, ob. cit., pag. 64, vease cuadro estadístico.
- 36) Sobel, Robert, ob. cit., pag. 271.
- 37) Ibidem, pags. 247 y 279, vease cuadros estadísticos.
- 38) Ibidem, pag. 281.
- 39) Schiller, Herbert, El poder informático, Gustavo Gill, México, 1981, pag. 48.
- 40) "Noticias", en : Informática num. 27, México, marzo de 1978, pag. 35.
- 41) Schiller, Herbert, ob. cit., pag. 49.
- 42) Mattelart, Armand y Schmucler, Héctor, ob. cit., pag. 87.
- 43) Sobel, Robert, ob. cit., pag. 269.
- 44) Mattelart, Armand y Schmucler, Héctor, ob. cit., pag. 67, vease cuadro estadístico.
- 45) Schiller, Herbert, ob. cit., pag. 55, vease cuadro estadístico.
- 46) Mattelart, Armand y Schmucler, Héctor, ob. cit., pag. 23.
- 47) Sobel, Robert, ob. cit., pags. 292-293.
- 48) Mattelart, Armand, Otra ofensiva de las multinacionales : las nuevas tecnologías de comunicación, ILET, documento DEC/D/8, México, S. F., pag. 12.

- 49) Schmucler, Héctor, Los satélites en la expansión transnacional : el caso de América Latina, ILET, documento DEC/D/95, México, 1983, pag. 33.
- 50) Hanson, Dirk, ob. cit., pags. 212-213.
- 51) *Ibidem*, pag. 205.
- 52) Schiller, Herbert, ob. cit., pag. 64.
- 53) Mattelart, Armand y Schmucler, Héctor, América Latina en la encrucijada telemática, ILET, (col. Folios ediciones), México, 1983, pag. 86.
- 54) "María Correa, Carlos, "innovación tecnológica en la informática", en : Comercio Exterior, Banco Nacional de Comercio Exterior, México, enero de 1988, pag. 54-67, vease cuadros estadísticos.
- 55) Mattelart, Armand y Schmucler, Héctor, ob. cit., pag. 86.
- 56) Sobel, Robert, ob. cit., pag. 296.
- 57) Placencia Amoroz, Raúl, "Las microcomputadoras en México y el extranjero", en : Comunidad Informática num. 23, SPP, México, abril-junio de 1985, pag. 12.
- 58) "Estrategia de las empresas transnacionales en informática en el mercado mundial y en América Latina", en : CAPITULOS num. 12, Sistema Económico Latinoamericano (SELA), México, abril-junio de 1986, pag. 15.
- 59) *Ibidem*, pag. 6.
- 60) "Sistemas de gestión de bases de datos", en : Comunidad Informática num. 21, SPP, México, octubre-diciembre de 1984, pag. 28, vease cuadro estadístico.
- 61) "Estrategia de las empresas transnacionales ...", ob. cit., pag. 7.

- 62) "Tecnópolis : los laboratorios informáticos", en : AGORA num. 13, Oficina Intergubernamental para la Informática (IBI), Roma, Italia, enero-marzo de 1986, págs. 10-12.
- 63) "Estrategia de las empresas transnacionales ...", ob. cit., pag. 7.
- 64) "Superconductividad, computación y algo más", en : Expansión num. 471, México, 5 de agosto de 1987, págs. 31-40.
- 65) Constantine, Aaron y Seidman, Allan, "Ventajas de la modernización : IBM", en : El economista num. 11, (diario especializado), México, 19 de diciembre de 1988, pag. 4.
- 66) "Estrategia de las empresas transnacionales en informática en el mercado mundial y en América Latina", en : Comunidad Informática num. 28, INEGI-SPP, enero-marzo de 1987, págs. 21-22.
- 67) "Mainframes versus micros", en : Expansión num. 491, México, 25 de mayo de 1988, págs. 36-41.
- 68) Placencia Amoroz, Raúl, "Las microcomputadoras en México y el extranjero", en : Comunidad Informática num. 23, SPP, México, abril-junio de 1985, pag. 13, vease cuadro estadístico.
- 69) Placencia Amoroz, Raúl, "Las microcomputadoras en México y el extranjero : período 1985-1986 y perspectivas", en : Comunidad Informática num. 29, INEGI-SPP, México, abril-junio de 1987, pag. 34, vease cuadro estadístico.

C A P I T U L O I I .

IBM Y LA COMPUTACION EN MEXICO : LA DEPENDENCIA INFORMATICA.

El desarrollo y aplicación de una nueva tecnología son ya de por sí lecciones en el ejercicio del poder.

Herbert Schiller.

a) Los Inicios y la Consolidación de la Infraestructura Informática en México.

En México, el antecedente del procesamiento automático de la información data del año 1927; se trataba de tabuladores electromecánicos usados por la Secretaría de Hacienda y Crédito Público, Ferrocarriles de México y (en 1933) la Compañía de Luz y Fuerza (1). A mediados de los años cuarenta "la tesorería de la Federación y probablemente algún otro organismo, hacía aplicaciones para pago de sueldos principalmente usando tabuladores" (2). Esas máquinas, como se anotó en el capítulo anterior, se usaban en E. U. A. desde el censo de 1896, y su uso se había generalizado en las tres primeras décadas del presente siglo.

Los años cuarenta registraron la consolidación de la radio en México, el uso generalizado de los aparatos receptores permitió ampliar la difusión de la información-noticia y en primera instancia de la información-contenido. Por su parte, la información-operativa tuvo en las llamadas "máquinas de registro unitario" (o tabuladoras) un medio de desarrollo.

El ambiente socioeconómico del país, era propicio para dimensionar la influencia y a su vez la generación de la información social, con un ritmo de la industrialización favorecido por el comercio mundial.

La radio daba mayor fuerza ideológica al sistema político corporativista, dirigido por el partido oficial. Las máquinas

tabuladoras, suponían una más eficiente operatividad para la infraestructura institucional.

Todo en el contexto sociológico de una fuerte migración campo-ciudad, urbanización, explosión demográfica y un modelo de desarrollo estabilizador, sostenido por la política económica gubernamental hasta finales de los años sesenta.

Sin embargo, en las cuatro primeras décadas del siglo XX (y hasta finales de los años cincuenta), México no experimentó un auge en el proceso automático de la información "y la técnica cayó en un estado de invernación" (3). En los inicios se trató sólo de tabuladores que ordenaban, clasificaban y reportaban listados de datos, pero no "procesaban" información.

De hecho, el proceso automático (electrónico) de información llegó a México en el año 1956, cuando la Comisión Federal de Electricidad instaló un equipo UNIVAC 600/120; sólo tres años pasaron y, en 1959, la Secretaría de Hacienda y Crédito Público compró dos UNIVAC/USS y la UNAM un IBM/650 (4).

"Hacia 1960 otras entidades del sector público, como la Dirección General de Industria y Comercio y el Instituto Mexicano del Seguro Social hicieron sendas adquisiciones de Sistemas de cómputo electrónicos; mientras en el sector privado por esas mismas fechas se instalan alrededor de media docena de equipos" (5).

Así el primer modelo de informática llegó al país a través de los equipos de Remington Rand (UNIVAC), IBM y Bull, las dos primeras comercializaban máquinas de oficina en México desde las primeras décadas del siglo XX, y, como sabemos, eran pioneras de

la computación en E. U. A..

A partir de 1964 el parque informático creció en forma sostenida, "fecha que coincide con el inicio de la actividad comercial intensa en esta área por parte de las empresas internacionales más importantes" (6).

El comienzo fue acelerado, sólo en cinco años que pasaron de 1960 a 1964, se registró un crecimiento del 350% en el número de equipos de cómputo instalados en el país.

EQUIPOS DE COMPUTO INSTALADOS EN MEXICO 1960 - 1977.

AÑO	NUM. EQUIPOS	AÑO	NUM. EQUIPOS	AÑO	NUM. EQUIPOS
1960	20	1966	110	1972	613
1961	25	1967	170	1973	700
1962	30	1968	270	1974	820
1963	50	1969	320	1975	918
1964	65	1970	405	1976	960
1965	90	1971	501	1977	1050

POLITICA INFORMATICA GUBERNAMENTAL, SPP, MEXICO, 1979, PAG. 20.

Del año 1960 al 1971, el número de computadoras instaladas en el país creció en 30% como promedio anual; en los siguientes años hasta 1977, el parque instalado creció en 13% anual.

Así se desarrollaba el proceso de cambio en la infraestructura de la información en México, y se creaba un mercado de consumo de la más importante máquina de nueva

tecnología en el proceso, almacenamiento, generación y recuperación de información, con las características y la lógica del poder que le imprime la clase dominante de la sociedad en que fue producida.

Los agentes directos, que impulsaron la penetración del elemento básico de la nueva dependencia, eran todos de origen norteamericano, y eran muy pocos; entre ellos la dominante (como lo ha sido siempre en su propio país) es IBM; no es posible referirse a la historia y el desarrollo de la computación en México, sin encontrarse con la actuación de esa transnacional.

Desde el primer momento de la informática en México (en 1956), con una sola macrocomputadora, la IBM se hizo presente; para 1964 "prevalían las de la marca IBM con alrededor del 50% del total, las de UNIVAC y Bull participaban de casi todo el restante 50%" (7), lo cual muestra la nula actividad nacional en el arranque e instalación informática del país, y la fuerza comercial con que penetró la transnacional.

Durante la segunda mitad de los años sesenta y hasta 1977, seis empresas de E.U.A. controlaron prácticamente todo el mercado.

De un total de 270 computadoras de uso general instaladas en el año 1968 en México, 160 (el 60%) eran IBM; para 1977 ese porcentaje era del 53% de un total de 1,050 máquinas (8). Durante todo ese período la IBM mantuvo un absoluto primer lugar, con un promedio anual entre el 53% y el 59% del número total de equipos, que crecía en 17% anual, alcanzando aveces hasta un 29% .

NUMERO DE COMPUTADORAS INSTALADAS POR EMPRESA EN MEXICO.

EMPRESA	A N O S										
	1968	1969	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	
I B M	160	190	205	320	350	400	440	480	490	560	
HONEYWELL	55	60	74	80	110	140	145	155	155	110	
UNIVAC	30	40	45	50	75	100	105	125	127	140	
BURROUGHS	2	5	5	10	20	45	50	70	90	95	
N C R	4	6	8	10	18	25	40	45	51	60	
C D C	10	19	23	30	40	40	40	43	45	45	
OTRAS	9	0	45	1	0	50	15	18	2	40	
TOTAL	270	320	405	501	613	700	820	918	960	1050	

POLITICA INFORMATICA GUBERNAMENTAL, SPP, MEXICO, 1979, PAG. 22,
 Vease gráfica.

Las seis transnacionales atomizaron el mercado, y, de nuevo, la IBM fue la más importante, tanto en la diversidad de modelos como en la frecuencia en que los lanzaba al mercado.

Del año 1968 al 1977 aparecieron en el mercado mexicano 92 distintos modelos de computadoras, de los cuales el 29% eran IBM y en los primeros cinco años aparecieron con una frecuencia promedio de 253 veces al año y de 470 en los siguientes cinco años.

FRECUENCIA EN QUE APARECEN LOS MODELOS DE COMPUTADORAS EN MEXICO.

EMPRESA	NUM. MODELOS	F R E C U E N C I A.									
		1968	1969	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977
I B M	27	155	187	262	309	352	388	431	472	494	564
C D C	9	11	19	29	31	31	35	39	40	39	39

CONTINUA...

EMPRESA	NUM. MODELOS	F R E C U E N C I A.										
		1968	1969	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	
UNIVAC	13	25	31	42	50	76	100	104	120	120	131	
HONEYWELL	16	59	68	73	82	113	128	135	158	150	151	
BURROUGHS	14	4	5	8	12	16	27	47	67	62	97	
N C R	9	7	9	12	16	22	33	35	45	48	58	
O T R O S	4	0	0	1	1	1	1	3	4	6	7	

DIAGNOSTICO DE LA INFORMATICA EN MEXICO, INEGI-SPP, MEXICO 1980, PAG. 215. Vease cuadro estadístico.

Estas empresas funcionaban en México a través de transacciones indirectas, sin embargo, a partir de 1976 se establecieron los primeros proveedores directos de equipo de cómputo (9).

Con la actividad de estas empresas en México, el mercado informático se acercaba al grado de consolidación que lo caracterizaría como un sector de gran importancia en la actividad económica del país; sólo en 1973, ya existían 162 empresas oferentes que comercializaban las marcas de las seis grandes, con 5 mil empleados e ingresos por 1,400 millones de pesos (10).

El valor del mercado informático creció en 200% de 1973 a 1979, y se incrementó en 21% anual.

VALOR DEL MERCADO INFORMATICO EN MEXICO 1973-1979.
(Millones de dólares)

AÑO	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979
VALOR	40	42	53	70	81	100	121

INEGI, DIRECCION GENERAL DE POLITICA INFORMATICA, DEPARTAMENTO DE INVESTIGACION Y DESARROLLO, DOCUMENTO INTERNO, MEXICO, ENERO 1988.

Las transnacionales de la informática, generaban nuevos hábitos en el proceso de datos y cambios tecnológicos en la infraestructura de la información en México, activando la demanda de sus productos, hecho que se verifica en la evolución del gasto informático.

En efecto, la demanda informática en la década de los años sesentas mostró una evolución muy superior a la registrada en la década anterior, ya que el gasto acumulado creció aproximadamente en un 1000% ; este gran crecimiento se explica por la dinámica de la modernización en el país, por la constante presión de las empresas transnacionales de la informática y por el aumento (así inducido) de requerimientos informáticos por parte del sector gobierno y cada vez más del sector privado.

Del año 1961 al 1969, el gasto creció en 31% anual, mientras que en el período de 1971 a 1979 lo hizo en 10% .

GASTO NACIONAL EN INFORMATICA 1961-1979 (millones de dólares).

AÑO	GASTO	CRECIMIENTO ANUAL %	AÑO	GASTO	CRECIMIENTO ANUAL %
1961	3.0	----	1971	36.0	20.0
1962	4.0	33.3	1972	50.0	38.9
1963	7.0	75.0	1973	64.0	28.0
1964	8.0	14.3	1974	78.0	21.9
1965	9.0	12.5	1975	90.0	15.4
1966	9.5	5.6	1976	103.0	14.4
1967	10.0	5.3	1977	120.0	16.5

CONTINUA...

AÑO	GASTO	CRECIMIENTO ANUAL %	AÑO	GASTO	CRECIMIENTO ANUAL %
1968	18.0	80.0	1978	151.4	26.2
1969	22.2	22.2	1979	270.9	78.9
1970	30.0	36.4			

MONTOYA M. DEL CASTILLO, ALBERTO, LAS POLITICAS DE INFORMATIZACION DEL ESTADO MEXICANO, UAM-X, MEXICO 1985, PAG. 144.

Se dan así, en el período que nos ocupa, dos eventos económicos cuyos efectos "van más allá del impacto directo del evento mismo. Estos son : el efecto multiplicador que en el desarrollo económico y social tiene ciertas innovaciones tecnológicas y el efecto de demostración, a través del cual los países en vías de desarrollo han intentado imitar los patrones de consumo de los países industrializados" (11).

Se constituye un mercado nacional, que en aquellos años no manifiesta sus verdaderos alcances de transformación de la infraestructura de la información y el proceso de datos.

Por otra parte, el acelerado desarrollo de la informática en México, que evidencia el cambio tecnológico en las formas y los hábitos de procesar la información, hasta el año de 1977 (como modelo impuesto desde el exterior) no resultaba en un efectivo manejo y aprovechamiento de ese recurso fundamental para la actividad económica, política y social del país.

Lo anterior se refleja en el estado que presenta la informatización, y su recurso básico: la información, en el

aparato estatal (12), instancia en la que la IBM incide con mayor fuerza.

En el año de 1977, el 90% de las computadoras del gobierno representaban el 45% del total en el país (13); la mayoría eran incompatibles entre sí (14), lo cual muestra que no existió la planeación informática (que a la fecha se limita a estudios de factibilidad ante la S.P.P. para autorización de adquisiciones).

Dicha planeación, tampoco existió en la aplicación ni en el desarrollo tecnológico respectivo. El número de personal calificado era insuficiente para satisfacer el crecimiento acelerado de las aplicaciones y usos (15).

La capacidad técnica en el procesamiento de datos para el gobierno, estaba cautiva por 6 firmas transnacionales (16); y se centralizaba más: para el año 1979, la administración pública contaba con 343 equipos de cómputo (54% eran IBM) con 110 modelos distintos, de los cuales el 17% eran de esa marca (17).

A pesar del grado de informatización, el gobierno en 1977 "no cuenta con la infraestructura ni con los sistemas adecuados para la captación, procesamiento e intercambio de información estadística suficiente, oportuna, confiable y ordenada que apoye el proceso de toma de decisiones a los niveles nacionales, sectorial y regional " (18).

Hasta ese año, no hay coherencia en los métodos para el tratamiento de la información institucional, se genera duplicada, se publica y difunde sin control, de tal manera que "existe

incertidumbre en cuanto a la información que debe considerarse relevante"(19). Se desperdician recursos técnicos y los sistemas se subutilizan por falta de personal de alta capacitación técnica; todo ello por tratarse de necesidades que se atacaban con modelos extranjeros, concretamente el de U.S.A.

En el concepto emergente de "Sistema Nacional de Información", hasta 1977, no se observa la integración de los elementos que lo deberán conformar, en los estrictos términos de capacidad, aplicaciones, características físicas y de funcionamiento lógico, e interconexión (y compatibilidad) de los equipos de cómputo que el sector público adquirió o alquiló .

b) La Normatividad Informática y la Nueva Dependencia.

Hasta aquí, se puede observar que en el inicio de la computación en México, la IBM se inscribe como pionera en ese proceso, con un dominio casi absoluto del mercado, que la coloca como líder indiscutible. Sin embargo, no es sólo la capacidad transnacional de esa empresa lo que le ha dado tal relevancia; el contexto normativo (prácticamente nulo) en que se inició el desarrollo computacional en el país, permitió a la firma tomar ventajas.

Es hasta el año 1971 (28 años después de la primer computadora en México), que se realizó la primera acción oficial para el control del sector, al formarse por orden presidencial una Comisión Permanente para la Informática (20), no se producían computadoras en el país.

En esos 28 años la importación de bienes informáticos se reguló por medio de "Comités de Importación" que se formaban ante la ex-Secretaría de Industria y Comercio; ese mecanismo resultaba favorable a las empresas transnacionales, pues en realidad los bienes informáticos eran importados como cualquier otro objeto de consumo (21); el Estado no daba aún la prioridad que ya en otros países tenía el sector informático.

En el año 1971 el gobierno en turno creó, en el marco de la llamada Reforma Administrativa (22), la Oficina de Coordinación General de los Servicios Nacionales de Estadística, Geografía e Informática, dependiente de S.P.P., con una subdirección

encargada de regular las adquisiciones y los servicios informáticos del sector público (23), que para el año 1981 se convertiría en la Dirección General de Política Informática del INEGI.

Debido a los efectos de la Balanza General de Pagos, "en diciembre de 1977 se eliminaron los permisos de importación" (24); pero la política económica seguía sin dar prioridad a los medios para el proceso de información y, sólo un año después, se liberaron las importaciones directas de productos informáticos (25).

Así, la reglamentación (limitada al aparato de gobierno) y las reformas en materia de importación, no permitieron abatir el desarrollo anárquico de la computación en México.

No fue sino hasta 1982, en que aparece el programa de fomento para la manufactura de sistemas electrónicos de cómputo, sus módulos principales y sus equipos periféricos, cuando el gobierno federal manifestó la política de impulso a la producción de equipos de cómputo en el país :

"Se proponía los siguientes objetivos : a) producir equipos de computación para los mercados mexicano e internacional, b) promover el desarrollo tecnológico para alcanzar competitividad internacional, reducir la dependencia externa y aumentar la autodeterminación tecnológica, c) aumentar la integración industrial horizontal y d) relacionar el sector productivo con los nuevos centros de desarrollo tecnológico" (26).

En general, "se puede decir que desde 1956 y hasta 1981, con la puesta en marcha del Programa de Fomento a la Industria de Cómputo, la principal actividad de las empresas transnacionales

consistió en importar equipos, venderlos o rentarlos y proporcionar asesoría y mantenimiento técnico" (27).

Con todo ello las transnacionales acentuaron la dependencia nacional. En el aspecto propiamente económico, en las tres primeras décadas del desarrollo informático,

"se generó un proceso de descapitalización; ya que la importación creciente de bienes informáticos ha tenido un costo elevado y ha significado una importante salida de divisas que crece anualmente, contribuyendo así a aumentar el déficit de la balanza de pagos" (28).

A partir de 1977 y hasta 1981, las importaciones de equipo de cómputo crecieron en 63% anual, con un aumento mayor en el año 1980 al arrojar un índice del 102%.

IMPORTACIONES NACIONALES DE EQUIPO DE COMPUTO 1978-1987.
(Millones de dólares)

año	valor	año	valor
1977	38*	1983	70
año	valor	año	CONTINUA... valor
1978	80	1984	105
1979	94	1985	151
1980	190	1986	225
1981	235*	1987	340
1982	130		

INEGI, DIRECCION GENERAL DE POLITICA INFORMATICA, DEPARTAMENTO DE INVESTIGACION Y DESARROLLO, DOCUMENTO INTERNO, MEXICO, ABRIL DE 1989.

*Mallen F. Guillermo, "Equipo de cómputo fabricado en México", en: Información Científica y Tecnológica num. 68, CONACYT, México, 1982, págs. 35-36.

Con el fomento a la producción de equipo de cómputo las importaciones del año 1982 bajaron en 45% y al siguiente año en 70%, referidos a 1981, como año base que presenta el mayor monto de importaciones (año en el que aparece el programa de fomento), nivel que fue superado solo hasta 1987 con 340 millones de dólares.

La tendencia negativa (en términos económicos) de la informática en México, se observa más ampliamente en la balanza general del ramo.

COMERCIO GLOBAL DE BIENES INFORMATICOS (Millones de dólares).

a ñ o	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984
EXPORTACIONES	1.5	4.0	13.5	10.1	6.0	148.0	209.0
IMPORTACIONES	89.4	153.0	251.0	273.0	187.0	204.4	323.0
VALOR TOTAL	90.9	157.0	264.5	283.1	193.0	352.4	532.0
S A L D O	-87.9	-149.0	-238.5	-262.9	-181.0	-56.4	-114.0

Placencia Amoroz, Raúl, "microcomputadoras en México y el extranjero ..." Comunidad Informática num. 29, INEGI, México, abril-junio de 1987, pag. 26.

En los primeros cuatro años, las exportaciones (que crecían en 123%) sólo representaron el 3.22% del valor total del mercado en promedio por año; mientras que las importaciones (que crecían en 48%) representaron el 96.78% . El saldo (siempre negativo) creció en 65% como promedio en los tres primeros años y 10.23% en 1981.

Los efectos del programa de fomento a partir de 1981 se observan en todos los renglones del cuadro anterior. Para el año de 1982 el saldo bajó en 31% y para el siguiente año en 69%. En 1983 las exportaciones aumentan hasta 2,367%, representando el 42% del valor total del mercado exterior.

Sin embargo, esa tendencia, que parecía ser un resultado positivo del programa de fomento, se revirtió en 1984, como se verifica en el mismo cuadro.

c) La Expansión de la Industria Informática en México.

Asimismo, en la década de los ochentas, la computación paso del proceso de consolidación del mercado informático a la expansión franca.

El valor del mercado informático creció en 23% anual entre 1980 y 1987. El acumulado en esos siete años fue superior en 428% al de los años 1973-1978.

VALOR DEL MERCADO INFORMATICO EN MEXICO 1980-1987.
(Millones de dólares).

AÑO	VALOR	AÑO	VALOR
1980	141	1984	360
1981	200	1985	390
1982	230	1986	475
1983	280	1987	600

INEGI, DIRECCION GENERAL DE POLITICA INFORMATICA, DEPARTAMENTO DE INVESTIGACION Y DESARROLLO, DOCUMENTO INTERNO, MEXICO, ENERO DE 1989.

Por otra parte, en el período de 1981 a 1984, el crecimiento de la industria electrónica fue de 192% en ventas y de 275% en procesamiento de datos (29). Solo en ingresos por ventas de computadoras, el crecimiento durante el periodo citado fue de 65%.

INGRESOS POR VENTA DE HARDWARE
(Miles de dólares)

1981	1984	%
254,724	420,184	65

EXPANSION NUM. 491, 25 DE MAYO DE 1988, pags. 36-41.

En 1984 se vendieron 12,918 computadoras de todo tipo, para el año de 1985 esa cifra ascendió a 24,446 unidades, es decir, las ventas por número de unidades experimentaron un crecimiento del 89%, mientras que su valor se incrementaba en 23% .

INDUSTRIA DE COMPUTADORAS
(Millones de pesos)

A Ñ O	1984	1985
UNIDADES	12,918	24,446
VALOR	185.0	228.0

Segundo Valadez, Alejandro, "La telemática y el crecimiento económico", en : Comunidad Informática, num. 32, INEGI, México, enero-marzo, de 1988, pag. 11.

La demanda seguía en aumento, el crecimiento del gasto nacional en informática manifiesta la etapa de expansión del ramo. A pesar de que el gasto bajó en 30% y 65% en los años de 1982 y 1983; en los años 1979 y 1980 creció en 79% y 68% respectivamente, en 1984 alcanzó hasta un 212%.

GASTO NACIONAL EN INFORMATICA
(Millones de dólares)

AÑO	GASTO	AÑO	GASTO
1979	270.9	1982	345.4
1980	456.3	1983	119.6
1981	492.0	1984	373.0

MONTAYA M. DEL CASTILLO, LAS POLITICAS DE INFORMATIZACION DEL ESTADO MEXICANO, UAM-X, MEXICO, 1985, PAG. 114.

El gasto en informática, acumulado en los seis años que muestra el cuadro anterior, es superior en 290% al acumulado en el mismo número de años anteriores a 1979.

El primer año de la presente década, muestra todavía la estructura que predominó por 25 años en el mercado nacional de la industria electrónica : las siete transnacionales más importantes seguían dominando el mercado mexicano de la electrónica; la IBM se destaca con una participación del 52.7% del valor del mercado, la siguiente más próxima fue Digital Equipment, sólo con el 12% .

DISTRIBUCION DEL MERCADO NACIONAL DE COMPUTO 1980.
(Precios corrientes)

PROVEEDORES	VALOR	%
I B M	1,900	52.7
DIGITAL E.	434	12.0
BURROUGHS	330	9.1
UNIVAC	300	8.4
CONTROL D.	280	7.8

CONTINUA...

PROVEEDORES	VALOR	%
HONEYWELL	217	6.0
N C N	125	3.5
OTROS	18	0.5
T O T A L	3,604.4	100.0

"PANORAMA DE LA COMPUTACION EN MEXICO", EN : EXPANSION NUM. 363, MEXICO, 13 DE ABRIL DE 1983, PAG. 26.

En ese año, las 7 firmas realizaron el 64% de las actividades comerciales (30), que incluyen el 99% del valor del mercado (en el cuadro anterior) más los aspectos de servicios y capacitación.

d) I.B.M., Líder de la Informática Nacional.

En los cinco años que pasaron de 1981 a 1985, la IBM comercializó unidades centrales de proceso (CPU), unidades periféricas, minicomputadoras, microcomputadoras, terminales de video, software, soporte de software, cintas, discos, diskettes, cintas para impresión, refacciones partes y accesorios. Y vendió servicios de captura de datos, mantenimiento preventivo y correctivo de equipo y/o sistemas, capacitación, desarrollo de sistemas, teleproceso, instalaciones de equipo, auditoría y diagnóstico en informática, y consultoría. Con todo participó en el 58% de las actividades del mercado informático en México (31).

En el año de 1986, la IBM dominaba el 48.6% del mercado nacional de mini y macrocomputadoras, la más cercana era Unisys, solo con el 16.9% .

DISTRIBUCION DEL MERCADO NACIONAL DE MINI Y MACROCOMPUTADORAS
1 9 8 6 (%)

EMPRESA	%	EMPRESA	%
I B M	48.6	HONEYWELL	6.4
UNISYS	16.9	CONTROL D.	5.5
N C R	10.0	D E C	3.3
HEWLETT P.	7.1	OTRAS	2.2

INEGI, DIRECCION GENERAL DE POLITICA INFORMATICA, DEPARTAMENTO DE INVESTIGACION Y DESARROLLO, DOCUMENTO INTERNO, MEXICO, ENERO DE 1989.

Si bien el programa de fomento estableció las bases legales

para producir computadoras en el país (entre otros aspectos que se tratarán en el capítulo siguiente), las transnacionales se apresuraron a cambiar su estrategia, que había dominado el panorama general de la informática en México.

Con la producción de computadoras en el país, a partir de 1982, las importaciones y el saldo de la balanza comercial de cómputo (como se anotó en párrafos anteriores), tendían a ser positivos para el país, sin embargo la estrategia transnacional apuntó hacia los componentes, dispositivos más difíciles de producir en México.

Así, las importaciones totales de productos electrónicos, que de 1979 a 1981 crecían en 40% como promedio anual, en 1982 descendieron 25% y en 1983 en 56% ; con la nueva estrategia internacional, en 1984 aumentaron en 82% y para 1985 en 54%.

IMPORTACIONES DE PRODUCTOS ELECTRONICOS 1979-1985.
(Millones de dólares)

CONCEPTO	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985
ELECTRONICA PROF.	346	569	663	469	219	341	455
COMPONENTES	201	316	366	350	158	342	570
BIENES DE CONSUMO	92	162	164	69	17	29	81
CONSUMOS ELECTRONICOS	10	16	24	17	7	19	20
T O T A L	649	1063	1217	915	401	731	1126

"IMPORTACIONES DE PRODUCTOS ELECTRONICOS", EN : CONTACTO NUM. 18, CANIECE, MEXICO, ABRIL-MAYO DE 1986, PAG. 20.

La participación de la electrónica profesional, que incluye

la computación, fue del 53% en promedio anual hasta 1983, para 1984 bajó al 46% y en el siguiente año al 40% ; mientras que los componentes, que participaban con el 34% anual en los primeros cinco años, subieron al 47% en 1984 y 51% en 1985.

En particular, la IBM continuaba con su fuerte influencia en el mercado de la informática nacional. En 1986 se contaban 18 empresas que daban mantenimiento a equipos de cómputo, siete de ellas lo hacían a sistemas IBM y cuatro del total distribuían máquinas de esa firma (32). De 9 compañías que rentaron tiempo de máquina en ese año, cinco lo hicieron en equipos IBM (33) ; doce firmas eran proveedoras de software graficador y siete de ellas lo presentaron compatible con IBM (34). En aquel año, las doce más importantes empresas de computación instalaron 5,058 minicomputadoras en el país, la IBM, sólo con las de su Sistema/36, participó en segundo lugar con 600 unidades (35).

El programa de fomento a la producción informática en el país, no fue un factor que restara fuerza a las transnacionales del ramo, no bajó el grado de dependencia que se generó desde el primer momento de la informatización; la presencia de la IBM siguió dominando el panorama informático, con una tendencia en la segunda mitad de la década de los ochenta, que muestra la fuerza de penetración y avanzada de esa transnacional en el proceso histórico de la nueva dependencia mexicana : la dependencia informática.

En 1984, de las 500 empresa más importantes de México (36), trece se localizaron en el giro de la electrónica, y de ellas la

IBM fue la primera en ventas, con 41,172.5 millones de pesos (52% del total de las trece), con las computadoras como producto principal. En ese año ocupó el lugar número 37 entre las 500.

EL GIRO DE LA ELECTRONICA EN LAS 500 EMPRESAS MAS IMPORTANTES DE MEXICO, 1984-1985 (MILLONES DE PESOS).

EMPRESA	POSICION	V E N T A S				PRODUC.
		1984	1985	1984	1985	
I B M	37	21		41,172	80,605	COMPTS.
HEWLETT P.	N. D.	103		8,818	15,730	EQUIPS.
BURROUGHS	220	274		4,677	4,879	COMPTS.
MICROS-H.P.	N. D.	306		985	4,102	CALCULS.
LOGICA DIGITAL	N. D.	354		1,404	2,915	COMPTS.
R O L M	547	466		584	1,717	CALCULS.
INTELECCIS	544	468		563	1,709	COMMUTS.
MEM-MEM	133	142		7,806	11,936	IMPRESR.
MEXICANA ELECTR	464	302		1,378	4,177	CIRCTS.
SPERRY RAND	182	186		5,644	8,733	MICROS.
COMPTS E INFOR.	524	377		851	2,595	COMPTS.
N C R	215	192		4,595	8,303	COMPTS.
TELEVIDEO	N. D.	366		1	2,719	MICROS.

"LAS 500 EMPRESAS MAS IMPORTANTES DE MEXICO", EN : EXPANSION NUM. 447, MEXICO, 20 DE AGOSTO DE 1986, PAGES. 97 A 138.

En el año 1985, la IBM ya ocupaba el lugar número 21 de las 500, con un crecimiento del 96% en ingresos por ventas (80,605 millones de pesos) es decir, un 84% del total de las trece, con un volumen de 104,719 computadoras vendidas.

Para el año 1986, la IBM seguía en el primer lugar de las (esta vez) once firmas en el giro de la electrónica; se colocó en la posición número 18 de las 500 empresas más importantes de México (37), con 165,174 millones de pesos en ventas, un incremento del 51% referido al año anterior. Con ese nivel de ventas representó el 56% del total de las once en el año 1986.

GIRO DE LA ELECTRONICA EN LAS 500
(Millones de pesos)

EMPRESA	POSICION		V E N T A S	
	1986	1987	1986	1987
I B M	18	14	165,174	591,782
HEWLETT P.	88	71	35,887	112,821
MEM-MEM	122	133	24,678	39,125
N C R	148	184	18,678	39,125
PRINTAFORM	233	236	10,679	27,548
UNISYS	231	255	10,737	24,978
COMPUBURO	244	262	9,908	23,967
NCR INDS	262	301	8,545	19,199
INTELECSIS	400	311	3,835	18,293
L. DIGITAL	N. D.	431	3,251	9,760
R O L M	352	481	5,129	7,740

"LAS 500 EMPRESAS MAS IMPORTANTES DE MEXICO", EN : EXPANSION NUM. 497, MEXICO, 17 DE AGOSTO DE 1988, PAGES. 95 A 176.

En 1987, la transnacional alcanzó la posición número 14 de las 500 empresas más importantes de México, con 591,782 millones de pesos en ventas, 51% más que el año anterior, monto que representó el 56% del total de las once empresas más importantes

en el giro de la electrónica, y que la mantuvo en el primer lugar.

Por tanto, podemos afirmar que la International Business Machines es la transnacional más poderosa de la informática en México, la más importante empresa en la transformación de la infraestructura de la información, desde sus inicios en 1956 hasta su pleno desarrollo en los años ochenta; es agente directo de la implantación del modelo de la computación estadounidense en México, vehículo de la nueva dependencia que se está gestando en el camino hacia la sociedad informatizada.

N O T A S.

- 1) Diagnóstico de la informática en México, INEGI-SPP, México, 1980, pag. 21.
- 2) Gallna, Luis, "Panorama general de la informática en México", en : Informática num. 108, México, junio 1985, pags. 32-42.
- 3) Ibidem.
- 4) vease :
 - Quibrera Matienzo, Enrique, La informática nacional, TICOM num. 32, UAM-X, México, 1985, pag. 89.
 - Garza, Tomás, "La computación en México : análisis de un auge condicionado", en : Comunidad Informática num. 14, SPP, México, diciembre de 1982, pag. 4.
 - Gallna, Luis, ob. cit., pags. 32-42.
 - Diagnóstico de la informática en México, INEGI-SPP, México, 1980, pag. 21.
 - "Política de adquisición de bienes informáticos en México", en : AGORA num. 0, IBI (Oficina Intergubernamental para la Informática), Roma, Italia, Oct.-dic. de 1981, pags. 6-7.
- 5) Diagnóstico de la informática en México, INEGI-SPP, México, 1980, pag. 21.
- 6) Política informática gubernamental, SPP, México, 1979, pag.20, vease gráfica.
- 7) Diagnóstico de la informática en México, INEGI-SPP, México 1980, pag. 21.
- 8) Política informática gubernamental, SPP, México, 1979, pag. 22, vease gráfica.
- 9) "Futuro informático", en : Expansión num. 446, México, agosto de 1986, pags. 33-40.
- 10) Diagnóstico de la informática en México, INEGI-SPP, México, 1980, pag.21.

- 11) Ferragut, Sergio, "Requerimientos de la telemática en la industria", en : CONTACTO num. 0, CANIECE, México, julio de 1984, pag. 34.
- 12) vease :
 - Esteinou Madrid, Javier, Las tecnologías de comunicación y la confección del Estado ampliado, Ticom num. 30, UAM-X, México, 1984, 133 p.p.
 - Y del mismo autor, "La transformación cultural del Estado contemporaneo frente a las nuevas tecnologías ...", en : Comunidad Informática num. 29, México, abril-junio de 1987, pag. 5.
- 13) Torfel Martell, Alberto, "El desarrollo de la informática en México", en : Informática num. 19, México, mayo de 1977, pags. 5-6.
- 14) Política informática gubernamental, INEGI-SPP, México, 1979, pag. 26.
- 15) "Desarrollo de la informática en el sector público", en : El Financiero, (periódico especializado), México, diciembre de 1985, pag. 8.
- 16) Hernández, José L. y Velázquez, Roberto, et. al., "El sistema de informática del sector público federal ...", en Informática num. 20, México, junio 1977, pags. 23-28.
- 17) Diagnóstico de la informática en México, INEGI-SPP, México, 1980, pags. 115-116.
- 18) Hernández, José L. y Velázquez, Roberto, ob. cit., pags. 23-28.
- 19) Ibidem.
- 20) "Política de adquisición de bienes informáticos en México", en : AGORA num. 0, IBI, Roma, Italia, oct.-dic. 1981, pags. 6-7.
- 21) Diagnóstico de la informática en México, INEGI-SPP, México 1980, pag. 58.

- 35) "Minicomputadoras", en : Computación y Oficina Moderna num. 10, México, febrero de 1986, pags. 6-13. vease cuadro estadístico.
- 36) "Las 500 empresas más importantes de México", en Expansión num. 447, México, 20 de agosto de 1986, pags. 97 a 138.
- 37) "Las 500 empresa individuales más importantes de México", en: Expansión num. 497, México, 17 de agosto de 1988, pags. 95-176.

C A P I T U L O I I I .

LAS MICROCOMPUTADORAS DE IBM EN MEXICO, TENDENCIA DOMINANTE DE LA INFORMATICA NACIONAL.

Las primeras etapas por las que la información misma se convirtió en la mercancía económica básica de la era eléctrica, quedaron eclipsadas por la manera en que la publicidad y el entretenimiento confundían a la gente.

Marshall McLuhan.

a) **El Segmento de las Microcomputadoras en el Proceso de la Dependencia Nacional en Informática.**

La producción de los aparatos receptores de los mensajes de la comunicación colectiva, en particular la radio y la televisión, constituye un segmento de la industria electrónica. Por su parte, los medios de información, principalmente la computadora, son un segmento estratégico en el complejo microelectrónico. Aquellos no modifican o permiten el proceso y almacenamiento de la información que circulan, son (en relación al usuario) medios reflexivos, su determinación fundamental se encuentra en los centros de producción y emisión de los mensajes. Los medios de información (de nueva tecnología) son interactivos, permiten generar y procesar información con valor agregado, cada vez más, conforman la infraestructura de la sociedad posindustrial.

Antes de la reglamentación informática de 1981 en México, "las empresas productoras de bienes electrónicos estaban sujetas a los reglamentos e incentivos gubernamentales, pero bajo lineamientos generales que no distinguían específicamente a la industria electrónica, no diferenciaban entre sus diversos subsectores ni establecían aquellos con valor estratégico" (1).

En 1981, como se anotó en el capítulo anterior, el gobierno federal planteó un mecanismo de control en materia informática : el programa de fomento para la fabricación de equipo de cómputo, sus módulos principales y sus unidades periféricas, "la justificación básica es fortalecer el proceso económico nacional,

creciente de integración de componentes nacionales, que va de 25% el primer año a 30% para el tercer año (6).

Debido a los altos índices de crecimiento y el auge que se observó en el mercado mundial de microcomputadoras, así como su acelerado desarrollo tecnológico y la aceptación por parte de los diversos usuarios, en el marco estratégico de transformación de una informática centralizada (caracterizada por los grandes sistemas) a una descentralizada basada en las micros, el programa de fomento reservó la fabricación de microcomputadoras al capital nacional mayoritario; especificó en este renglón una inversión del 51% para el capital nacional y 49% al foráneo.

"Aun cuando el programa no llegó a publicarse en el Diario Oficial, los interesados en invertir en este terreno se acogieron a sus reglas" (7).

Bajo los lineamientos del programa, el panorama de la computación cambió, la informática en el país adquirió características de gran expansión en cuanto al uso de las computadoras y de localización nacional en lo que se refiere a la producción de esas máquinas, sobre todo con la aparición y el auge de las microcomputadoras, que se colocarían a la cabeza del mercado.

Si en la segunda mitad de los años 50's predominaron los grandes sistemas, de 1965 a 1979 aquellos compartían el mercado con las minicomputadoras y en adelante con las microcomputadoras.

En 1981 ya se observa esa diversificación en los equipos,

las ventas totales de hardware ascendieron a 255 millones de dólares, de los cuales 50% eran por venta de macros, 43% de minis y sólo 7% de micros.

MEXICO : INDUSTRIA DE COMPUTO INGRESOS POR VENTA DE HARDWARE.
(millones de dólares)

EQUIPO	1981	1987	CRECIMIENTO COMPUESTO %
MACROS	128,055	142,907	1.8
MINIS	109,469	114,653	0.8
MICROS	17,200	162,624	45.4
T O T A L	254,724	420,184	8.7

EXPANSION NUM. 491, MEXICO, 25 DE MAYO DE 1988, PAGES. 36-41.

Para 1987, en la estructura de la industria de cómputo que se observa en el cuadro anterior, las microcomputadoras ocupan el mayor segmento con el 39% del total por ventas y un crecimiento compuesto del 45% en siete años.

El año más importante para el mercado de micros fue 1985, presentó un crecimiento de 600% , incrementó sus ingresos en 250% y algunas empresas registraron aumentos del 150% y hasta el 766% en ventas, respectivamente al año anterior (8).

En cuanto al número de unidades, las microcomputadoras avanzaron aceleradamente, en el año 1984 el total del parque computacional sumó 66,971 computadoras de todo tipo, con 91% en micros, 8% minis y 1% macros; al año 1986 las micros representaban el 96.52% , las minis el 3.13% y las macros el

0.35%, en un total de 235,978 equipos.

EVOLUCION DEL PARQUE COMPUTACIONAL (UNIDADES)

A Ñ O	TOTAL	MICROS	MINIS	MACROS
1982	10,056	N. D.	N. D.	N. D.
1984	66,971	61,080	5,210	681
1986	235,978	227,767	7,384	827

INEGI, DIERCCION GENERA DE POLITICA INFORMATICA, DEPARTAMENTO DE INVESTIGACION Y DESARROLLO, DOCUMENTO INTERNO, ABRIL DE 1989.

En esta evolución del segmento de las microcomputadoras, inscrita en la normatividad del programa de fomento, la producción de las máquinas electrónicas con las que cada vez más se procesa la información en México, aunque se trata de ensamblaje local, siguió en poder de las transnacionales.

En ese contexto la IBM produce computadoras, su capital (como es ya su estrategia en prácticamente todos los países en donde se ubica) , es de inversión 100% propia, su política en ese sentido ha sido, en toda su historia, de no compartir sus inversiones con capitales nativos (9).

Desde el año de 1975, en México la IBM produce máquinas electromecánicas, en el estado de Jalisco (10). A partir del año 1982, inscrita en el programa de fomento (11), la transnacional produce minicomputadoras (12), su Sistema/34 (13), y pocos años después produce sus minis del Sistema/36 (14), todo lo cual realizado bajo una inversión con capital 100% foráneo.

"El 5 de marzo de 1984, la International Business Machines presentó al gobierno mexicano un proyecto de manufactura de microcomputadoras con capital 100% extranjero" (15).

Contra lo establecido por el programa de fomento en cuanto a la producción de micros en el país (16), en agosto de 1985 el gobierno autorizó el proyecto de IBM (17). A ese hecho le siguió, en julio de 1986, la autorización para la producción de micros con 100% capital extranjero a la transnacional Hewlett Packard (18), y en abril de 1987 la misma autorización se realizó para la firma Apple (19).

"Los esfuerzos por crear una industria de las microcomputadoras con una alta integración de tecnología nacional (...) se han visto frenados al aceptarse empresas con 100% de capital extranjero (...) y con la invasión de multitud de microcomputadoras cuyos distribuidores no tienen la menor intención de apoyar una autodeterminación nacional en este sector" (20).

Con la producción local de microcomputadoras por parte de IBM, en el mercado nacional las empresas distribuidoras de ese tipo de máquinas que está transformando la característica de la infraestructura informática del país, tendrán una fuerte competencia, la IBM dominará otro factor básico de la informática nacional.

b) La Tendencia Dominante de la Informática Nacional.

Antes de iniciar su producción de micros en el país, la IBM ya tenía una presencia considerable en el volumen de esas máquinas instalado en México.

En efecto, durante el año de 1984 la transnacional instaló 7,500 micros, cifra que representó el 12.3% del total de esas máquinas (61,080), sólo superada por Apple que tenía el 25% y Sigma Commodore con el 20%.

MICROCOMPUTADORAS INSTALADAS POR EMPRESA EN MEXICO (1984).

EMPRESA	UNIDADES	EMPRESA	UNIDADES
APPLE *	15,150	DENK	2,700
SIGMA C.	12,000	MICROMEX	1,800
I B M	7,500	MEXELECTRON	1,700
RADIO S.	6,000	HEWLETT P.	1,500
COMPUTEX	4,000	DIGITA V.	1,000
PRINTAFORM	3,800	O T R A S	3,930

INEGI, DIRECCION GENERAL DE POLITICA INFORMATICA, DEPARTAMENTO DE INVESTIGACION Y DESARROLLO, DOCUMENTO INTERNO, ABRIL DE 1989.

*SE RETIRO DEL MERCADO EN EL AÑO 1987.

Si recordamos que IBM entró en el mercado de las micros en el año 1982 en E. U. A., y se colocó en el primer lugar de ventas de esas máquinas en el siguiente año, conservando esa posición en los siguientes años, alejándose en forma considerable del resto de las firmas en ese sector; se puede ya deducir que la fuerza de

penetración e influencia de la transnacional en ese ramo de la industria electrónica nacional determinará sus características fundamentales; el cambio que representan y el sentido que dan las microcomputadoras a la infraestructura informática del país, será el que imponga la IBM, como se anotará en seguida.

Hasta el año 1985, las microcomputadoras de IBM eran importadas, en ese año la transnacional empieza a producir en el país los modelos que comercializará en el siguiente año; sin embargo, las 35 empresas productoras de micros ofrecieron 25 distintos modelos, de los cuales 9 eran de la línea IBM en sus configuraciones PC, AT y XT; y del total de los modelos que se ofrecieron en aquel año el 53% eran compatibles con la tecnología de micros de IBM (vease anexo II) .

Por otra parte, hay que señalar que en 1985 ya existían seis modelos diseñados y producidos en México (con tecnología extranjera) realizados por diversas instituciones nacionales : la Micro-SEP, de Cinvestav-IPN; TACO, del Instituto Politécnico de Cd. Juárez; la AHR de IIMAS-UNAM; IMPETRON del Instituto Mexicano del Petróleo; otra del Centro de Instrumentos de la UNAM y otra de "Sistemas Digitales, S.A.", ninguna era distribuida comercialmente, y sólo una (la Micro-SEP) se producía en una cantidad más o menos importante (21).

En 1986, las 32 empresas que producían micros en México ofrecieron 48 modelos (92% más que el año anterior), de ellos cinco los producía IBM, microcomputadoras de su línea PC, AT, PC-XT y PC-XT-286; estos tipos de máquinas eran producidos también

por 16 empresas (33% del total). Así también, en ese año el 62% del total de los modelos producidos en México eran compatibles con IBM.

En la diversidad de la producción de micros, sólo cuatro de las 35 empresas producían hasta tres modelos distintos: PRINTAFORM, STANDARD, CORONA y ELEKTRA; IBM fue la única que ofreció hasta cinco modelos distintos en ese año (vease anexo III).

Para el año de 1987, fueron 30 las empresas que producían microcomputadoras en el país; ofrecieron 36 distintos modelos de esas máquinas, de los cuales seis eran producidos por IBM : PC portatil, PC-AT, Sistema/2-30, Sistema/2-50, Sistema/2-60, y Sistema/2-80; en diversidad le seguía Printaform con cuatro modelos e Intelcsis con otros tantos, sin embargo, de nueva cuenta la compatibilidad dominante era de la tecnología IBM, esta vez con el 58% del total de modelos; ocho empresas producían micros de las líneas AT y XT de IBM (vease anexo IV).

De las empresas que producían micros en el año 1985, para el siguiente año sólo reaparecieron PRINTAFORM y TANDY, con modelos nuevos. De las aparecidas en 1986, reaparecen en 1987 ELECTRON, PRINTAFORM, ELEKTRA, COMMODORE, ELECTRA e IBM (22), esta última renovó su autorización para la producción de microcomputadoras en el año 1988 y también para 1989, continuando con una inversión de capital 100% foráneo.

Cada año aparecen nuevos modelos; de los producidos en 1985 sólo uno se vuelve a producir en los siguientes años, el AT de

IBM realizado por distintas firmas; de los producidos en 1986 ocho se vuelven a fabricar en el siguiente año, de ellos cuatro son de la tecnología IBM y los ofrecieron distintas firmas.

En esa forma, a partir del año 1985 las microcomputadoras de IBM se destacan como la dominante tecnológica de la informática nacional, en el ramo de la computación.

La etapa de expansión de la computación en México, en la década de los ochenta, se desarrolla en torno de una fuerte competencia por parte de las empresas que aprovechan la posibilidad de producir en el país, bajo los lineamientos del programa de fomento en las áreas de microcomputadoras, minicomputadoras y equipo periférico.

En el año de 1981 se registraron en el programa sólo 4 firmas, en el siguiente año eran 36, en 1983 la cifra creció 36% con 49 empresas y para 1985 ascendieron a 75 (en dos años el número de fabricantes aumento en 53%).

En el período de los años 1986 a 1988, el indicador bajó en 7% anual, principalmente en el segmento de las microcomputadoras, lo cual muestra la tendencia a centralizarse la producción de esos aparatos en las transnacionales con más experiencia y agresividad en el mercado.

EVOLUCION DEL NUMERO DE EMPRESAS PRODUCTORAS EN COMPUTACION

PRODUCTO	1981	1982*	1983	1985	1986	1987	1988
MICROS	2	12	27	35	32	30	29

MINIS	1	16	12	12	11	11	11
PERIFERICOS	1	8	20	36	29	22	36
T O T A L	4	36	49**	75	60	57	56

INEGI-SPP, DIRECCION GENERAL DE POLITICA INFORMATICA, DEPARTAMENTO DE INVESTIGACION Y DESARROLLO, DOCUMENTO INTERNO, MEXICO, FEBRERO DE 1989.

* Ahumada y Rivera, Sergio, "Fabricación nacional de equipo informático", en : Comunidad Informática num. 14, SPP, México, diciembre 1982, pag. 19.

** "Panorama de la computación en México", en : Expansión num. 363, México, 13 de abril de 1983, pag. 24.

En promedio durante todo el período que muestra el cuadro anterior, del total anual de empresas productoras, el 49% se dedicó a las microcomputadoras, 21% a minis y 47% producían equipo periférico.

La evolución de las empresas fabricantes de equipo de cómputo entre los años 1981 a 1988, muestra una tendencia variable en general. Sin embargo, en particular las empresas transnacionales que dominaron desde los años cincuenta (con inclusión de aquellas que introducen las micros en los años ochenta) mantienen una participación constante en la fabricación local de equipo.

Con mayor frecuencia aparecen y, en promedio de un año desaparecen muchas empresas con poca experiencia y bajos capitales, principalmente en el segmento de las microcomputadoras, cada año se registran distintas firmas.

Se puede observar que durante los cuatro años que pasaron de 1984 a 1987, se mantienen con actividad constante dentro del giro

de la electrónica (23) las siguientes empresas : IBM, UNIVAC, NCR, Intelecsis, Rolm, Hewlett Packard, Lógica Digital y MEM-MEM; de ellas, sólo las primeras cuatro se habían registrado desde el primer año del programa en 1982, y de éstas las primeras tres han mantenido su actividad informática en México desde el año de 1956 (24).

Por otra parte, si se considera el valor de la producción como indicador de la etapa de expansión informática en el periodo de 1985 a 1988, las microcomputadoras pasaron del 31% en los dos primeros años, al 51% en los dos últimos, desplazando a la producción de minicomputadoras y muy por encima del equipo periférico.

VALOR DE LA PRODUCCION DE LAS EMPRESAS EN EL PROGRAMA DE FOMENTO
(Millones de dólares)

PRODUCTO	1985	1986	1987	1988*
MICROS	53.1	78.9	204.0	265
MINIS	107.1	143.8	152.0	167
PERIFERICOS	10.9	29.1	50.0	65
T O T A L	171.1	251.8	406.0	497

INEGI-SPP, DIRECCION GENERAL DE POLITICA INFORMATICA, DEPARTAMENTO DE INVESTIGACION Y DESARROLLO, DOCUMENTO INTERNO, MEXICO, FEBRERO DE 1989.

*ESTIMADO POR LA FUENTE.

Relativamente, el programa de fomento logró uno de sus objetivos particulares, que el capital nacional participe cada vez más en la producción de equipo de cómputo en México.

En el año 1987, la estructura del capital que se observa en el total de las empresas autorizadas para fabricar en computación (25), se distribuía de la siguiente manera : 61.4% el capital nacional, 24.4% las coinversiones (en la fórmula 51% local y 49% foráneo) y 14% extranjero.

Sin embargo, de las empresas de computación que aparecen entre las 500 empresas más importantes de México durante 1984-1987 (por el alto nivel de capitales que manejan) en promedio sólo son doce y presentan una composición del capital dominada por las transnacionales : el 31% de las firmas cuenta con un capital 100% nacional privado, 46% son de capital 100% extranjero y sólo el 23% de las doce opera un capital con la fórmula 51% nacional privado y 49% extranjero; no hay inversión de capital estatal (26).

c) Las Microcomputadoras de I.B.M. en el Parque Informático Estatal.

Finalmente, la IBM en la etapa de expansión de la informática a través de las microcomputadoras en México, en la década de los ochenta (hasta 1988) como en los inicios, es el actor más activo en la informatización del sector público, la tecnología de sus máquinas domina el proceso y almacenamiento electrónico de la información social con carácter oficial que controla el gobierno mexicano.

Lo anterior adquiere fundamental importancia en cuanto se verifica que, la administración pública federal es la instancia con mayor grado de informatización en el país, y maneja el mayor volumen de información acerca de los más diversos aspectos de la sociedad mexicana.

En efecto,

"En el periodo 1979-1982 representó el único lapso en que la participación de la demanda privada (en bienes y servicios informáticos) fue superior a la pública, ya que del gasto total realizado, el consumo privado participó con el 57% en 1979, el 70% en 1980, el 69% en 1981, y el 68% en 1982. Esta situación se modificó para 1983 (...) fundamentalmente por la nacionalización de la banca (...). El sector gubernamental retoma la iniciativa (...), su demanda representa aproximadamente el 75% " (27).

El número de computadoras que adquirió el gobierno, de 1986 a 1988 se incrementó en 62%, con 4,509 equipos en el primer año, 5,645 en 1987 y 7,327 en 1988, creciendo a razón del 27%

anual (28).

Los proveedores de computadoras del sector gobierno, fueron 38 en el año de 1988, de los que adquirió un total de 7,327 equipos de cómputo entre microcomputadoras, minicomputadoras y macrocomputadoras; de ese total 5,676 computadoras de todo tipo fueron compradas y 1,651 fueron arrendadas (29).

El proveedor de computadoras más importante del gobierno federal en ese año fue la transnacional IBM, con el 23.34% del total comprado, seguido de Hewlett Packard con el 20.82% y Olivetti con 927 equipos que significaron un 16.33% del total.

NUMERO DE COMPUTADORAS ADQUIRIDAS POR EL SECTOR PUBLICO EN 1988.
(por proveedores)

EMPRESAS	EQUIPOS COMPRADOS	EQUIPOS RENTADOS	EMPRESA	EQUIPOS COMPRADOS	EQUIPOS RENTADOS
I B M	1268	5	PRINTAFORM	87	0
HEWLITT P.	1182	568	B P M	79	17
OLIVETTI	927	124	PINECOM	59	0
BURROUGHS	745	85	MYSE	57	215
ONYX	307	0	SPERRY	51	5
CORONA	260	0	HONEYWELL	45	0
M D S	252	6	OTRAS (21)	77	1
N C R	125	37	T O T A L	5,676	1,651

INEGI, DIRECCION GENERAL DE POLITICA INFORMATICA, DEPARTAMENTO DE INVESTIGACION Y DESARROLLO, DOCUMENTO INTERNO, MEXICO, AGOSTO DE 1989.

En cuanto al equipo de cómputo rentado por el aparato burocrático, Unisys fue la principal responsable con el 35% del total, seguida de Hewlett Packard con 34%; en ese renglón IBM participó sólo con cinco equipos, tres micros y dos minis.

En términos de erogación por concepto de compra de computadoras, la administración pública federal gastó un total de 447,044 millones de pesos en 1988, de ellos la IBM obtuvo el 47.14%, Unisys el 14.46%, Midromex el 9.30% y otros proveedores el 28.60% .

**GASTO POR ADQUISICION DE COMPUTADORAS DEL SECTOR PUBLICO EN 1988.
(POR PROVEEDORES, MILLONES DE PESOS)**

PROVEEDOR	MONTO	PROVEEDOR	MONTO
I B M	210,726	A D V I	5,441
UNISYS	64,606	M D S	4,113
MIDROMEX	43,828	HONEYWELL (BULL)	5,868
N C R	13,724	TETEMAT	6,823
HELWIT P	9,702	HONEYWELL (SISTEMS)	3,929
MEMOREX	7,006	ELECTRON	3,849
TELEVIDEO	6,799	O T R O S	48,554
OLIVETTI	5,499	T O T A L	447,044

INEGI, DIRECCION GENERAL DE POLITICA INFORMATICA, DEPARTAMENTO DE INVESTIGACION Y DESARROLLO, DOCUMETO INTERNO, MEXICO, AGOSTO DE 1989.

La diversificación por tipo de equipo en el gobierno central, presenta la tendencia que en general ha seguido la

computación en el país y de hecho a nivel mundial. Las microcomputadoras desplazan por mucho a los grandes y medianos sistemas.

Así, del total de computadoras adquiridas por la administración pública en 1988, el 96.48% fueron microcomputadoras, el 2.58% minis y 0.94% macros; de las primeras el Estado compró el 78% y rentó el 22%; de las minis compró el 71% y rentó el 29%; y de los grandes sistemas compró el 72% y rentó el 28% .

En relación directa al consumo de equipo informático en México, y debido principalmente a que las microcomputadoras son la dominante, se desarrolló un mercado del software, que como en el mercado del hardware la IBM es líder.

En el año 1985, se podían localizar 126 programas para microcomputadoras en el mercado mexicano del software, de ellos el 63% (79 programas) eran ejecutables en máquinas IBM (30).

El gasto total en software, realizado por los usuarios en ese año, ascendió a 180,268 dólares, que referido al tipo de hardware se repartió de la siguiente manera : 44.70% para mini y macrocomputadoras y 55.30% para microcomputadoras; de esta última cifra (en su término absoluto) el 28% fue para microcomputadoras IBM (31).

Para el año 1988 se cuentan 12 mil programas para todo tipo de computadoras, "en donde el Sistema MS/DOS de IBM es el dominante" (32). En ese mismo año, el sector público gastó un

total de 29,976 millones de pesos en software, monto que representó el 62% del gasto total de ese sector por compra de paquetes de software más servicios, que sumó 48,389 millones de pesos, de los cuales a IBM le correspondieron el 35%, seguida sólo por Solución Integral de Computación, S. A. con un 9% del total.

GASTO DEL SECTOR PUBLICO POR ADQUISICION DE SOFTWARE Y SERVICIOS*
(POR PROVEEDOR, MILLONES DE PESOS 1988).

PROVEEDOR	MONTO	PROVEEDOR	MONTO
I B M	16,797	HONEYWELL	1,274
SICSA	4,202	TELEINFORMATICA	1,006
ORACLE	3,682	S I G A	996
UNISYS	3,671	HEWLETT P.	988
INFORCENTROS	2,303	CONTROL D.	901
SYSTEMS	1,449	M D S	705
EXECUPLAN	1,382	O T R O S	7,672
SHARED	1,360	T O T A L	48,389

INEGI, DIRECCION GENERAL DE POLITICA INFORMATICA, DEPARTAMENTO DE INVESTIGACION Y DESARROLLO, DOCUMENTO INTERNO, MEXICO, AGOSTO DE 1989.

* MANTENIMIENTO Y ARRENDAMIENTO.

En esa forma, las microcomputadoras constituyen la tendencia del cambio en la infraestructura informática, la principal característica que impulsa la evolución de los medios para la información en México, con las máquinas de IBM en la punta de ese movimiento, empresa agente del capital transnacional, que amplía

con sus nuevas máquinas el proceso de la nueva dependencia iniciado en 1956, en donde el núcleo es el imperialismo norteamericano que va creando los nuevos satélites en la órbita de la sociedad posindustrial : la sociedad informatizada.

N O T A S

- 1) Warman, José, "La industria electrónica, la tecnología y el CETEI", en : CONTACTO num. 25, CANIECE, México, junio-julio de 1987, pag. 29.
- 2) Mallen, Guillermo, "Equipo de cómputo fabricado en México", en: Información Científica y Tecnológica num. 68, CONACYT, México, 1982, pags. 35-36.
- 3) vease:
 - "La carrera informática", en : Expansión num. 399, México, 12 de septiembre de 1984, pag. 47.
 - "La reconversión industrial en la electrónica", en : CONTACTO num. 22, CANIECE, México, enero de 1987, pag.28.
 - "Panorama de la computación en México", en : Expansión num. 363, México, 13 de abril de 1983, pag. 23.
 - "Juego de Apple, al 100%", en : Expansión num. 464, México, 29 de abril de 1987, pags. 33-39.
 - "Estrategia de las empresas transnacionales en informática en el mercado mundial y en América Latina", en : Comunidad Informática num. 28, INEGI-SPP, México, enero-marzo de 1987, pag. 31.
 - Segundo, Alejandro y Zorrilla, Eduardo, "Las microcomputadoras en el programa de fomento", en : Comunidad Informática num. 29, INEGI-SPP, México, abril-junio de 1987, pag. 12.
 - Zermeño, Ricardo, "Análisis de la oferta de equipo de cómputo de fabricación nacional", en : Comunidad Informática num. 29, INEGI-SPP, México, abril-junio de 1987, pag.4.
 - Quibrera Matienzo, Enrique, La informática nacional, TICOM num. 32, UAM-X, México, 1986, pags. 119, 123 y 127.
- 4) Ahumada y Rivera, Sergio, "Fabricación nacional de equipo informático", en : Comunidad Informática num. 14, SPP, México, 14 de diciembre de 1982, pag. 16.
- 5) Mallen, Guillermo, "Equipo de cómputo fabricado en México, en: Información Científica y Tecnológica num. 68, CONACYT, México, 1982, pags. 35-36.

- 6) Ibidem.
- 7) "Microcomputación en México", en : Expansión num. 441, México, 28 de mayo de 1986, págs. 41-48.
- 8) Ibidem.
- 9) "Estrategia de las empresas transnacionales en informática en el mercado mundial y en América Latina", en : Comunidad Informática num. 28, INEGI-SPP, México, enero-marzo de 1987, pag. 25.
- 10) "IBM al estilo Jalisco", en : Expansión num. 553, México, 12 de noviembre de 1986, págs. 80-81.
- 11) Vease :
- "Panorama de la computación en México", en : Expansión num. 363, México, 13 de abril de 1983, pag. 24.
 - Ahumada y Rivera, Sergio, "Fabricación nacional de equipo informático", en : Comunidad Informática num. 14, SPP, México, diciembre de 1982, pag. 19.
 - Rivera, Miguel Angel, "IBM y las perlas de la virgen", en : LA JORNADA (diario), México, 16 de noviembre de 1984, págs. 17-18.
- 12) "La informática y la defensa de la integración", en : Expansión num. 411, México, 20 de marzo de 1985, págs. 40-44.
- 13) Quibrera Matienzo, Enrique, ob. cit., pag. 127.
- 14) Vease :
- "El sistema/36 de IBM", en : Computación y Oficina Moderna num. 7, México, noviembre de 1985, pag. 27.
 - Zermeño, Ricardo, "Análisis de la oferta de equipo de cómputo de fabricación nacional", en : Comunidad Informática num. 29, INEGI-SPP, abril-junio de 1987. pag. 5.

- 15) "Proyecto de inversión de IBM", en : Expansión num. 402, México, 24 de octubre de 1984, pag. 30.
- 16) Vease :
- "EDITORIAL", en : Expansión num. 464, México, 29 de abril de 1987.
 - "En la confección de las reglas del juego", en : Expansión num. 402, México, 24 de octubre de 1984, pag. 26.
- 17) Segundo, Alejandro y Zorrilla, Eduardo, "Las microcomputadoras en el programa de fomento" en : Comunidad Informática num. 29, INEGI-SPP, México, abril-junio de 1987, pag. 19.
- 18) vease :
- "Hewlett Packard, también 100%", en : Expansión num. 446, México, 6 de agosto de 1986, pags. 44-49.
 - Placencia Amoroz, Raúl, "Las microcomputadoras en México y el extranjero : período 1985-1986, y perspectivas", en : Comunidad Informática num. 29, INEGI-SPP, México, abril-junio de 1987, pag. 33.
- 19) "Juego de Apple, al 100%", en : Expansión num. 464, México, 14 de octubre de 1987, pags. 33-39.
- 20) Placencia Amoroz, Raúl, "Las microcomputadoras en México y el extranjero ...", en : Comunidad Informática num. 29, INEGI-SPP, México, abril-junio de 1987, pag. 33.
- 21) Ibidem, pag. 38.
- 22) Ibidem, pag. 32.
- 23) Vease :
- "las 500 empresas individuales más importantes de México", en: Expansión num. 447, México, 20 de agosto de 1986, pags. 97-138.
 - "Las empresas individuales más importantes de México", en : Expansión num. 497, México, 17 de agosto de 1988, pags. 96-176.

24) Vease :

-Ahumada y Rivera, Sergio, "Fabricación nacional de equipo de cómputo", en Comunidad Informática num. 14, SPP, México, diciembre de 1982, pag. 19.

-"Panorama de la computación en México", en : Expansión num. 363, México, 13 de abril de 1983, pag. 24.

25) SECOFI, Dirección de la Industria Electrónica, Departamento de Computadoras, Documento Interno, México, febrero de 1989.

26) Vease :

-"Las 500 empresas individuales más importantes de México", en : Expansión num. 447, México, 20 de agosto de 1986, pags. 97 a 138.

-"Las empresas individuales más importantes de México", en: Expansión num. 497, México, 17 de agosto de 1988, pags. 95 a 176.

27) INEGI, Dirección General de Política Informática, Departamento de Investigación y Desarrollo, Documento Interno, México, agosto de 1989.

28) Ibidem.

29) Ibidem.

30) "Microcomputadoras en el mercado nacional", en : Computación y Oficina Moderna num. 5, México, septiembre de 1985, pags. 24-26, vease cuadro estadístico.

31) "Los tesoros de la piratería electrónica", en : Expansión num. 277, México, 18 de marzo de 1987, pag. 35, vease cuadro estadístico.

32) "Hacia el software integral", en : Expansión num. 486, México, 16 de marzo de 1988, pag. 2.

C O N C L U S I O N

En lo que se refiere al aspecto teórico de este trabajo, es posible concluir --con apoyo en la argumentación y fuentes documentales de la parte primera-- que las nuevas tecnologías tienen su fundamento teórico-práctico en el conocimiento y las aportaciones de la ciencia de la comunicación y la información, y que este último concepto se transforma en función directa a la evolución de los medios que permiten su manejo y generación; así, la información es el elemento fundamental, el recurso básico de la sociedad posindustrial; futuro que ya tenemos ante nosotros y en el que la práctica de la comunicación y la información exigen reaprehender y generar nuevas categorías teóricas.

La breve historia que sobre la International Business Machines (IBM) se reseña en la parte segunda de este trabajo, muestra la tendencia de dominio del mercado mundial de la informática y su avanzada hacia las telecomunicaciones; la agresividad comercial y tecnológica por parte de esta transnacional a través de toda su historia, el papel que ha desempeñado en los Estados Unidos de Norte América y en más de 30 países en las últimas cinco décadas, hablan no solo de una estrategia comercial con intereses puramente económicos, está implícita una actitud política e ideológica que responde a la lógica del cambio (que tiene como base el factor tecnológico) del sistema capitalista para inscribir en su nueva órbita a los países de menor desarrollo.

International Business Machines (IBM), quien domina el mercado informático mundial y dirige ya su mira hacia las telecomunicaciones, es uno de los más importantes agentes

directos del imperialismo para establecer la infraestructura que determinará las relaciones de poder en la sociedad industrial avanzada y por ende las nuevas estructuras ideológicas.

Los parámetros que muestran el grado de dependencia de un país, generalmente son índices económicos, indicadores socioeconómicos de la marginalidad en cuanto a los servicios básicos.

Los indicadores de la dominación ideológica son, entre otros, el tipo de contenidos en los mensajes impresos, radiofónicos, televisivos y cinematográficos, las conductas y hábitos que generan éstos, así como el manejo y generación de la información operativa, es decir, aquella que permite la toma de decisiones políticas, económicas, jurídicas y sociales. Las variables para este último caso (que es el que presento en esta tesis) remiten a la generación y manejo de la información. Sin embargo, es prácticamente imposible determinar un parámetro en función del cual analizar la magnitud, forma y contenido de la información y el proceso de datos, los volúmenes rebasan esa posibilidad, de ahí que el tratamiento del tema esté compuesto por datos e información económica y estadística acerca de los medios y no de los mensajes o contenidos.

En ese orden de ideas (que da sentido a las conclusiones de este documento en cuanto a la dependencia informática), considero aquí que la soberanía nacional "definida como la capacidad de las naciones-estado para ejercer las funciones de procesamiento, almacenamiento, tratamiento y transmisión de información" (S.

Robina, 1990) está condicionada y determinada por la industria informática, la cualidad y característica de esta última define el nivel de dependencia del país en su capacidad sobre los procesos de la información.

Por tanto, se concluye que la conformación de la infraestructura informática nacional, está determinada en cuanto al abastecimiento de equipo de cómputo, por la fabricación y comercialización transnacional. En sentido cualitativo, está condicionada por las características de proceso, almacenamiento y generación de datos e información que imponen los equipos de las transnacionales, gestándose así --en México-- una nueva infraestructura y por ende una nueva dependencia que "genera una silenciosa revolución superestructural" (Esteinou, 1982); proceso histórico en el que (como se ha dejado ver en este trabajo) la International Business Machines (IBM) tiene predominancia, con la fuerza que le imprime su experiencia y capacidad técnico-económica en el proceso de reestructuración del sistema capitalista actual.

Se desprende también que, el desarrollo de la computación en México fue anárquico y desordenado, condicionado y definido por los modos de procesamiento de datos, organización y generación de información, que establecen en sus formas de uso las computadoras de las empresas transnacionales de la informática, de acuerdo a patrones desarrollados históricamente en la sociedad industrial avanzada, lo cual implica cambios en los hábitos comunicativos e informativos de la sociedad mexicana, en cuanto a la producción del sentido, la significación y en general la cosmovisión.

Así, la superestructura del país se está configurando a partir de la transformación infraestructural que están realizando las transnacionales de la nueva tecnología, transformación iniciada con los medios de comunicación colectiva en el llamado "neocolonialismo" y complementada en las últimas tres décadas de manera substancial a través de los medios para la información y los datos, bajo la pauta que marca la I B M y que nos ubica en una posición de dependencia casi absoluta.

A su vez, se observó que el manejo de la información en cuanto a su procesamiento, generación y distribución, resultado de las actividades propias de un sistema económico, político y social, tan complejo como el mexicano, que exige métodos e instrumentos de constante renovación y cada vez de mayores capacidades, lo ha impuesto desde el primer momento (y con el modelo de su propia formación social) la I B M con sus equipos de la primera a la cuarta generación, de manera dominante y con todo su poder transnacional.

Como un aspecto singular del proceso informático, destaca el hecho de que las microcomputadoras constituyen la tendencia del cambio en la infraestructura de la informática nacional, son la más actual característica en la evolución de los medios para la información en México y, como anotamos en la parte segunda de este documento, son las máquinas de I B M las que están en la punta de ese movimiento, que dimensiona más el proceso de la nueva dependencia iniciado en 1956 con una macrocomputadora; las microcomputadoras marcan el futuro informático en el país.

Asimismo, se registró que las máquinas para el proceso de datos y la generación de información, no tienen en México la relevancia del análisis crítico que se ha dado a los medios de comunicación colectiva. En este trabajo se deja ver al respecto que nuestra infraestructura informática, si bien de forma es menos espectacular que la de la comunicación colectiva, es de contenido determinante para la marcha política, económica y social del país, y que se edificó a ciegas con respecto a la verdadera instancia que le corresponde, dentro del fenómeno de las relaciones sociales de producción, las fuerza productivas y, en general, el proceso de dependencia ligado cada vez con mayor fuerza a la generación y manejo de la información; por ello, es urgente incrementar el trabajo de investigación y divulgación que motive la crítica y la propuesta en el medio profesional y en el público en general.

Finalmente, puedo afirmar que la I B M es la transnacional más importante de la informática en México, que alcanza prácticamente a todas las esferas de la tecnología de punta, desde el chip procesador hasta el satélite privado para el flujo de datos transfronteras; que surge del proceso de reacomodo (y a su vez lo genera) de la sociedad industrial avanzada, que es el principal agente directo del imperialismo norteamericano que exporta los elementos básicos (la tecnología de computación) para la infraestructura de la nueva dependencia mexicana : la dependencia informática, que serán clave en la sociedad informatizada, a la que la sociedad mundial se acerca con un ritmo acelerado. La I B M es un elemento esencial de la informatización en México.

B I B L I O G R A F I A

Arriaga Patricia y Baldivia, José, et. al., Estado y comunicación social, CEESTEM-Nueva Imagen, México, 1984, 225 p.p.

Ballesteros, Carlos y Talanco, José, El proyecto EUREKA. un punto de referencia para la discusión de las políticas de innovación tecnológica, UNAM, México, 1987, 145 p.p.

Barbero Martín, Jesús, Transnacionalización tecnológica y resistencia cultural, TICOM num. 38, UAM-X, México, 1985, 27 p.p.

Corrales Díaz, Carlos, El significado sociocultural de las nuevas tecnologías de comunicación, Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Occidente (ITESO), Cuadernos de Divulgación Académica (col. Huella), Guadalajara, Jal., México, 1987, 32 p.p.

Dizard, Wilson, La era de la información, PUBLIGRAFICS, S.A., México, 1989, 215 p.p.

Esteinou, Javier, Las tecnologías de información y la confección del Estado ampliado, TICOM num. 30, UAM-X, México, 1984, 133 p.p.

Fadul G., Ligia Ma., Las comunicaciones vía satélite en América Latina, TICOM num. 31, UAM-X, México, 1984, 77 p.p.

Hanson, Dirk, Los nuevos alquimistas, Ed. Planeta (col. la sociedad económica), 2a Edición, Caracas, Venezuela, 1984, 291 p.p.

Hogrebe, Edmundo, Riesgos y desafíos de los medios digitales, Instituto Latinoamericano de Estudios Transnacionales (ILET), mimeo. documento DEC/D/76 y DEE/D/52, México, 1981, 131 p.p.

Lussato, Bruno, El desafío informático, Ed. Planeta, (col. al filo del tiempo), Barcelona, España, 1982, 202 p.p.

Mattelart, Armand, Otra ofensiva de las multinacionales: las nuevas tecnologías de comunicación, ILET, mimeo. documento DEC/D/8, México, sin fecha, 88 p.p.

Mattelart, Armand y Schmucler, Héctor, América Latina en la encrucijada telemática, ILET, (col. folios ediciones), México, 1983, 131 p.p.

Meyers, William, Los creadores de imagen, Ed. Planeta (col. la sociedad económica), 5a. reimpresión, México, 1987, 266 p.p.

Montoya M. del Castillo, Alberto, Las políticas de informatización del Estado mexicano, (tesis), UAM-X, México, 1985, 307 p.p.

Nora, Simon y Minc, Alain, La informatización de la sociedad, FCE (col. popular num. 204), México, 1981, 244 p.p.

Quibrera Matienzo, Enrique, La informática nacional (primeras aproximaciones), TICOM num. 32, UAM-X, México, 1985, 133 p.p.

Raghavan, Chakravatti, Una nueva estructura de comunicación e información, ILET, mimeo. documento DEC/D/9, México, 1976, 22 p.p.

Ratzke, Dietrich, Manual de los nuevos medios, Ed. Gustavo Gili, 3a. Edición, México, 1986, 353 p.p.

Rota, Joseph y Casares, Pablo, et. al., Tecnología y comunicación, CONEICC-UAM-X, México, 1986, 84 p.p.

Sabato A., Jorge, Tecnología y estructura productiva, ILET, mimeo. documento DEE/D 23/e, México, 1979, 30 p.p.

Sabato A., Jorge y Mackenzie, Michael, La producción de tecnología, ILET-Nueva Imagen, México, 1982, 289 p.p.

Sahagún, Bernal, et. al., Empresas transnacionales en México y América Latina, UNAM, México, 1986, 226 p.p.

Schiller, Herbert, El poder informático, Ed. Gustavo Gili, México, 1981, 202 p.p.

Schmacler, Héctor, Los satélites en la expansión transnacional: el caso de América Latina, ILET, mimeo. documento DEC/D/95, México, 1983, 75 p.p.

Schmucler, Héctor, La sociedad informatizada y las perspectivas de la democracia, ILET, mimeo. documento DEC/D/82/e, México, 1981, 22 p.p.

Sobel, Robert, IEM un coloso en transición, Ed. Norma, Bogotá. Colombia, 1981, 307 p.p.

H E M E R O G R A F I A

R E V I S T A

PERIODO REVIZADO

<u>Comunidad Informática,</u> INEGI-SPP.	Sept. 1982 a Febr. 1989.
<u>Contacto,</u> CANIECE.	Jul. 1984 a Ene. 1989.
<u>Informática.</u>	Sept. 1977 a Jul. 1986.
<u>Expansión.</u>	Mar. 1980 a Dic. 1988.
<u>Información Científica</u> <u>y Tecnológica,</u> CONACYT.	Ener. 1981 a Dic. 1987.
<u>Computación y Oficina</u> <u>Moderna.</u>	Ago. 1985 a Nov. 1986.
<u>AGORA.</u> IBI, Oficina Intergubernamental para la Informática.	Dic. 1981 a Marz. 1986.
<u>Comercio Exterior,</u> Banco Nacional de Comercio Exterior.	Enero de 1988.
<u>BOLETIN,</u> UNESCO.	Mayo-Junio de 1986.
<u>Panorama Económico</u> <u>Latinoamericano (PEL)</u> Prensa Latina (Agencia Informativa Latinoamericana).	Mayo 1987.
<u>Perspectivas Económicas,</u> Agencia Estadounidense de Información.	Abril-Junio de 1987.
<u>Diagnóstico de la</u> <u>Informática en México,</u> INEGI-SPP.	1979.

Directorio de empresas de bienes y servicios informáticos, SPP.

1985.

CAPITULOS num. 12,
Sistema Económico Latinoamericano (SELA).

Abril-junio de 1986.

Ciencia y Desarrollo, CONACYT.

Enero 1985 a Octubre 1986.

Tecnología y Sociedad, CERETI.

Julio 1980 a Diciembre 1980.

Cuadernos de Comunicación, Tecnología y Sociedad, TELOS num. 4, Fundación para el desarrollo de la función social de la comunicación (FUNDESCO), Madrid, España.

Octubre-Diciembre de 1985, 171 p.p.

Documento Interno, INEGI-SPP, Dirección General de Política Informática.

Abril de 1989 (relativo al año de 1988).

----PERIODICOS----

----PERIODO REVISADO----

LA JORNADA

Enero 1984 a Diciembre 1987.

EXCELSIOR

Enero 1982 a Diciembre 1986.

UNO MAS UNO

Enero 1982 a Diciembre 1987.

EL FINANCIERO

Enero 1986 a Diciembre 1988.

EL ECONOMISTA

Diciembre 1988 a junio 1989.

A N E X O S

A N E X O I.

La presente transcripción es parte del artículo titulado "La industria de la informática : un estudio de tres casos representativos de latinoamérica", publicado en la revista CAPITULOS en su número 12, que corresponde al bimestre abril-junio de 1986; dicho tema se localiza en las páginas 18 a 54. La publicación pertenece al Sistema Económico Latinoamericano (SELA), y fue consultada en el Instituto Latinoamericano de Estudios Transnacionales (ILET).

CONTROL DEL RECURSO INFORMATICO : EL CASO I. B. M.

La carrera por el control del recurso información se da a través de las redes (de comunicación social o de datos). Las primeras redes de datos se formaron en los Estados Unidos sea para servicios públicos, sea para servicios privados. En un caso o en otro, tales redes resultaban de iniciativas particulares y, como tales, eran los inversionistas privados los que definían el mercado a ser alcanzado, los equipamientos a ser usados, los protocolos de comunicación y, dentro de cierta medida, las tarifas a ser cobradas. Las principales de esas redes, todas con servicios dentro y fuera de Estados Unidos son Mark III (G. E.), Tymnet, Infonet (Computer Science Corp.), Cybernet (C. D. C.), Comshare, ADP, etc. Las principales de esas redes no pasan de instalaciones físicas (computadoras, cables, enlaces con satélites, etc.) alquiladas por sus operadores al público interesado. El principal servicio que prestan es el correo electrónico, sustituyéndose así al tradicional --y, en la mayoría

de los países, público-- sistema de "postage" de cartas y documentos.

En los Estados Unidos se realizan nueve décimos del movimiento de datos a través de redes. El gobierno es responsable por el 25 por ciento del movimiento, las organizaciones comerciales por el 35 por ciento y el público en general, por el 40 por ciento, lo que da bien una medida de la penetración social de esos sistemas. Además de ellos, grandes corporaciones también operan redes internacionales, aunque de uso exclusivo. Son redes que pueden servir, no solo para intercambio de informaciones entre la matriz y diferentes filiales como para monitorear a la distancia una unidad fabril altamente automatizada.

Aun cundo las actividades de informática en el Brasil eran reglamentadas por la extinta Comisión de Coordinación de las Actividades de Procesamiento Electrónico --CAPRE--, la IBM presentó un informe sobre sus operaciones de datos transfronteras, que da una visión de cómo operan las redes empresariales particulares a nivel internacional. Según el documento, la IBM de Brasil operaba dos canales internacionales de datos entre Río de Janeiro y su sede en White Plains (Nueva York) y siete canales de voz ligando su fábrica en Sumaré (San Pablo) y otras importantes instalaciones de la empresa en diferentes ciudades del país (San Pablo, Belio Horizonte, Porto Alegre, etc.), a su escritorio central en Río. A través de esos canales la IBM pasaba ocho sistemas de transmisión de datos.

El primero de ellos aparentemente el más importante es el que, también en el documento, se revela más oscuro en su aplicación : el Internal Teleprocessing System (ITPS). Opera con dos computadores centrales (hosts), uno en White Plains que atiende a los Estados Unidos, América, Japón y Oceanía y otro en Respond, Inglaterra, que atiende a Europa, Medio Oriente y Asia.

El ITPS "posee terminales en fábricas, laboratorios, centros de desarrollo y filiales en todo el mundo", sumando en la época, más de 2,000 terminales. En el Brasil, fue instalado en 1972.

Según el documento el ITPS sirve para la transmisión y recepción de manera rápida y segura de mensajes de gran importancia para la "... eficiencia operacional y técnica" de la IBM. El documento dice, además, que el ITPS "es una aplicación dedicada exclusivamente al uso interno de IBM", que alcanza a todos los servicios de la compañía "que dependen de contacto internacional para su funcionamiento" ; que "la necesidad de la aplicación se basa en las características internacionales de la IBM, que cuenta con laboratorios, centros de desarrollo, fábricas y filiales en 127 países y de la constante necesidad de intercambio de información entre los varios sectores de la compañía como un todo" ; que "no es utilizado ningún banco de datos debido a la propia característica de la aplicación y los archivos utilizados, son solamente los de trabajo (temporarios) donde son almacenados por tres días los mensajes enviados y recibidos para efectos de retransmisión de mensajes cuando es necesario"; que "ni existe un tipo característico de mensaje transmitido o recibido por el ITPS en virtud de las

características de aplicación.

En cuanto no deja claro para qué, efectivamente, sirve el ITPS, el documento dice que la alternativa para esa aplicación sería la red internacional de télex que, entre tanto, no se aplica por la "imposibilidad de ligación (sic) de la Red Pública de Télex con la Red Mundial ITPS ya existente", es decir, por no ser los sistemas IBM compatibles con los sistemas públicos de comunicación.

El segundo sistema de transmisión de datos descrito por el documento es el Integrated Bulk Data Transmission System (IBTS). Más explícito que en la descripción del sistema anterior, el documento de la IBM informa que el IBTS presta "servicios y soportes a los departamentos de la compañía", entre ellos :

- * Recepción de conexiones de programas IBM;
- * Control de calidad de equipamientos;
- * Control de almacenes;
- * Control de pedidos de máquinas a instalar o retirar del país;
- * Estadísticas;
- * Investigación de satisfacción de usuarios;
- * Control de desempleo de sistemas y programas;
- * Análisis y control de costos;
- * "Transmisión de datos sobre el planeamiento de nueva (sic) fabricación para Sterling Forest USA" ;
- * "Recibo de los cambios de ingeniería que deben ser aplicados en los productos de fabricación y en los ya fabricados e instalados en clientes", etc.

El IBTS es un sistema que permite centralizar en la sede de los Estados Unidos de la IBM todas las decisiones referentes a sus filiales diseminadas por el mundo impidiéndoles generar un nivel mínimo de desarrollo tecnológico propio. El documento revela que, a través de IBTS White Plains centraliza las

informaciones y controla detalladamente el rendimiento y durabilidad de cada pieza de un computador IBM, planteando así su producción a nivel mundial y aun "las posibles alteraciones de ingeniería". El IBTS coordina las filiales de IBM en el mundo a punto de subordinar sus pedidos de piezas a una decisión del Centro de Distribución de Piezas de Mechaniesburg, Estados Unidos, donde un sistema "controla y analiza los pedidos de varios países, confirmándolos o rechazándolos".

La alternativa al uso del IBTS, sería el intercambio de las informaciones a través de los sistemas tradicionales de correos. Lo que, según IBM, perdería en confiabilidad y rapidez.

Realmente, a través del IBTS, las filiales de la IBM importan un conjunto de servicios, inclusive asistencia técnica sin conocimiento y subordinación a las autoridades locales de reglamentación del comercio internacional de servicios y tecnología y sin gastos con las tarifas normales de "postage".

El tercer sistema de transmisión de datos de la IBM es el Remote Technical Assistance and Information Network Retains que busca "proporcionar al técnico de mantenimiento de IBM asistencia on line en la solución de problemas de hardware o de software". Todos los centros de soportes, fábricas y oficinas de la IBM en el mundo están conectados a los laboratorios de la empresa, posibilitando el monitoreo, a distancia, de las actividades de mantenimiento y servicios efectuados por sus técnicos. El laboratorio IBM responsable por el producto objeto del registro, acompaña el problema hasta que el mismo sea solucionado, dando

sugerencia o desarrollando correcciones cuando se trata de algún problema del proyecto. Las ventajas del sistema para la IBM son las mismas : confiabilidad, rapidez, economía de gastos. Entre los beneficios, dice el documento, está el de "facilitar el planeamiento de la División Técnica" con la posibilidad de mantenerse estandarizados los parámetros técnicos (estimativos de costo de mantenimiento, tiempo de paralización de equipamiento, etc.), utilizados por la IBM en otros países. Estos parámetros tendrán que ser desarrollados localmente en el caso de que la IBM brasileña no contase con la utilización del Retain.

El documento revela aún que la instalación del Retain en Brasil "no se presentó viable" debido a su baja utilización y alto costo de instalación.

El cuarto sistema es el Field Instruction Systema (FIS), conteniendo un subsistema RET. Como el propio nombre indica, es un sistema "que tiene por fin proporcionar a los técnicos de mantenimiento de computadores, sistemas operacionales y programas productos, el entrenamiento de las teorías específicas que son necesarias como prerrequisitos para cursos suministrados internamente por la IBM (Brasil-Exterior) a su personal técnico". Los cursos son suministrados por terminales conectadas a computadores instructores que operan en la forma de preguntas y respuestas, cabiendo, lógicamente, al computador-instructor, en los Estados Unidos, hacer las preguntas y evaluar las respuestas que el alumno da a través del terminal. Dice el documento de IBM: "el FIS obedece al siguiente sentido de informaciones : EUA-Brasil enseñanzas referentes a la teoría de máquinas o programas

(incluyendo preguntas y cuestionarios); Brasil-EUA respuestas de estudiantes a las preguntas y cuestionarios formulados por el sistema". Según el documento "el sistema FIS, es estructurado de tal forma que se torna viable económicamente, solamente si es utilizado por un gran número de usuarios". De allí que el sistema utilizado en el Brasil "es el mismo que suple las necesidades de los Estados Unidos, México, Canada, Argentina; algunos países de Asia y Australia". Si fuese necesario crear una "estructura de estas dimensiones solo para atender a las necesidades brasileñas", la IBM aseguraba que debería importar 57 máquinas del más variado tipo (3158, 3333, 3211, 3277, etc.), todo el sistema operacional y archivos, gastar (a la tasa de cambio de la época U\$161.6 mil en sueldos para analistas, operadores de sistema, etc. Sumados todos estos importes, representarían un dispendio anual de U\$617 mil mientras que en las condiciones en que operaba el FIS, la IBM gastaba apenas U\$ 182.2 mil con costos de transmisión (vía Embratel), depreciación de equipos, edición de manuales, etc. Además de esa substancial economía, la IBM advertía no haber "posibilidad de desarrollo y actualizaciones de los cursos FIS en el Brasil, pues los laboratorios que desarrollan los productos también desarrollan los cursos".

El quinto sistema se llama Power Profile (PP) y sirve para calcular "características térmicas y climáticas de una determinada configuración de equipos IBM". El técnico de la IBM, al proyectar una configuración para un cliente en particular, recurre a una central de procesamiento de los Estados Unidos para después de dar los datos relativos a la instalación, recibir los

parámetros de la configuración.

El sexto, séptimo y octavo sistemas complementan el control informacional y decisorio de la IBM norteamericana sobre sus filiales en varias partes del mundo. Son el Sistema de Pedidos de Literatura (SLSS-DAPS), el Sistema de Pedidos de Piezas en Emergencia al Exterior (RTS) y el Hands-On-Network Environment (HONE) que dispone de varias aplicaciones para aumentar la productividad de sistemas de la empresa a través de informaciones especificadas. Este último sistema, que se constituye de un banco de datos con "informaciones útiles" sobre el desempeño de equipos y materiales oriundos de todas partes del mundo, en realidad es el único que tiene su centro de procesamiento en la ciudad brasileña de Sao Paulo. Los demás están en Boulder, Colorado (Retain), White Plains (ITPS, IBTS, SLSS-DAPS) y Sterling Forest (FIS, Power Profile, RTS).

La IBM de Brasil concentra en Rio de Janeiro sus comunicaciones de datos en el país, de donde se intercomunica con White Plains. Dentro del país utiliza canales de voz de la Embratel, subsidiaria de la PTB brasileña Telebrás. En las comunicaciones con White Plains utiliza dos "canales internacionales", uno exclusivo para datos a la velocidad de 9.600 bps. Con excepción de una aplicación especificada dentro del Retain en todas las demás aplicaciones, la IBM emplea el código EBCDIC y el protocolo BSC. Los equipos, obviamente son IBM aunque haya algunos modems y concentradores codex.

Estos sistemas operaban en Brasil hasta 1978 cuando, en mayo, la Comisión Coordinadora de las actividades de Procesamiento Electrónico (CAPRE) reglamentó oficialmente, y por primera vez en el país, el Flujo de Datos a través de las Fronteras. Las empresas que operasen sistemas FDT tenían el plazo de 90 días para encuadrarse dentro de las exigencias gubernamentales, lo cual originó negociaciones con la IBM, concluidas ya en el periodo de la SEI transfiriendo para dentro del país varios de aquellos programas. Algunos otros países que impusieron controles al flujo de datos a través de las fronteras logran, igualmente, impedir un flujo de informaciones tan desigual. La gran mayoría, no obstante, entre ellos todos los latinoamericanos, está lejos de disponer ya de consideraciones para imponer cualquier limitación a esa transferencia de intangible.

El flujo de datos transnacional dentro de la empresa, una variante del FDT, es la expresión más concreta de los cambios que se divisan en la sociedad de la información. Una filial de la IBM, como se vio, es casi una firma sin autonomía decisoria siquiera para dimensionar una configuración para un programa cualquiera; sin poder retener informaciones que le puedan permitir mejorar y desarrollar productos, sin siquiera promover endógenamente sus recursos humanos. La IBM es un caso límite, otras transnacionales, aun en el área de la informática, son más flexibles, pero detentan, igualmente, en su centro el conocimiento tecnológico esencial. La IBM es empresa líder mundial del proceso de informatización de la sociedad, controla

el 70 por ciento del mercado mundial de computadoras y sistemas. Ella sola da la cualidad de toda una estructura.

El recurso de la informática emerge de las más variadas naturalezas : en las condiciones ambientales en que trabaja un componente electrónico, en la capacidad intelectual media de un grupo de individuos en una determinada región, en los costos financieros o en el volumen de pedidos de órdenes de compras. El FDT en general y en su variante dentro de las empresas en particular, conduce a la transferencia de esos recursos para regiones, países o sociedades que ya hayan desarrollado los medios físicos que permitan su explotación. Se nota, en el documento de la IBM , como los sistemas son desarrollados para evitar cualquier adaptación o compatibilización local. Lo que implica, no existiendo sistemas alternativos, la no explotación del recurso de la informática que no sea procesable por los sistemas desarrollados por las transnacionales.

A N E X O I I .

MICROCOMPUTADORAS PRODUCIDAS EN MEXICO (1985)
(POR COMPAÑIA PRODUCTORA)

EMPRESA	MODELO
ASPEN	ZAC
ASPEN	2000 XT
ASPEN	HERITAGE (PORTATIL)
ASPEN	HERITAGE PHD (PORTATIL)
ATT	7300
ATT	382
BBC	----
HEWLETT P.	VECTRA
INFO	1000
ISIS	5160
ISIS	5161
MICROSEP	CINVESTAV
MICROSEP	IIMAS
MICRON	AT
NCR	PC-41
NCR	PC-6
OLIVETTI	M-24
ONIX	16132
PRINTAFORM	PC-5207
PRINTAFORM	PC-5210
SINCLAIR	ZX-81
TANDY	1000
TANDY	1200H
TELEVIDEO	XT-1605
TELEVIDEO	AT

COMUNIDAD INFORMATICA NUM. 29, INEGI-SPP, MEXICO, ABRIL-JUNIO DE 1987, PAG. 32.

A N E X O III.

MICROCOMPUTADORAS PRODUCIDAS EN MEXICO (1986).
(POR COMPAÑIA PRODUCTORA)

EMPRESA	MODELO	EMPRESA	MODELO
ALTOS	486	STANDARD	AT
CORONA	PC	TANDY	AT
CORONA	AT	SAL	3510
CORONA	MEGA PC	IBM	AT
ELECTRON	BPM-AT	IBM	PC-XT-286
IBM	PC-XT	WIND	XT
IBM	PC	SIGMA-C	PC-10
KYO	XT	SIGMA-C	PC-20
MC	INTOSH	ELEKTRA	PERSONAL
PRINTAFORM	5225	ELEKTRA	TURBO-XT
PRINTAFORM	5201	ELEKTRA	AT
PRINTAFORM	5203	SIGMA-C	64-C
ITT	XTRA	SIGMA-C	128
ITT	XTRA-XP	COMPAQ	(PORTATIL)
TELEVIDEO	TELECAT-286	IBM	CONVERTIBLE
ELECTRA	PC	ELECTRON	BPM-ST
SINCLAIR	ZX-SPECTRUM	ISI	XT
SINCLAIR	ZX-81	ISI	AT
HONEYWELL	PC-AP	DATAVUE	25 (PORTATIL)
HONEYWELL	PC-XP	SIN MARCA	COMPATIBLE PC
ATARI	130 XE	SIN MARCA	UPIICSA
ATARI	520 ST	TACO	----
STANDARD	PC	IMPETRON	IMP
STANDARD	XT		

COMUNIDAD INFORMATICA NUM. 29, INEGI-SPP, MEXICO, ABRIL-JUNIO DE 1987, PAG. 32.

A N E X O IV.

MICROCOMPUTADORAS PRODUCIDAS EN MEXICO (1987)
POR EMPRESA PRODUCTORA

EMPRESA	MODELO	EMPRESA	MODELO
PC CENTER	AST/286-AT	IBM	SP/2-30 (PS/2)
MICRON	AT/PRO	IBM	SP/2-50
ELECTRON	BPM/AT	IBM	SP/2-60
ELECTRON	BPM/ST	IBM	SP/2-80
DIGITA V.	DIGITA PC	INTELECSIS	OZ
DIGITA V.	FORTUNE F.	INTELECSIS	GENIUS
MICR-APLIC.	GAMA PC	INTELECSIS	ADA
ELECTRA	GOLD 386	INTELECSIS	NUME
COMPUMOD	JAGUAR XT	ALTOS	3068
WYSE	PC	MOTOROLA	800
IBM	PC-XT	-----	APOLO-XT
IBM	PC PORTATIL	-----	APOLO-AT
WYSE	PC-286/AT		
SIGA-NCR	PC-8		
MICRON	AT/386		
ALPHA	TURBO 88		
NCR	TOWER 32		
SIGMA-C	128		
PRINTAFORM	5225		
PRINTAFORM	5512		
PRINTAFORM	5700		
PRINTAFORM	5800		
APPLE	MACINTOSH II.		
APPLE	MACINTOSH-SE.		

COMUNIDAD INFORMATICA NUM. 29, INEGI-SPP, MEXICO, ABRIL-JUNIO DE 1987, PAG. 32.