

## **CAPÍTULO CUATRO: "EFECTOS SOCIALES Y PERSPECTIVAS SOCIO-TECNOLOGICAS DE LAS TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN"**

En este capítulo se exponen los efectos sociales de las Tecnologías de Información, que van necesariamente ligadas a una dependencia tecnológica.

Asimismo se pretende demostrar como variable que:

\* Una nación no puede ser competitiva y productiva en todo, ni tampoco puede internacionalizarse y avanzar simultáneamente a la tecnoglobalización, su vinculación al mercado mundial se da a través de los diferentes efectos de forma discrecional.

Esta es la última variable planteada en el CAPÍTULO UNO.

### **4.1 EFECTOS EN LA COMPETENCIA**

La globalización de la economía mundial está representada por la interdependencia de las economías nacionales, la industria y las empresas.

Esta interdependencia ha ido creciendo aceleradamente y constituye al mismo tiempo, el resultado de la expansión del comercio internacional, tal es el caso de Corea y Taiwan y del mayor grado de vinculación entre países, industrias y empresas para llevar al cabo procesos productivos más allá de las fronteras.

El comercio internacional es actualmente el motor de crecimiento y desarrollo, porque permite que éstas se especialicen no sólo entre la industria y otros sectores o entre diferentes ramas de la industria, sino incluso entre diferentes etapas del proceso de producción; esto les permite también aumentar sus relaciones de interdependencia, haciendo del mundo un mercado global.

Es en la economía global donde se están incrementando las relaciones entre las economías domésticas y entre las unidades que la conforman (mercado, industrias, empresas.)

La globalización de la economía mundial está constituida por la expansión del comercio internacional para la provisión de insumos y para la producción, distribución y comercialización del producto.

La economía global ha incrementado aceleradamente el dinamismo de la economía mundial. La velocidad de los cambios en los procesos económicos (producción distribución y financiamiento) y tecnológicos han modificado los factores determinantes de la demanda y oferta de las mercancías, bienes y servicios que se comercializan en el ámbito mundial, como son los precios, el uso de insumos de la producción y costos.

La tendencia general a incrementar la dependencia a la tecnología importada resulta evidente cuando se considera el aumento sustancial que han registrado con el tiempo los gastos en tecnología y el índice de estos respecto el valor agregado.

Las sociedades contemporáneas se encuentran sometidas a los cambios profundos del sistema tecnológico que están ocurriendo en países industrializados.

La microelectrónica, la computación, la robótica, la telemática, las redes de transmisión de datos, las bases de datos computarizadas y todo lo que ha sido denominado el síndrome de la informatización constituyen los elementos cruciales del nuevo sistema tecnológico, que están redefiniendo al conjunto de los procesos económicos, políticos y culturales de la sociedad.

Es necesario partir de una comprensión profunda de la naturaleza e implicaciones en la actual revolución tecnológica encaminada a una competencia mundial, para sustentar sobre bases reales los análisis y políticas que se propagan en esta materia.

Considerando algunos aspectos sobre el papel de la electrónica en este proceso tecnológico de competencia mundial se debe conocer:

a) Las nuevas tecnologías de información abarcan los procesos de adquisición, procesamiento, almacenamiento y transmisión de información verbal, pictórica y numérica, por medio de computadoras y sistemas de telecomunicaciones. La digitalización de éstas ha permitido una creciente convergencia con la computación, en lo que se ha denominado la telemática.

b) La nueva relación que se ha establecido entre el procesamiento y la transmisión electrónica de información, es lo que caracteriza a la denominada revolución de la computación. Las redes de información que se desarrollan con base al doble proceso, poseen un tamaño y naturaleza cualitativamente distintas con relación a cualquier precedente histórico.

c) El eje técnico que sustentaba los avances en otros campos tecnológicos son las nuevas tecnologías de información.

d) Las NTI más importantes basadas en la microelectrónica tienden hacia la convergencia de la informática, las telecomunicaciones y las bases de datos.

e) Las nuevas tecnologías de información se producen en un sector económico emergente, el complejo industrial de la electrónica y de servicios, por el sector de servicios de la información.

El surgimiento de estas nuevas tecnologías tiene un carácter revolucionario por las siguientes razones:

a) La reducción en precio y tamaño y el aumento en las capacidades de los dispositivos de la microelectrónica, permiten un uso creciente y diversificado.

b) La informática permite el reemplazo de numerosas capacidades y habilidades del ser humano por las nuevas tecnologías de información, tales como almacenar y procesar información, tomar decisiones y hacer cálculos, entre otras.

c) Las nuevas capacidades de la informática para procesar y almacenar información, así como para automatizar todos los procesos de control de todas las otras tecnologías, conforman un complejo con efectos más profundos que la invención de la máquina durante la primera revolución industrial y que modifican el sistema tecnológico contemporáneo en su conjunto.

d) El cambio del sistema tecnológico como resultado del desarrollo de las nuevas tecnologías de información es:

1. Irreversible. Tanto por razones económicas como técnicas.

2. Acelerado. El avance tecnológico y de las industrias y servicios que la producen han tenido un crecimiento exponencial y se prevé que seguirán, aunque de diferente ritmo, creciendo en el futuro.

3. Asimétrico. Los países industrializados tienen un avance tecnológico asimétricamente acelerado en relación con los países en desarrollo.

4. Universal. El cambio del sistema tecnológico está afectando a todas las sociedades contemporáneas y sectores que la componen.<sup>311</sup>

---

311 MOTA M. Sergio. Op. cit. supra nota 243

#### 4.1.1 EL MARCADOR DE LA COMPETENCIA MUNDIAL

La revolución tecnológica es una poderosa fuerza motriz en las aceleradas transformaciones del mundo contemporáneo.

Es indispensable reconocer este hecho, la base de la supremacía militar y económica de países industrializados, razón profunda que explica por qué las previsiones sobre los límites de crecimiento no se cumplieron al ocurrir cambios en la naturaleza de los procesos económicos mediante la incorporación de ciencia y tecnología como un soporte dinámico de las nuevas formas de producir y comerciar a escala mundial, y las nuevas actividades económicas sustentadas en las nuevas tecnologías de información, particularmente en los servicios.

La revolución tecnológica también es un factor que explica la razón por la cual las previsiones de Radovan Richta y el grupo de brillantes intelectuales de la primavera de Praga, no se cumplieron en el sentido en que los países, ahora exsocialistas, avanzaran hacia el comunismo, sino precisamente hacia su desmoronamiento económico, social y político a una velocidad y hasta límites que nadie fue capaz de prever.<sup>312</sup>

La Perestroika y la Glasnot de Gorbachov llegaron tarde y no pudieron superar las contradicciones del sistema soviético.

Como consecuencia necesaria, la hegemonía norteamericana se expresó momentáneamente en un mundo unipolar, capaz de imponer su fuerza y liderazgo en un campo militar ante el desafío de Hussein, o en el campo económico ante las maltrechas economías de la ex Unión Soviética.

Sin embargo el verdadero campo de batalla de Estados Unidos es la economía mundial, frente a una indudable pérdida de competitividad ante Japón y los países de la Comunidad Económica Europea.

La sociedad mexicana no sólo ha permanecido, sino que se ha incorporado de manera acelerada ante esta nueva situación, e incluso se ha adelantado a algunos de estos cambios, es decir, se encuentra en transición.<sup>313</sup>

Estas fuerzas externas y las dinámicas internas afectan su devenir histórico en un contexto mundial rápidamente cambiante e impredecible.

Se requiere, por lo tanto, una reflexión sobre el rumbo nacional, un análisis racional de los proyectos y las realidades, así como de las fuerzas

---

312 ESTRADA Ricardo. "El sector de la informática en México". México 1982 p.12-67

313 Ibid.

que determinan o influyen en conformar los hechos actuales y las tendencias previsibles para el futuro.

Existen diversas formas de acercarse al análisis de las cuestiones, como: ¿Cuál será la relación con los países industrializados a partir del Tratado de Libre Comercio? ¿Cómo asegurar un creciente dominio de la revolución tecnológica? ¿Cómo avanzar hacia una sociedad más igualitaria y reducir desigualdades existentes? En suma: ¿Cómo continuar las transformaciones en México, en la dirección de la democracia, el desarrollo económico y la justicia y seguridad social, afirmando al mismo tiempo la soberanía e independencia política? Todo esto requiere de una reformulación en un contexto teórico específico.<sup>314</sup>

El Plan Nacional de Desarrollo de 1994-2000 es donde se han integrado las acciones y proyectos de la sociedad, a la cual se alienta para ser la principal protagonista en la economía y la política.<sup>315</sup>

A continuación se exponen los planteamientos del Plan Nacional de Desarrollo en su formulación original:

1. Defender la soberanía y promover los intereses de México en el exterior.

2. Ampliación de nuestra vida democrática.

a) Preservación del Estado de derecho;

b) Perfeccionamiento de los procesos políticos;

c) modernización del ejercicio de la autoridad;

d) participación y concertación social.

3. Recuperación económica con estabilidad de precios.

a) Estabilización continua de la economía;

b) ampliación de la inversión;

c) modernización económica.

4. Mejoramiento productivo del nivel de vida.

a) creación de empleos productivos y bien remunerados;

b) atención a las demandas sociales prioritarias;

c) protección del medio ambiente;

---

314 Ibid.

315 Ibid.

d) erradicación de la pobreza extrema.<sup>316</sup>

---

316 Ibid. p. 69-76

## 4.2. EFECTOS EN LAS REGIONES EN DESARROLLO

Así como una nación no puede ser competitiva y productiva en todo, ni todos los municipios, ni toda una nación puede internacionalizarse y avanzar simultáneamente a la tecnoglobalización, la vinculación al mercado mundial se da a través de los municipios de forma discrecional.

Este hecho rompe con la tradicional concepción de regionalización con base en referentes geográficos, para ser complementada con redes y tejido de puntos de región que coinciden con la red de producción global de las corporaciones multinacionales.<sup>317</sup>

La exposición de las tendencias y formas concretas de la tecnoglobalización muestran los caminos de la formación de nuevas regiones mundiales con base en las redes de Nuevos Puntos de Región (NPR), trazadas por la internacionalización del proceso de trabajo como eje de la producción mundializada.

Cada punto de región, en algún país, tiene poco que ver con el resto nacional, y más con otros en el resto del mundo.<sup>318</sup> Tampoco están ligados a la vieja definición geográfica, aunque la tomen como referente, sino que se hallan más unidos a las siguientes características:

a) Especialización productiva, en la que parte de una cadena de producción (que consiste en una fase del producto o del proceso del trabajo total alojada en algún país, con base en el principio de que ninguna nación puede producir todos los bienes y servicios que necesita) y por ello, las ventajas competitivas no desarrolladas son transferidas al comercio internacional o bien, las que la propia competencia puede abatir en el ámbito local en términos de sectores y segmentos.

Con base en esto ocurre la selección industrial, reducción de sectores y segmentos, pero creación de nuevos alineados al eje que marca la formación de puntos de región –producto de la localización del interés del comercio internacional y de las corporaciones multinacionales.

b) Volcado a la exportación. Proceso en el que el mercado interno adelgaza con un parque industrial volcado a la exportación, sostenido con un fuerte flujo de inversión extranjera y la inducción progresiva de la productividad.

317 RHYS Jenkins, "The transnational corporation and uneven development". Harvard. USA. 1991

318 Ibid.

c) Con mano de obra altamente calificada, especializada y polivalente en lo general con mayores salarios relativos en los puntos de región desarrollados.

d) Un nivel de productividad por arriba de la media nacional; la instalación de la investigación y desarrollo, innovaciones en la educación superior, vinculación de universidad-empresa, servicios de consultoría, creación de factores de producción, proveedores, servicios, infraestructura, oferta de trabajo calificado, aprendizaje de las normas y estándares internacionales, como en el caso del sector textil con enseñanza desde las empresas extranjeras, ingreso a las herramientas de la Fábrica Integrada por Computadora (FIC) o manufactura flexible, conocimiento de las formas de elevación de la productividad con base en la innovación técnica herramental productiva y la parte organizativa, es decir, FIC + Reingeniería-Calidad, etc.<sup>319</sup>

e) La revolución local del Estado municipal y su modernización, que no necesariamente del Estado federal nacional, de ahí que los tiempos y condiciones sean más violentas para el nivel municipal que para una nación.

El nuevo papel de asegurar la seguridad local para aprovechar las ventajas de la mundialización.

El problema de la gobernabilidad local frente al desajuste armónico del desarrollo y la participación de la sociedad civil como alternativa de la gobernabilidad.

f) Lo local se vuelve internacional. El Estado municipal se internacionaliza. En algunos rincones de América Latina se ha llamado Estado subnacional al municipal. Es justamente al revés. Lo local se vuelve internacional. El Estado municipal se internacionaliza.

g) Emergen nuevas capas y fracciones empresariales y de trabajadores, ligados a los nuevos puntos de región modernos y reclaman un Estado con las mismas características.

Se establece la disputa local por el control del Estado municipal entre las viejas fracciones y las nuevas emergentes.<sup>320</sup>

El Estado entra en una fase de autonomía relativa en la que las fracciones y capas plantean sus proyectos de nuevo gobierno y de reforma, y entonces la autonomía permite la fase de democratización, reformas,

---

319 Ibid.

320 Ibid.

flexibilidad, participación de la sociedad civil en el buen gobierno y con ello en el desarrollo local.<sup>321</sup>

h) Nuevo mapa. Que superpone tres tipos de regionalización con sedes según la etapa del desarrollo:

- Los años treinta.
- De los años cincuenta hasta los setenta.
- De los años ochenta a los noventa.

Con una forma intermedia en la década de los ochenta con la vieja maquila.<sup>322</sup>

---

321 *ibid.*  
322 *ibid.*

### 4.3 EFECTOS EN EL MERCADO ELECTRÓNICO

En los últimos tres años se triplicó el número de cruces transfronterizos de microondas. Sin embargo, es todavía más importante el hecho de que este mercado ha dejado de ser de bienes para convertirse en uno de servicios.

Las compañías que en los años ochenta vendían equipos de microondas, han creado telepuertos que reciben las señales directamente de las plantas maquiladoras. Aunque los permisos otorgados por la Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT) son para la comunicación punto-a-punto, casi la totalidad enlaza la señal a líneas conmutadas o dedicadas, de tal suerte que en la frontera abundan las maquiladoras que, al descolgar el auricular, obtienen tono de marcar no sólo de ciudades estadounidenses fronterizas sino de urbes como Chicago o Detroit.<sup>323</sup>

A pesar de lo estipulado en el Art. 28 respecto de la explotación exclusiva de esta tecnología por el gobierno federal, hay cuatro compañías estadounidenses que utilizan los satélites Morelos, Solidaridad e Intelsat para prestar servicios a más de medio centenar de firmas de aquel país.<sup>324</sup>

Las citadas empresas son:

- a) Houston International Teleport
- b) Overseas Telecommunications Inc.
- c) Vitacom.
- d) GeoComm.

Las compañías celulares en la frontera han firmado acuerdos de roaming que operan al margen de los acuerdos binacionales e internacionales. Estos convenios dan un rodeo a los servicios de larga distancia internacional.<sup>325</sup>

Los grandes usuarios internacionales utilizan tecnologías que permiten aplicar medios cibernéticos que utilizan códigos especiales, para desarrollarlos en acuerdos internacionales.

Las tecnologías y el marco legal del mercado gris de telecomunicaciones se explican por el uso de las primeras como bien de

---

323 BARRERA Eduardo "The privatization of telecommunications in Latin America". USA 1992

324 Ibid.

325 Ibid.

capital, siendo un nuevo paradigma tecnológico que opera en el marco de una nueva división internacional del trabajo.<sup>326</sup>

Aun cuando la industria maquiladora de exportación debe su existencia a los relativamente bajos costos de producción, no todas las plantas de ese ramo se caracterizan por ser intensivas en el uso de mano de obra.<sup>327</sup>

Según Wilson (Beniger: 19), casi el 18% de las maquiladoras pueden ser clasificadas como flexibles.

Barrera (1992, p.25) muestra cómo las plantas maquiladoras con sistemas avanzados de telecomunicación electrónica son precisamente aquellas que tienen prácticas de producción flexible.

De hecho, prácticas como Justo-a-Tiempo, CAD (*Computer Assisted Instruction*) y la producción en pequeños lotes, dependen grandemente de las telecomunicaciones avanzadas.<sup>328</sup>

Contrariamente a lo señalado en gran parte de la literatura, la toma de decisiones es sumamente centralizada. Sólo el 15% de las determinaciones para incrementar el ritmo de producción de estas plantas se toman en el mismo sitio.

La inteligencia en la organización capitalista surgió con la tecnología misma, cuando con la cooperación simple primeramente —y después el taylorismo— se separaron el trabajo manual y la inteligencia.

En 1989 Mosco señaló (Beniger: 20) que, en los tiempos de la producción flexible e informatizada, las perspectivas más acuciosas tienden a reducir sus críticas sobre los servicios de telecomunicaciones, debido al hecho de que éstos se han convertido en una mercancía —dejando de ser servicios públicos para regirse con las leyes del mercado.

Las sociedades contemporáneas están determinadas por los profundos cambios del sistema tecnológico para el mercado electrónico de los países industrializados.<sup>329</sup>

La microelectrónica, la computación, la robótica, la telemática<sup>330</sup>, las redes de transmisión de datos, las bases de datos computarizados, los

---

326 BENIGER James "The control revolutions". Newbury Park. USA. 1990

327 *Ibid.*

328 *Ibid.*

329 *Ibid.*

330 La telemática comprende la relación entre el procesamiento de la información por computadora y su transmisión mediante sistemas de telecomunicaciones, razón por la cual ambos términos se usarán indistintamente (telemática y nuevas tecnologías de información.)

sistemas de manufactura y diseño por computadora y todo lo que ha sido denominado el síndrome de la informatización, constituyen los elementos de soporte del nuevo sistema tecnológico.

Las nuevas tecnologías para el mercado electrónico de información abarcan los procesos de adquisición, procesamiento, almacenamiento y transmisión de información verbal, pictórica o numérica por medio de computadoras y sistemas de telecomunicaciones.<sup>331</sup>

La digitalización de la información ha permitido la convergencia de estas tecnologías, que tienen un soporte común en la microelectrónica. La telemática es, a su vez, la expresión más acabada de esta convergencia.

El surgimiento de estas tecnologías para el mercado electrónico no sólo ha producido nuevos sectores industriales y de servicios en la economía contemporánea, sino que además ha revolucionado al viejo sistema industrial por razones como las siguientes:

1. La reducción en tamaño y peso, y el aumento en las capacidades de los dispositivos de la microelectrónica, permiten un uso creciente y diversificado.

2. La informática reemplaza de numerosas capacidades y habilidades del ser humano, tales como almacenar y procesar información, tomar decisiones y hacer cálculos, entre otras.

3. Las capacidades de la informática para automatizar los procesos de control de todas las otras tecnologías, conforman un nuevo sistema tecnológico con efectos más profundos que la invención de la máquina durante la primera Revolución Industrial.

4. Este cambio del sistema tecnológico es irreversible, tanto por razones técnicas como económicas. Su evolución es exponencial, lo que no ha sido observado con ninguna otra tecnología. Su alcance abarca a todas las sociedades contemporáneas y todas las actividades humanas, y su avance es asimétricamente acelerado entre los países industrializados y el resto de las naciones.<sup>332</sup>

La revolución tecnológica de la microelectrónica, al incorporarse a la agricultura (biotecnología), la industria y los servicios, ha dinamizado, reestructurado y transformado las economías contemporáneas, al modificar las formas de producir, intercambiar, distribuir y consumir bienes y servicios. Algunas de sus implicaciones más significativas son las siguientes:

---

331 Ibid.

332 Ibid.

1. Internacionalización de los procesos productivos, concentración de las corporaciones transnacionales y creciente interdependencia en el ámbito mundial.

2. Surgimiento de nuevas ramas productivas y modernización de las existentes —en cambio e innovación permanente.

3. Automatizaciones aceleradas como resultado de la disminución del precio y el aumento de las capacidades robóticas.

Modificación de las formas de intervención humana en los procesos productivos, cambiando la demanda y requerimientos del empleo.

Requerimientos técnicos e ingresos, y, por otra parte, recomposición de la fuerza de trabajo por el desempleo tecnológico en los sectores donde avanza la automatización.

4. Alto valor agregado tecnológico, cambio en las economías de escala y pérdida de la importancia de mano de obra barata como factor competitivo.

El software ergonómico ya no apunta a la liga máquina-hombre, sino a la capacidad de asistencia de los conocimientos destinados a procesos de decisión, a refuerzos de memoria y a la generación de procesos lógicos.<sup>333</sup>

El paso de la automatización de los procesos y fases a la fábrica automatizada es uno de los ejes de la reestructuración del proceso de trabajo.<sup>334</sup>

Finalmente, cabe destacar cuatro tendencias al interior de la fábrica moderna:

a) La noción de control estadístico de calidad es una herramienta de producción que integra calidad y productividad en un mismo proceso; éste logra retroalimentar las aportaciones de los operarios de máquinas y encargados de líneas de producción.<sup>335</sup>

b) La nueva contabilidad de manufactura apoyada en la unidad - tiempo para abaratar costos (desde luego, una vez que tenga más de 80% de automatización), lo que corresponde de manera lógica a la instalación de un aparato de contabilidad en mutación —en función del salto a la era de la productividad y del intercambio de equivalentes en términos de valor. Y

---

333 *ibid.*

334 BARRERA Eduardo. Op. cit. supra nota 8

335 *ibid.*

como el valor lo determina el tiempo socialmente necesario para producir, entonces la productividad es el eje del manejo de los tiempos.

c) El impacto de las nuevas tecnologías del mercado electrónico de las fuerzas de trabajo, su calificación, categorías, puestos, funciones e ingreso.

d) Tecnoglobalización vs. Tecnología Nacional. El concepto de Tecnoglobalización pone en primer plano la discusión de la vieja concepción de la riqueza de una nación basada en las ventajas comparativas que proporcionan sus recursos, lo que limita la transferencia de tecnología a través de las fronteras como resultado de las estrategias globales de las firmas multinacionales.<sup>336</sup>

#### 4.3.1 EFECTOS EN LA REESTRUCTURACIÓN DE LA INDUSTRIA

La palabra "red" tiene varias definiciones. La más común describe los métodos que la gente utiliza para mantener sus relaciones con amigos y contactos de negocios. Aplicada a las computadoras, tiene mucho del mismo significado.<sup>337</sup>

Una red es una manera de interconectar computadoras de tal forma que estén conscientes unas de otras y puedan unir sus recursos.

En los negocios las redes han revolucionado el uso de la tecnología computacional.

Muchos hombres de negocios que dependen de un sistema centralizado con una macrocomputadora y una serie de varias terminales, en la actualidad usan redes de computadoras en las cuales cada empleado con necesidad de computadoras, tiene una.<sup>338</sup>

La tecnología y la experiencia en las computadoras modernas ya no están centralizadas en la computadora principal de la compañía ni en su departamento de sistemas e informática; en lugar de esto, están distribuidas a través de toda la organización entre una red de computadoras y usuarios con conocimientos en el tema.

En los negocios, escuelas y muchos otros tipos de organizaciones, redes de todo tipo de computadoras ofrecen enormes beneficios. A continuación se tienen 4 de los beneficios más importantes de las redes:

---

336 Ibid.

337 HUMER Peter "The New Competitive Environment". N.Y. USA. 1990

338 Ibid.

- a) Permiten acceso simultáneo a programas e información crítica.
- b) Permiten a la gente compartir dispositivos periféricos.
- c) Hacen el proceso de respaldo más fácil.
- d) Modernizan las comunicaciones personales con correo electrónico.

### 4.3 EFECTOS EN EL COMERCIO

La industria de los sistemas personales se ve hoy más retada que nunca. Por un lado nos encontramos con turbulencias económicas internacionales que también afectan a México. Por otro lado, el mercado ha evolucionado y presenta nuevos desafíos para los participantes de la industria.<sup>339</sup>

Aun con un entorno difícil, México ofrece amplias oportunidades para la industria de cómputo, mismas que pueden ser aprovechadas con el conocimiento preciso del jugador más importante del mercado: el usuario.<sup>340</sup>

En octubre de 1998, Select-IDC realizó una investigación que consistió en realizar más de 4,000 entrevistas en hogares en el ámbito nacional, y sirvió como marco para llegar a una muestra de 408 hogares con PC. La investigación pretende identificar las tendencias del mercado de consumo y comparar los resultados actuales con los que prevalecían en 1997 (cuando se realizó una encuesta similar.)

El trabajo demostró que las PC's instaladas en los hogares tienen múltiples usos; sin embargo el perfil de los miembros de la familia determina el uso principal que se le da al equipo.

Para medir el posicionamiento de las marcas en el ambiente de los usuarios, se realizó la siguiente pregunta: *Cuándo piensa en una computadora personal, ¿qué marca viene a su mente?* El cambio en la participación indica si los fabricantes ganaron o perdieron posicionamiento entre los usuarios durante el período 1997-1998.

En los últimos años, el auge de INTERNET como medio de comunicación o como oportunidad de negocio, ha dado lugar a una serie de estimaciones y predicciones futuristas que lo plantean como *"la solución de los problemas de la humanidad"*.<sup>341</sup>

Se cree que la mayor parte de las actividades humanas, como compraventa de bienes y servicios, educación, investigación, trabajo remoto o publicaciones periódicas, dejarán de hacerse de la manera tradicional para realizarse únicamente de manera electrónica, vía Internet.

---

339 Ibid.

340 Ibid.

341 Ibid.

Esta visión resulta muy discutible, sobre todo si se pretende incluir a la población, nacional e internacional, como parte de una aldea global en la que todo el planeta se vuelve pequeño gracias a las virtudes de Internet.<sup>342</sup>

El primer y más grande error de esta visión es suponer que todo el planeta tendrá acceso a la Red Mundial. Aunque se han realizado numerosos estudios para investigar los porcentajes de la población que tienen acceso a este novedoso servicio global, lo cierto es que no existen resultados uniformes y contundentes al respecto.

Por ejemplo, en una investigación publicada anteriormente por NET se manejan rangos muy distintos sobre la ciberdensidad en México.

Tomando como parámetro de evaluación el número de cuentas de Internet que manejan distintos proveedores de servicios, la cifra manejada varió desde 200,000 usuarios hasta un millón y medio de personas con acceso al llamado Word Wide Web (WWW.)<sup>343</sup>

También es un error grave considerar que las comunicaciones a través de Internet son la solución a todos los problemas. Debemos considerar que cualquier comunicación entre humanos que no sea cara a cara es incompleta, pues una conversación en vivo, además de la comunicación verbal, incorpora una serie de mensajes no verbales, como gestos, tonos o miradas.

Por ello, hay quien dice que las personas que realizan todas sus relaciones interpersonales a través de Internet, viven en un ciberaislamiento.

A continuación se menciona la situación de México en el mundo con respecto a tres parámetros relacionados con las telecomunicaciones y el nivel de desarrollo. A saber: producto interno bruto per cápita; número de líneas telefónicas por cada cien habitantes, y número de servidores de Internet por millón de habitantes.

Los valores se tomaron de distintas fuentes para 174 países, y en el caso específico de Internet es necesario tomar los datos con cautela, ya que no existen cifras oficiales al respecto.<sup>344</sup>

Por lo que toca al desarrollo en las comunicaciones en un país, el indicador más usado es la teledensidad o número de líneas telefónicas por cada 100 habitantes. Cuando la teledensidad se compara con el PIB per cápita, se puede estimar el crecimiento de un país.

---

342 SCHMANDT Jürgen. "Telecommunications". USA. 1991

343 *Ibid.*

344 *Ibid.*

El mayor impacto de Internet entre los usuarios corporativos es el cambio que se está gestando hacia una mayor proporción de tráfico externo en la red. Los catalizadores de dicho cambio son las necesidades de un mejor servicio al cliente, una mejor y más eficiente interacción con el cliente y sus proveedores, además de permitir costos transaccionales cada vez más bajos. Por ello la Internet representa una oportunidad en el corto plazo.

La migración de redes corporativas, acompañadas de las tecnologías WEB, ha propiciado que los usuarios de *mainframes* cambien su forma de ver al software para redes. Desde el punto de vista del cliente, surge la tendencia de un modelo de "cliente universal". Por el lado del servidor, el software está evolucionando hacia la fundación de Intranets corporativas.<sup>345</sup>

#### **4.4.1 ALGUNAS INNOVACIONES QUE PODRÍAN MEJORAR EL TRABAJO**

##### **MEJORES DESPLIEGUES**

Con despliegues de 8 veces el tamaño y 4 veces la resolución, se podrían mejorar la eficiencia en el trabajo en un 30%, según Landauer. La empresa Microvision, en Seattle, produce dispositivos del tamaño de un pulgar que pueden rastrear una imagen a color y proyectarla directamente en la retina del ojo del usuario. En el MIT, Joseph Jacobson ha desarrollado una tinta que al ser colocada en el papel convierte la hoja en un despliegue que puede ser controlado electrónicamente. Al ser conectado a la computadora, el papel genera imágenes en blanco y negro de 100 pixeles por pulgada que permanecen estables al cortar la corriente eléctrica. Las hojas se pueden borrar y se puede volver a escribir sobre ellas. Jacobson se encuentra desarrollando versiones a color.

##### **MENÚS REDONDOS TIPO PASTEL**

En lugar de utilizar menús que bajan o suben de las aristas de rectángulos, se sabe que los menús arreglados en un círculo son más fáciles de usar porque la gente tiene mejor memoria muscular para ángulos que para distancias.

Por medio de estos menús se pueden lograr ahorros de 30% en tiempo y de 50% en reducción de errores.

---

345 *ibid.*

## SOFTWARE ESPECIALIZADO

Según Norman, *"la respuesta es simplificar la tecnología para que haga menos"*. La empresa Netscape argumenta, en voz de su Director de Tecnología Avanzada, Mike McCue, que el software Netcaster les permite a las empresas construir con facilidad interfaces a la medida que se vuelvan la interfaz del usuario para la computadora, ocultando el sistema operativo. Con eso se puede crear un ambiente único para la empresa, que no dependa del tipo de computadora que use el empleado –con lo que se reducen costos de entrenamiento y soporte.

## DISEÑO CENTRADO EN EL USUARIO

*"Todas estas son ideas impresionantes"*, dice Nielsen, *"pero la experiencia muestra que si se implementan las mejores visiones que tenemos, éstas fallarán"*.

Landauer explica: *"La razón es que la interfaz promedio tiene 40 defectos que hay que reparar. Dos evaluaciones o pruebas de usuarios encontrarán casi el 90% de los defectos; todo esto solamente lleva uno o dos días"*. Por lo visto, las pruebas repetidas son la técnica más potente de todas.

## PUBLICIDAD COMERCIAL EN INTERNET

Según Cowles/Simba Information, empresa de investigación de mercados, las ventas de anuncios en Internet para mediados de 1997 subieron 250% con respecto a las correspondientes del año anterior, siendo el total en 1997 de 400 millones de dólares. Los anuncios se están dirigiendo directamente a las personas, y muchas compañías están desarrollando software para este propósito.

Select Cast, un programa que les ofrece a los sitios Web la empresa Aptex Software de San Diego, California, es una red neuronal parecida a la que se usa para detectar fraudes con tarjetas de crédito. El programa, que utiliza técnicas de reconocimiento de patrones, detecta un perfil del usuario y también genera anuncios a la medida, mismos que con alta probabilidad llamarán la atención de los usuarios cuyos perfiles han sido detectados.

La máquina de búsqueda Infoseek lo utiliza bajo el nombre *"Ultramatch"* y es muy efectivo, duplicando el número promedio de observaciones en las que el usuario recorre los materiales de principio a fin, comparados contra el resto de los que se tienen en Internet; y en algunos casos (anuncios) los quintuplica. Los dueños de las máquinas de búsqueda típicamente venden palabras clave; por ejemplo "automóvil" en el caso de vendedores de carros. Ha causado controversia el uso de este y otros

programas que caracterizan a las personas sin su conocimiento mientras están conectadas a la red.

Aptex discute que no identifica a las personas y que solamente identifica patrones de la gente, de los cuales no puede regresar a las identidades específicas. Se ha comparado esta técnica con la publicidad subliminal. La publicidad efectiva que logran estas nuevas técnicas de inteligencia artificial podrían ayudar a resolver el problema del financiamiento de la infraestructura y operación de Internet.

#### **4.4.2 OPORTUNIDADES PARA EL SOFTWARE PARA REDES**

La tecnología y la experiencia en las computadoras modernas ya no están centralizadas en la computadora principal de la compañía ni en su departamento de sistemas e informática. En lugar de esto, se hallan distribuidas en toda la organización a través de una red de computadoras y usuarios con conocimientos en el tema.<sup>346</sup>

En los negocios, escuelas y muchos otros tipos de organizaciones, redes de todo tipo de computadoras ofrecen enormes beneficios.

Las posibilidades de correo electrónico en la Internet dan un ejemplo del poder de este medio. La red permite enviar mensajes a cualquier persona en el mundo que tenga una dirección de Internet o una cuenta con cualquiera de los muchos servicios de información conectados, incluyendo CompuServe y Genie.

Es posible que el mensaje no llegue a la dirección de inmediato, ya que debe ser transportado entre las redes hasta alcanzar su destino (puede tomar desde segundos hasta unos minutos); pero aun así, si la red puede entregar un mensaje escrito a alguien al otro lado del mundo en, digamos, media hora, eso es mucho más rápido que cualquier sistema de mensajería de documentos.<sup>347</sup>

Otros de los beneficios de utilizar Internet es la capacidad de buscar información en línea. Varias características en el sistema permiten hallar información sobre temas específicos.

Las computadoras en el medio corporativo presentan las siguientes ventajas:

---

346 CREVIER Al "The tumultus history of the search for artificial intelligence". MIT. USA 1992

347 *ibid.*

a) Las funciones de finanzas y contabilidad en cualquier negocio dependen en gran manera de las computadoras.

b) Los establecimientos de venta al menudeo usan computadoras en muchas áreas, en particular para transacciones del punto de venta.

c) Los negocios de venta al mayoreo usan computadoras para verificar las existencias, planear los embarques y en la información para las facturas.

d) Los muelles de embarque y recepción dependen de las computadoras, pues con ellas se da seguimiento al flujo de materiales que entran y salen de un almacén.

e) Las plantas de manufactura usan las computadoras en la planeación de los requerimientos de materiales, misma que asegure la existencia de materias primas durante el proceso de fabricación.

f) Los departamentos de compras usan las computadoras no sólo para adquirir bienes sino también para coordinar con otras áreas la entrega oportuna de bienes.

g) Los departamentos de personal pueden hacerse cargo de miles de empleados con la ayuda de aplicaciones de cómputo especializadas.

h) Los pequeños negocios se han beneficiado de la flexibilidad y la facilidad de las aplicaciones *groupware* de los servicios de los VAR

Los profesionistas (por ejemplo médicos, abogados y contadores) reciben beneficios del software y las bases de datos especializados que están a su disposición.<sup>348</sup>

#### 4.5 EFECTOS EN LA PRODUCTIVIDAD

Algunos estudios realizados a finales de los años 80 sobre los efectos de las Tecnologías de Información en la productividad dieron lugar a lo que se ha denominado la "Paradoja de la Productividad". Investigadores como Stephen Roach demostraron que en algunos sectores donde más se había invertido en estas tecnologías –servicios, por ejemplo– era en los que menos había aumentado la productividad: en vez de incrementos se habían observado decrementos en esta variable.

La paradoja ha sido recientemente explicada por otros autores, añadiendo elementos que permiten una mejor interpretación sobre el

348 *ibid.*

fenómeno. Paul Strassman, por ejemplo, clasificó a las empresas en dos grupos, en función de la calidad de su administración. Una vez hecha la clasificación, los resultados mostraron que en las empresas bien administradas las NTI sí tenían un efecto importante en el incremento de la productividad, mientras que en aquellas con una administración deficiente el uso de las tecnologías era contraproducente.

El Conference Board<sup>349</sup> (CB, 1998) ha explicado esta paradoja distinguiendo a los sectores de la economía en dos dimensiones: a) Intensidad de uso, donde se separa a los sectores que hacen un uso intensivo de las NTI de aquellos donde se usa poco este recurso, y b) Tipo de sector, donde se separa a quienes tienen que ver con manufactura de aquellos vinculados con servicios.

Los resultados muestran que en los sectores de manufactura existe una marcada diferencia entre los sectores que hacen un uso intensivo de las NTI (con aumento anual promedio de 5.7% en productividad, de 1990 a 1996) y los que han mostrado apenas un 2.6% de incremento por año en sus resultados. Asimismo, se muestra que en el sector servicios las NTI han tenido un efecto marginal, ya que en los sectores de uso intensivo la productividad en el mismo período ha aumentado un 0.9% —lo cual es prácticamente igual al incremento que ha habido en los sectores de bajo uso (0.8% por año.)

Otros autores, como Thomas Davenport, explican que los incrementos en productividad sólo pueden darse si las NTI se utilizan para innovar, y no sólo para automatizar los procesos de las organizaciones (Davenport 93.) Desdichadamente, en muchas empresas y organismos la visión sobre el uso de las tecnologías sigue siendo limitada y no se entiende que debe haber una alineación entre las estrategias y procesos de NTI y las estrategias y procesos sustantivos de la organización.

#### **4.5.1 BRECHA ENTRE RICOS Y POBRES**

¿Qué efecto tendrá la revolución informática en la brecha entre ricos y pobres? La respuesta a esta pregunta depende no sólo de la evolución que tengan las tecnologías en los próximos años sino, fundamentalmente, de la manera en que se incentive su uso en los distintos sectores de la economía.

---

<sup>349</sup> El Conference Board se cita a lo largo del texto y se refiere al reporte económico hecho por este grupo. Tal como se cita: CONFERENCE BOARD, "Computers, Productivity and Growth", Economic Research Report 1213-98-RR, The Conference Board, 1998.

En general, se observa que en las economías desarrolladas el valor de la información como porcentaje del PIB es mayor que en los demás países. John Naisbitt, por ejemplo, cita un estudio de Porat en el cual se estimó que un 25.1% del PIB de Estados Unidos se generaba por trabajos relacionados con la producción, el procesamiento y la distribución de bienes y servicios directamente asociados con información (cómputo, telecomunicaciones, publicidad, periódicos, sector financiero, etc.), y otro 21.1% por trabajadores de la información y empresas de otros sectores (Naisbitt, 84.)

Lo anterior se explica, en parte, debido a que en una economía desarrollada existe una mayor variedad de productos y servicios y por ende una mayor necesidad de información. En consecuencia, en estos países se observa una "espiral positiva" que ayuda al desarrollo de las tecnologías: a) Se destina un mayor porcentaje del PIB a inversiones en tecnología, lo cual a su vez provoca mayor desarrollo de éstas, b) El uso adecuado de las nuevas tecnologías trae consigo un aumento en la productividad, c) El aumento en productividad permite a las organizaciones competir mejor, produciendo una mayor diversidad de artículos a menor costo, y d) En consecuencia, la información adquiere un mayor valor.

El ejemplo claro de un sector que ha sido transformado radicalmente con el surgimiento de las nuevas tecnologías de información, es el de la industria de los supermercados. En Estados Unidos, el número promedio de productos en cada tienda ha pasado de 17,459 en 1985 a 29,000 en 1995, aumentándose las ventas en un 30% y reduciéndose a su vez los inventarios en las tiendas hasta en un 60%, lo cual genera mayores ingresos y la duplicación de inversiones en tecnología (OECD, 97.)<sup>350</sup> En esta industria, la espiral positiva se ha dado debido a que las NTI han permitido un alto nivel de coordinación en toda la cadena de abastecimiento, desde los fabricantes hasta el consumidor final.

Sin embargo, el ejemplo anterior no es directamente generalizable a cualquier sector de la economía. El Conference Board ha encontrado que, también en Estados Unidos, existen diferencias importantes en el uso que cada sector ha dado a las tecnologías de información, pues solamente 8 sectores concentran el 88.5% de las inversiones en NTI (CB, 1998.)

Es importante entender que, si bien las Tecnologías de Información pueden ayudar a la sociedad en educación, salud, entretenimiento o producción de bienes y servicios, los recursos humanos y económicos

---

350 OECD. Organisation for Economic Co-Operation and Development

necesarios para aprovechar las oportunidades de las NTI son cuantiosos. En consecuencia, autores como Dertouzos señalan que, si no se actúa para provocar un uso más equitativo de estas tecnologías, la brecha entre ricos y pobres se hará más grande: *"Left to its own devices, the Information Marketplace will increase the gap between rich and poor countries and between rich and poor people"* (Dertouzos, 97).

Esta observación es una advertencia sobre los efectos negativos que pueden tener las NTI en el mediano plazo, y constituye una justificación para impulsar la planeación racional sobre la manera en que habrá de aprovecharse la revolución informática en los diversos sectores de la economía. En otras palabras, se deben crear los incentivos y mecanismos necesarios para catalizar la espiral descrita anteriormente.

#### 4.6 EFECTOS EN EL EMPLEO

¿Qué efectos tendrán las tecnologías de información en el empleo?

De nuevo resulta difícil pronosticar a detalle los efectos. Por ello es necesario distinguir los cambios a corto y mediano plazo.

Dertouzos señala que en el corto plazo los efectos en el número de empleos no serán significativos (Dertouzos, 97.) Esta afirmación refleja lo que ha venido ocurriendo en el número de empleos de "cuello blanco" y de "cuello azul" durante los últimos años. La OECD, por ejemplo, estima que en el periodo 1980-1993 los primeros han crecido 2% en los países miembros de ese organismo, en tanto que los segundos han disminuido en 1.8%. De igual forma, el estudio muestra que durante ese lapso en México se reportó un crecimiento de 8% y 4% en estos dos tipos de trabajo, respectivamente (OECD, 96.)

Por otra parte, el autor subraya que es difícil pronosticar lo que ocurrirá a largo plazo en cuanto al número de empleos, ya que esta variable no depende únicamente de la tecnología en sí, sino del crecimiento de los distintos sectores de la economía. Donde sí existe consenso entre los diversos autores es en lo que se refiere a la manera en que se realizará el trabajo:

En el futuro habrá un mayor número de personas que trabajen por su cuenta (McRae, 94), y muchas de ellas lo harán en su casa.

No habrá una distinción clara entre el trabajo que se realiza en las grandes urbes y en las pequeñas comunidades.

Los trabajos de back-office, es decir aquellos que no están relacionados con el punto de contacto con el cliente, se podrán realizar fuera de la oficina.

Surgirá un nuevo tipo de trabajador: el Info-Worker o Knowledge-Worker, cuya compensación estará en función del conocimiento particular que maneje (Drucker, 89.)

#### **4.6.1 ASPECTOS PERSONALES**

El ser humano tiene límites en lo que se refiere a su habilidad para procesar información y para manejar complejidad. Por lo tanto, es necesario distinguir entre lo que una persona podría hacer aprovechando las redes informáticas mundiales, y lo que en efecto puede hacer.

Si bien la revolución informática permite contar con las capacidades descritas de acceso, rastreo, almacenamiento, transmisión y combinación, éstas sólo serán ejercidas en función de lo que las personas deseen. Esta afirmación puede ilustrarse tomando como ejemplo la red telefónica mundial: Aun cuando es factible establecer comunicación con cualquiera de los millones de números telefónicos disponibles en el mundo y el número de llamadas ha crecido significativamente en los últimos años, las personas no dedican su vida a hablar por teléfono con otras personas.

En consecuencia, en el futuro las relaciones interpersonales no serán ni deshechas ni reforzadas dramáticamente como podría pensarse por el recurso tecnológico en sí. Para algunas personas, la proximidad electrónica brindará la posibilidad de hacer nuevos amigos y de ayudar a otras personas, lo cual mejorará la calidad de sus relaciones con la comunidad. Para otras, esta proximidad podrá ser percibida como una amenaza a su privacidad.

En cualquier caso, seguiremos siendo humanos, con todas nuestras virtudes y defectos, y manejaremos las relaciones interpersonales en forma similar a como ahora las manejamos. Dertouzos considera que la tecnología de información, por sí misma, ni entorpece las relaciones personales (como algunos humanistas han señalado), ni es un sustituto del contacto interpersonal (como algunos técnicos quieren hacernos creer.)

Si bien algunas relaciones de negocios o de índole social serán puramente virtuales, la proximidad física seguirá siendo necesaria para cimentar y reforzar las relaciones profesionales y sociales que tengan relevancia para los individuos.

## 4.7 EFECTOS EN LA EDUCACION

En los últimos años se ha dado un cambio vertiginoso en las comunicaciones que han penetrado en todos los ámbitos de la vida.

Las universidades han sido pioneras en el país en la incorporación de las computadoras para su uso académico y administrativo.<sup>351</sup>

El Consejo de Universidades Públicas e Instituciones, reunido en Querétaro, abordó el tema de la Red Universitaria de Teleinformática y Comunicaciones (RUTYC) a propuesta de uno de los rectores. Había incomodidad entre ciertos rectores y académicos porque no se habían alcanzado los resultados esperados. Por ello las autoridades encomendaron a un grupo técnico –conformado por representantes de diversas instituciones– que realizaran un diagnóstico de la red universitaria de teleinformática y comunicaciones, y propusieran algunas recomendaciones.<sup>352</sup>

Este grupo técnico conoció y analizó las experiencias de cada una de las instituciones de la red metropolitana, aquí en la Ciudad de México, de la red MEXNET, de la red tecnológica Nacional del CONACYT, de la RUTYC (de la cual ya había hecho un diagnóstico) y las acciones emprendidas por los Institutos Tecnológicos y el CONALEP.<sup>353</sup>

Las conclusiones a las que llegó el grupo técnico se propusieron a los rectores en su reunión en Oaxaca en julio de 1998 y son:

1. Sugerir que se conforme una única red dorsal nacional.
2. Conformar una asociación que se encargue de consolidar, operar y administrar la red dorsal, así como brindar asesoría en materia de telecomunicaciones.
3. Crear una Asociación Civil cuyos objetivos serían consolidar la red dorsal nacional, representar a los miembros en materia de redes de cómputo y comunicaciones ante organismos internacionales y nacionales.
- 4.) Atender de manera especial a las instituciones académicas.

---

351 Ibid.

352 Ibid.

353 Ibid.

5. Promover el desarrollo de una cultura informática y teleinformática entre los usuarios, impulsar el crecimiento e innovación de la red y promover y apoyar la incorporación de los servicios a la red.<sup>354</sup>

Es importante señalar que para apoyar todos estos esfuerzos, en noviembre de 1997 la SESIC otorgó a la UNAM, para su administración, 6'500,000 pesos a fin de canalizarlos a las instituciones para lograr, en un esfuerzo coordinado, su conectividad a una red dorsal nacional.

El monto, administrado como un fideicomiso, ha realizado trabajos muy valiosos para ser invertido de la mejor manera posible. El consejo técnico del fideicomiso, bajo la dirección del Dr. José Warman del Centro de Tecnología Electrónica e Informática, y con el apoyo de especialistas de diversas Instituciones públicas y privadas, elaboró:

a) Una propuesta de red nacional. Cabe señalar que ésta representa uno de los avances significativos del grupo, pues ya se puede contar con una visión nacional integrada e integradora de los esfuerzos institucionales, es posible canalizar esfuerzos con una perspectiva clara capaz de dar respuesta a las necesidades institucionales; se conjugan esfuerzos y se coordinan acciones en aras de un propósito común.

b) A partir de esta propuesta de red nacional, se pudo identificar el tipo de nodo que corresponde a cada institución, tomando en cuenta sus antecedentes, situación geográfica, la disponibilidad de recursos (humanos y técnicos) y el tráfico estimado. Así, diferentes instituciones pueden ser un nodo dorsal, un nodo regional o un nodo institucional o terminal.

c) Establecido el tipo de nodo, se determinaron las características típicas del equipo con el cual debiera contar, así como una estimación de su costo.

d) Se delimitaron los recursos humanos necesarios para operar cada tipo de nodo, así como las necesidades de conocimientos mínimos requeridos –y de capacitación– para el personal, especificando los contenidos.

e) Las solicitudes de las instituciones fueron analizadas por un grupo de expertos a la luz de los parámetros anteriores, y en función de todo ello se decidió el monto para cada institución solicitante.<sup>355</sup>

---

354 ACUERDOS DEL CONSEJO DE UNIVERSIDADES PÚBLICAS E INSTITUCIONES AFINES. Oaxaca México. 1998.

355 DOCUMENTOS DE TRABAJO DEL FIDEICOMISO SEP-UNAM. Octubre de 1998

Cabe señalar que los trabajos desarrollados por el comité técnico del fideicomiso pueden ser retomados y continuados por la Asociación Civil acordada por los rectores, con lo cual se logrará una continuidad en este esfuerzo nacional.<sup>356</sup>

Adicionalmente la Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior (ANUIES), por recomendación de sus miembros, solicitó un espacio en el Satélite Solidaridad para el uso de las instituciones.<sup>357</sup>

Los trabajos realizados por las instancias agrupadas en la ANUIES han logrado, en 14 meses de trabajo, sentar las bases sólidas para poner a disposición de las comunidades académicas de México los múltiples servicios que se pueden acceder a través de las redes de cómputo.<sup>358</sup>

Estos esfuerzos deben estar respaldados por otro conjunto de acciones que den significado al instrumento.

Algunos de los problemas que se presentan en el contexto nacional entre las IES del país son, respectivamente:

1. Se tiene el medio, pero frecuentemente falta el mensaje. Pocos académicos y pocas instituciones se preocupan por hacer accesibles, a través de las redes, los avances y resultados de las investigaciones. Se tiene acceso fundamentalmente a lo que se hace en naciones del primer mundo, y poco a lo que se desarrolla en nuestro país y el resto de América Latina. Ofrecer servicios es una tarea indispensable que requiere un cambio en los hábitos de trabajo.<sup>359</sup>

2. El hecho de que cada institución esté conectada a una red nacional no quiere decir que los académicos también lo estén a ella. Con frecuencia se privilegia la conexión de las autoridades sobre los académicos.<sup>360</sup>

3. Pocas instituciones cuentan con redes internas que intercomunican a sus diferentes dependencias.<sup>361</sup>

4. Si bien los recursos que actualmente se canalizan a este propósito de intercomunicación han sido cada vez mayores en los últimos años, son

---

356 Ibid.

357 Ibid.

358 Ibid.

359 Ibid.

360 Ibid.

361 Ibid.

todavía insuficientes para atender satisfactoriamente al personal académico y a los estudiantes de las IES.<sup>362</sup>

5. Dentro de las comunidades académicas, los científicos sociales son los que menos han luchado –o son a los que menos caso se les hace– por acceder a estos medios de comunicación.

Dicho acceso por parte de los científicos sociales puede representar, en el corto plazo, un medio muy importante para lograr una integración entre todos ellos y contribuir así a que los avances técnicos y científicos tengan como finalidad el mejoramiento del hombre y de la sociedad.

En México, la cooperación de las instituciones más desarrolladas en favor de las menos desarrolladas ha sido un factor fundamental para lograr estos avances. Una cooperación basada en la buena fe y el diálogo entre colegas. Este mismo enfoque es válido y puede ser aplicable para el ámbito internacional.<sup>363</sup>

La mayor parte de la literatura sobre las políticas de telecomunicaciones tiende a estudiar solamente las políticas *de jure*, es decir, aquellas codificadas en constituciones, leyes federales y reglamentos.

Este enfoque supone que el marco legal se aplica tal cual, por lo que no se problematiza la particularidad de las políticas *de facto* ni las diferencias que pueden existir en ambas.<sup>364</sup>

Existen más de 160 enlaces privados de microondas predominantemente en el sector maquilador fronterizo, que son utilizados principalmente para la transmisión de datos en firmas que operan con los nuevos paradigmas tecnológicos de producción flexible.<sup>365</sup>

## LOS EFECTOS

Las tecnologías de información proporcionan nuevas herramientas para combatir el crimen, ya que nos permiten elevar el nivel de información sobre delitos y delincuentes. Algo similar ocurrió cuando se introdujo la luz eléctrica para iluminar las ciudades (otra innovación tecnológica), o cuando se coloca un sistema de alarma para detectar robos. Una mayor visibilidad trae como consecuencia una menor impunidad. Sin embargo, las NTI

---

362 Ibid.

363 Ibid.

364 Ibid.

365 CONGRESO DE LA ASOCIACIÓN LATINOAMERICANA DE INVESTIGADORES EN COMUNICACIÓN.  
Guadalajara Jalisco. México 1994

también traen consigo nuevos riegos y vulnerabilidades. Los fraudes electrónicos, los virus y la piratería de software son sólo algunos ejemplos de nuevos delitos que anteriormente no existían.

Otra área de efecto que ha dado lugar a diversas polémicas es la que tiene que ver con el control sobre los individuos. Desde que George Orwell escribió sobre una sociedad controlada por un "Big-Brother", algunos autores han especulado sobre si la era de la información pudiese traer consigo el establecimiento de un régimen totalitario que aproveche las tecnologías para monitorear a los individuos.

Dertouzos considera que la probabilidad de este escenario es infinitesimal, debido a que nadie podrá pretender ejercer este tipo de control sin ser detectado y neutralizado por la sociedad civil. Antes bien, en el futuro los ciudadanos estarán mejor informados sobre lo que hacen sus gobernantes y tendrán más elementos para exigirles resultados en su gestión.

#### 4.9 AVANCE TECNOLÓGICO HACIA EL 2020

##### ¿REVOLUCIÓN O EVOLUCIÓN?

El avance vertiginoso de la tecnología ha hecho que algunos autores piensen que la realidad en el año 2020 va a ser radicalmente distinta a la de 1998. Sin embargo, otros autores como McRae (McRae, 96) señalan que, si bien algunas tecnologías como las de información tendrán una rápida evolución hacia nuevas áreas de aplicación, otras tendrán solamente un avance marginal.

Aquí se hace una compilación de lo que diversos expertos predicen con respecto a la evolución que tendrán las tecnologías de información en los próximos años, y la manera en como las nuevas tecnologías habrán de afectar a nuestra sociedad. Asimismo, se hace un análisis sobre algunos elementos de la política informática que se ha venido instrumentando en México en los últimos años, y se plantean algunas recomendaciones de acción para que el futuro deseable se convierta en un futuro probable.

Desde luego, el hacer prospectiva sobre la situación de la informática en México el año 2020 no es una tarea fácil y trae consigo riesgos asociados. En primer lugar, la evolución exponencial que tendrán las tecnologías de información provoca que incluso los expertos más aventurados limiten sus pronósticos a un horizonte menor (5-10 años.) Por otro lado, dependiendo de la fuente consultada, existen visiones apocalípticas o demasiado utópicas sobre lo que la informática puede hacer

por nosotros, las cuales en muchos de los casos carecen de una justificación experimental. Finalmente, las estadísticas sobre el uso de la informática en México son todavía limitadas, y esto complica el desarrollo de comparaciones y/o extrapolaciones con otros países.

No obstante, consideramos que la tarea en sí resulta sumamente relevante. La informática se ha convertido en un recurso íntimamente ligado con la nueva realidad en que vivimos, y por ello debe estar presente en cualquier ejercicio de planeación estratégica que hagamos para el país o para las organizaciones que lo integran.

McRae pronostica que los próximos 22 años no van a traer consigo cambios radicales en algunos productos –como el automóvil o las casas– y señala que las principales tecnologías que tendrán aplicación práctica en el año 2020 ya existen de una u otra forma. Argumenta que lo importante es saber cuáles de las tecnologías existentes van a ser comercializables en la práctica y cuáles no, y para ello distingue entre dos tipos:

a) La tecnología electromecánica, en donde no habrá productos completamente nuevos –como los aviones– que pasen de prototipos al mercado.

b) La tecnología de información, donde se continuará la revolución iniciada hace algunos años.

En lo que se refiere a la tecnología electromecánica, McRae señala que los próximos años serán más parecidos a los últimos 30 años (el auto de los años 90 no es radicalmente distinto al de los 60, por ejemplo) que a las primeras tres décadas del siglo XX, donde sí hubo aplicaciones radicalmente nuevas de este tipo de tecnologías. Pronostica que los costos de fabricación continuarán descendiendo, en parte debido a la automatización de procesos de manufactura, y en parte debido a la migración de trabajos manuales a países donde el costo de la mano de obra es menor –de tal forma que algunos productos, como las videocaseteras, costará en términos reales la quinta parte de lo que costaban en 1990.

Adicionalmente, la mayor conciencia ecológica que ha surgido en el mundo creará una presión hacia productos durables y reciclables. Esto será impulsado por la aplicación de nuevos materiales, como las fibras de carbono, que son mucho más ligeras que el acero y más resistentes.

Por otro lado, en lo que se refiere a la tecnología de información, McRae asegura que se continuará la revolución iniciada hace algunos años y que, puesto que la velocidad del hardware en los procesadores se

encuentra cerca de su límite físico, el cambio radical deberá venir de una migración hacia la tecnología óptica.

Asimismo, la reducción exponencial de los precios, aunada a la miniaturización y un mayor poder de procesamiento, ha venido a revolucionar las comunicaciones y a crear una área de teleinformática o telemática, en la que los equipos de comunicaciones se han vuelto verdaderas computadoras que procesan información y viceversa, donde la red es la computadora.

#### **4.9.1 LA REVOLUCIÓN INFORMÁTICA**

Algunos autores coinciden en términos generales con los pronósticos de McRae, pero abundan en los principales cambios que ha traído consigo la revolución informática. Tapscott hace una descripción de la nueva tecnología de información en estos términos (Tapscott, 96.)

Anteriormente, la información se transmitía y procesaba en forma analógica. Los dispositivos electrónicos basados en semiconductores se utilizaban para procesar información en grandes máquinas a las cuales se conectaban terminales "funtas" de tecnología propietaria. Las redes tenían una funcionalidad sumamente limitada y el ancho de banda era pequeño. La producción de software era de tipo artesanal y existían muy pocas aplicaciones probadas que pudiesen ser adquiridas por una organización para satisfacer sus necesidades.

Ahora, la información se transmite y procesa en forma digital, lo cual permite combinar datos, texto, voz y video, usando para ello microprocesadores sumamente poderosos. Los equipos centrales han dado lugar a redes de computadoras –de tecnología abierta– que procesan la información de manera distribuida. Por otro lado, los componentes que manejan el tráfico en las redes tienen un comportamiento inteligente para adaptarse a cambios en los flujos de información, y el ancho de banda es mucho mayor que antes, generando carreteras de gran capacidad. Las nuevas aplicaciones se desarrollan utilizando tecnología orientada a objetos que permite la integración de componentes previamente desarrollados. Las interfaces son adaptables a las características particulares del usuario.

Ahora bien, ¿qué aplicaciones de tecnologías de información se esperan que tengan mayor efecto en los próximos 20 años? Para contestar esta pregunta, podemos consultar a autores como Bill McNee de Gartner Group (McNee, 98), quien señala que estas nuevas aplicaciones representan una tercera era sobre el uso de NTI en las organizaciones. McNee comenta que la primera era (1950-1980) se orientó hacia la automatización, el control de costos y la eficiencia, y que en la segunda era

(1980-1995) tuvo como protagonista la computadora personal y estuvo orientada hacia dar poder a los usuarios y hacia el logro de una mayor productividad. En la tercera era (1995-) las aplicaciones de NTI se orientarán hacia la creación de valor y hacia la efectividad en los negocios.

McNee clasifica las nuevas aplicaciones de NTI de la tercera era en tres categorías:

1. Las que permiten la innovación de procesos existentes en la organización. En los próximos años veremos, entre otras, nuevas aplicaciones de: a) videoconferencia, que permite en forma remota comunicar a personas de la organización; b) sistemas para reconocimiento de letra manuscrita, que ayudan a evitar capturas manuales y agilizar el manejo de información; c) algoritmos genéticos, que permiten tomar decisiones en espacios de solución complejos, donde otro tipo de algoritmos de búsqueda tienen problemas; d) lógica difusa, que facilita el tratamiento de información mediante el uso de funciones de pertenencia, en lugar de distribuciones de probabilidad; e) la computación de red, que trae consigo la creación de dispositivos más pequeños y menos caros para conectarse a servidores de Internet, donde se realiza la mayor parte del procesamiento.

2. Las que permiten la creación de nuevos procesos horizontales y verticales en la organización. En los próximos años veremos, entre otras, nuevas aplicaciones de: a) realidad virtual, la cual permite al usuario interactuar con un escenario virtual en forma similar a lo que experimentaría en el mundo físico; b) los sistemas basados en conocimiento, que proveen mecanismos para representar el conocimiento y simulan la manera como este conocimiento se aplica en la solución de problemas particulares; c) la minería de datos, que proporciona técnicas para extraer conocimientos de grandes bases de datos y que puede usarse, por ejemplo, para segmentar los clientes de una organización; y d) los sistemas para reconocimiento de voz, que van a modificar substancialmente la manera como se procesa, almacena y distribuye la información dentro y fuera de una organización.

3. Las que permiten la creación de nuevos modelos de negocio. Ejemplos de tecnologías de esta categoría que darán lugar a nuevas aplicaciones en los próximos años son, entre otras: a) las comunicaciones inalámbricas, que permiten la conexión en cualquier punto del planeta y tener movilidad a la vez; b) el dinero electrónico, que sustituirá al físico en transacciones electrónicas; c) la televisión interactiva, que permitirá que el usuario adapte la programación a sus necesidades particulares y se comunique desde su casa, usando la televisión; d) las tarjetas inteligentes, que guardan información mucho más completa de su dueño que la de una tarjeta convencional de identificación.

En particular, algunas tecnologías de información que habrán de acrecentar su presencia en el mercado de NTI en los próximos años son (USIO, 1994):

a) El hardware y software para reconocimiento de escritura y las plumas electrónicas tendrán un desarrollo importante. (International Data Corporation (IDC) estima un crecimiento anual del 45% en el mercado de estas tecnologías, para alcanzar cerca del medio millón de unidades en 1999.)

a) Las tecnologías de multimedia, diseñadas para combinar video, animación, fotografías, voz, música, gráficos y texto, tendrán una mayor penetración en el mercado gracias, entre otros factores, a las alianzas que han establecido grandes corporaciones de las industrias de la computación, las comunicaciones y el entretenimiento; nuevas tecnologías para realidad virtual que permitan a los usuarios interactuar con ambientes tridimensionales generados por computadora se utilizarán para desarrollar aplicaciones no sólo en la industria del entretenimiento, sino también en los campos de la ciencia, la arquitectura y la medicina, entre otros.

b) Algunas áreas de la Inteligencia Artificial, en particular los sistemas basados en conocimiento; las herramientas para el procesamiento del lenguaje natural y las aplicaciones de redes neuronales y de lógica difusa continuarán en continua expansión hacia nuevas aplicaciones; IDC estima utilidades superiores a los 2,500 millones de dólares por estas tecnologías a finales de siglo.

d) Nuevas herramientas, sistemas operativos y librerías orientados a objetos, que permitirán reutilizar software, desarrollarlo con mayor velocidad y facilitar su mantenimiento, estarán disponibles en el mercado;

Las utilidades del mercado de la computación móvil y de las redes inalámbricas crecerán de 16 millones de dólares en 1993 a más de 1,500 millones en 1999, y el número de terminales o estaciones conectadas a estas redes pasará, sólo en Estados Unidos, de 400 mil a 11.9 millones.

#### **4.9.2 MITOS Y REALIDADES**

Habiendo descrito los tipos de aplicaciones de la revolución informática, resulta conveniente hacer un análisis sobre algunos mitos y realidades asociados con esta revolución, para poder entender el efecto que las NTI habrán de tener en la sociedad.

El principal mito es el que señala que esta nueva revolución no trae consigo costos significativos: Si es tan fácil y barato copiar la información y si el hardware es cada vez más barato y poderoso, el acceso a las NTI del

futuro será barato. Michael Dertouzos (Dertouzos, 97) bautiza a este mito como el de las "copias baratas" y explica que el mito ocurre porque no se distingue que el término "información" puede verse como histórica o actualizada. Es cierto que, a diferencia de los bienes físicos, la información como sustantivo (una foto, base de datos o carta) puede copiarse prácticamente sin costo. Sin embargo, el filtrar, discriminar, entender, transmitir, almacenar y procesar información tiene un costo y requiere de recursos significativos.

Otro mito es el que indica que en la tercera ola<sup>366</sup> se eliminarán los intermediarios. Si bien es cierto que algunos intermediarios que no agregan valor a un producto o servicio pueden ser eliminados por las NTI, la realidad es que el poner en contacto directo a productores y consumidores de información es insuficiente y en muchos casos da lugar a información sin valor. El valor de la información surge de la satisfacción de una necesidad, por lo cual la información en sí misma (que podría ser fácilmente accesible en la tercera ola) tiene poco valor a menos que afecte a la producción de bienes y servicios. En este sentido, los intermediarios van a existir para reducir la confusión que existirá en el mercado de información –y su papel va a estar asociado con extraer información valiosa para necesidades particulares.

Por su parte, McNee (McNee, 98) señala como mitos los siguientes:

El desarrollo de sistemas de información complejos será más sencillo. En los próximos años, el desarrollar estos sistemas seguirá siendo difícil. Aun cuando lo que se pretenda es integrar a componentes individuales, en un sistema de gran escala esta actividad continuará siendo laboriosa.

Los estándares de la industria sirven. Existe una pugna permanente de los grandes proveedores de NTI por imponer sus propios estándares, y aunque existen organismos como la ISO, que contribuyen a resolver esta problemática, la situación se complica por la velocidad con la que surgen nuevas tecnologías y por la diversidad de componentes que participan en una arquitectura tecnológica compleja.

La recentralización quiere decir mainframes. La descentralización en el procesamiento de información surgió a partir de la década de los 80's gracias a la aparición comercial de computadoras personales. La PC brindaba una alternativa a la tiranía del mainframe de los años 60 y 70, que limitaba la participación de los usuarios en el uso del recurso informático. En

---

<sup>366</sup> El autor señala tres olas de control y ejercicio del poder: La primera producida, por la imprenta; la segunda por los medios y la tercera ola por la Nuevas Tecnologías de Información. Toffler; 92 p. 28

los 90 la rapidez con la que ha disminuido el costo de las tecnologías de información ha permitido que las organizaciones busquen centralizar el procesamiento de información que anteriormente se encontraba descentralizada, con miras a tener una mayor integridad de la información y mantenerla consolidada para la toma de decisiones. Sin embargo, esta recentralización no significa que la humanidad regresará al paradigma anterior; en el futuro la disyuntiva entre centralizarse y descentralizarse dejará de ser válida, ya que las organizaciones podrán combinar ambas alternativas según sus características particulares.

### **INTERNET ES LA SOLUCIÓN**

Como se señaló anteriormente, la Internet es un medio que brinda enormes oportunidades para crear un verdadero mercado de información. Sin embargo, el medio por sí mismo no es suficiente. El reto que trae consigo la información actualizada - al día, implica el desarrollo de nuevas tecnologías.

El ancho de banda es gratuito. Las nuevas aplicaciones de Internet requieren de un mayor ancho de banda y la demanda por este recurso se incrementará notablemente en los próximos años. En consecuencia, las organizaciones que quieran tener acceso a Internet deberán pagar por él.

#### **4.9.3 DEBILIDADES**

Por su parte, Dertouzos señala algunas de las debilidades de la tecnología informática actual, que nos permiten ser más realistas sobre el estado actual de las NTI y sobre los obstáculos que habrá que vencer por la revolución informática. Estas son (Dertouzos, 97):

a) Aprendizaje excesivo. Una de las principales barreras para la asimilación de nueva tecnología es la necesidad de que el usuario aprenda multitud de conceptos. Algunas aplicaciones de software o dispositivos de hardware requieren que el usuario se vuelva prácticamente un experto para poder hacer uso de ellos.

b) Demasiadas variantes. De manera similar, para algunos elementos tecnológicos existe una cantidad tan grande de variantes disponibles, que el usuario no puede discernir sobre las ventajas y/o desventajas de cada uno.

c) Falta de sentido común. Las aplicaciones de NTI todavía carecen de sentido común y faltan años para que se tengan dispositivos verdaderamente inteligentes que faciliten su adopción por el gran público. Si bien algunos sistemas de Inteligencia Artificial han demostrado su efectividad para resolver problemas adecuadamente, un sistema inteligente debe poder razonar en función del contexto, discernir entre información

relevante y no relevante, interpretar correctamente situaciones ambiguas y aprender por sí mismo.

d) Control por parte de la máquina. Todos los que hemos usado los nuevos sistemas comerciales de menús por teléfono nos sentimos frustrados por la rigidez que tienen y porque la máquina toma el control durante el tiempo en el que estamos interactuando con ellos. En un futuro, las aplicaciones deben evolucionar para que el usuario tenga un mayor control en el proceso.

e) Complejidad excesiva. Algunas tecnologías siguen siendo demasiado complejas para ser accesibles a un usuario no experto.

Dertouzos presenta las causas de las tendencias y los criterios para evaluar los impactos de las NTI en las sociedades avanzadas; expone su convicción de la reunificación del humanismo y la tecnología. Intenta mostrar que el *mercado de la información* aproximará inevitablemente los aspectos humanistas y tecnológicos –que en su óptica están artificialmente separados desde la Ilustración.

Expone una visión del futuro que supone permitirá conciliar razón y fe, naturaleza y humanidad, con base en la nueva "capa" cultural universal de las NTI. Dicho panorama reconoce una naturaleza humana inmersa en diferentes escalas, con un solo sistema tecnológico cualitativamente superior, y asume que las computadoras y otras máquinas efectuarán automáticamente tareas mentales y de comunicación (realizadas ahora por personas.)

Explica a la vez cómo cambiarán de raíz tanto la *forma* de vivir como los hábitos caseros, la naturaleza de las empresas, la gestión pública, la educación y salud, los gobiernos e incluso las naciones... lo cual resultará de la comunicación entre computadoras y la comunicación humana –mediada ésta por todas las NTI, la universalización de los procesos y el control automático.

Afirma Michael Dertouzos que esta nueva Revolución Industrial, además de incorporar a las anteriores (siglos XVIII y finales del XIX), tendrá consecuencias mucho más profundas. Estima que afectará a más de la mitad de las actividades económicas, las cuales se ven reflejadas en el PIB de las naciones industrializadas (además de la vida social, cultural y hasta política.) Así, el pensamiento estratégico nacional debe responder activamente al interés y las acciones que se están llevando a cabo en el ámbito internacional en este campo.

Menciona ejemplos como lo que ocurre en Estados Unidos, donde se promueve un plan gubernamental para crear una *Infraestructura Nacional de la Información*, apoyado con más de 1,000 millones de dólares anuales para I+D en ARPA (referido en la página 14) y otras 10 agencias gubernamentales. Con anterioridad, ARPA canalizó mil millones en I+D, que explican entre el 30% y el 50% de las innovaciones en informática y han generado una actividad económica equivalente al 100% de este gasto. Ayuda a entender también la evolución de la red desarrollada por ARPA para conectar computadoras (Arpanet), migrando luego hacia la tecnología de conexión de redes impulsada por centros de investigación (Internet) y su derivación hacia una red global con estándares mundiales (World Wide Web.)<sup>367</sup>

Comenta que hace unos diez años, France Télécom instaló 6.5 millones de terminales Minitel, con una inversión cercana a 3,000 MDD, lo que le permite el acceso a más de 23,000 servicios. Y que Japón está convirtiendo su red telefónica en la *Infraestructura Nacional de la Información* con tecnología digital, para lo cual planea que hacia el año 2010 todos los hogares y oficinas estén conectados con fibra óptica —una inversión superior a los 300,000 millones de dólares.

Por último, refiere la manera en que los países europeos establecieron el Programa de la Comisión Europea sobre Tecnología de la Información (Esprit), el cual en 1994 elaboró un *Plan para una Sociedad Global de la Información*.

Al señalar Michael Dertouzos que *la infraestructura es la clave*, marca la diferencia entre lo que se conocía en los años 80 como Tecnologías de Información y las NTI, haciendo una aportación significativa. Él precisa a éstas últimas como el conjunto de canales de telecomunicaciones, herramientas y servicios compartidos que permiten el funcionamiento pacífico y productivo de múltiples actividades; y afirma que sus propiedades esenciales (teléfono, electricidad, carreteras, etc.) son su *amplia disponibilidad, facilidad de uso, multiplicación y facilidad para realizar tareas independientes*. La infraestructura, dice, no está aún acabada en las naciones avanzadas

Y mucho menos en otros países, como México, que requiere de una visión propia y de largo plazo, a la manera en que lo están haciendo naciones como China, Singapur y muchas más. Estos requerimientos

---

<sup>367</sup> Uno de los miembros de este laboratorio es Tim Berners-Lee, inventor del World Wide Web mientras trabajaba en CERN, en Suiza; éste coordina el World Wide Consortium, un grupo de 160 organizaciones encargadas de mantener la Red (Web) estandarizada.

contrastan la asimetría de nuestro país con las naciones avanzadas, que pronto ofrecerán servicios globales apoyados en redes satelitales, en tanto que aquí tales servicios se encuentra en vías de implantación.

#### 4.9.4 PREDICCIONES

En cuanto a algunas predicciones que seguramente habrán de convertirse en realidades, McNee destaca las siguientes:

Menor precio y mayor desempeño en HW<sup>368</sup> hasta el 2010. Durante las últimas décadas, la producción de microprocesadores se ha regido por la llamada "Ley de Moore", que indica que cada década estos componentes son 10 veces más baratos y 10 veces más rápidos. McNee estima que esta revolución del hardware seguirá con este ritmo hasta el año 2010. En vista de que estamos cerca de llegar al límite físico de la tecnología actual, en un futuro deberán de crearse nuevas tecnologías que sirvan como base para los procesadores del futuro.

Recentralización de la infraestructura de NTI y descentralización de la cadena de valor. Como ya se indicó anteriormente, el abaratamiento en el poder de cómputo y la necesidad de contar con información consolidada para la toma de decisiones ha provocado una tendencia irreversible: la recentralización de los recursos informáticos. Sin embargo, esta medida vendrá acompañada de una descentralización en las actividades asociadas con la producción de un bien o servicio, para aprovechar las oportunidades de Internet y de las nuevas tecnologías de comunicaciones y redes.

La demanda de gente sobrepasa la oferta. La demanda por personas que puedan aprovechar las oportunidades que brindan las nuevas tecnologías de información ha crecido muy rápidamente. En algunos países industrializados, como Estados Unidos, la oferta de este valioso recurso ha comenzado a ser inferior a su demanda; esto ha provocado que los sueldos de personal con habilidades informáticas haya aumentado aceleradamente en los últimos años, y que en ocasiones se importe personal de otros países para poder satisfacer las necesidades de la economía. En los próximos años, esta escasez de personal calificado se verá acentuada conforme las NTI se vayan asimilando en la sociedad, pues no se perciben tendencias para aumentar la oferta al ritmo requerido.

Crecimiento explosivo de proveedores y outsourcing. La década de los 90 ha traído consigo el surgimiento de aplicaciones robustas que pueden ser utilizadas en toda la organización, así como la multiplicidad de

---

368 HW Hardware

proveedores que ofrecen soluciones específicas y/o servicios de outsourcing. En la mayoría de las empresas, la función informática ha comenzado a entender que su papel no es el de *desarrollar* sino el de *brindar soluciones* a la organización, independientemente de cuál sea el agente que desarrolle u opere los recursos informáticos. En los próximos años, esta tendencia se verá reforzada por la aparición de nuevos proveedores y/o soluciones y, a su vez, complementada por el surgimiento de un rol más estratégico de la función informática de una organización.

Las arquitecturas de NTI siguen siendo inflexibles y difíciles de integrar. El componente de una arquitectura de NTI que constituirá un reto para los responsables de ejercer la función informática será el Middleware, es decir, el conjunto de todas aquellas tecnologías de información que están arriba del hardware y del software de base, pero sobre los cuales corren las aplicaciones. La multiplicidad de componentes, así como la falta de estándares robustos, seguirá haciendo difícil el integrar arquitecturas robustas de NTI.

#### 4.10 ASPECTOS ÉTICOS DE LA ERA DE LA INFORMACIÓN

Habiendo mencionado las principales capacidades que brindan las tecnologías de la información, es necesario reflexionar con respecto a una serie de implicaciones que estas capacidades conllevan y que, por consecuencia, deben ser cuidadosamente analizadas.

Por ejemplo, algunas preguntas que resultan de las capacidades mencionadas podrían ser las siguientes: a) ¿Quién debe tener acceso a cierta información, o para quién es relevante? b) ¿A quién pertenece la información? c) ¿Quién es responsable de la calidad y/o seguridad de la información? d) ¿La organización o individuo afectado debe tener conocimiento de que su información es accesible para otros? e) ¿El capturar cierta información implica o no una responsabilidad con respecto a monitorear su uso? f) ¿Hasta qué grado nuestras decisiones deben tener como base información de la cual los afectados no tienen conocimiento?

Para responder estas preguntas, un primer paso consiste en categorizarlas de acuerdo con ciertos aspectos éticos a los cuales hay que poner atención. Algunos investigadores como Richard Mason distinguen cuatro aspectos principales (Mason, 86):

Privacía. Las capacidades de captura, acceso, procesamiento, transmisión, almacenamiento, combinación y rastreo hacen posible el obtener, organizar y diseminar grandes cantidades de información acerca de

individuos u organizaciones, que describen su historia y comportamiento. Aquellos que buscan obtener acceso a esta información pueden creer que su disponibilidad justifica su uso para apoyar sus decisiones; sin embargo, los individuos o las organizaciones preocupadas por sus derechos de privacidad pueden argumentar que deben tener la oportunidad de decidir quién tendrá acceso a la información relacionada con ellos. En este sentido, es necesario determinar qué información acerca de un individuo u organización debe ser revelada a otros por considerarse de carácter público, en qué condiciones y con qué mecanismos, y qué información debe considerarse como privada.

**Propiedad.** Así como las capacidades mencionadas están relacionadas con derechos de privacidad, lo mismo ocurre en lo que se refiere a derechos de propiedad. ¿Quién es dueño de la información y quién es dueño de los canales por los cuáles se transmite?, Son preguntas que se relacionan con este tema.

**Calidad y Precisión.** Mientras más información se captura, almacena y distribuye, más posibilidades existen de problemas en la calidad y precisión de la información y de los efectos que éstos puedan causar. Esto nos llevaría a preguntar: ¿Quién es responsable de la autenticidad, fidelidad y precisión de la información, y quién va a responder por errores en la información y por los daños que se inflijan a raíz de ellos?

**Seguridad y Acceso.** En forma similar, mientras más información se maneje, más necesario es considerar los mecanismos de seguridad que habrán de instrumentarse para respaldar las decisiones que se tomen respecto de los derechos de privacidad y propiedad. Asimismo, se debe preguntar: ¿Qué información puede ser accesada por individuos y organizaciones, bajo qué condiciones y a través de qué mecanismos?

## 4.11 CONCLUSIÓN

En este capítulo se comprueba que:

\* Una nación no puede ser competitiva y productiva en todo, ni tampoco puede internacionalizarse y avanzar simultáneamente a la tecnoglobalización, su vinculación al mercado mundial se da a través de los diferentes efectos de forma discrecional.

Este hecho rompe con la tradicional concepción de regionalización con base en referentes geográficos para ser complementada con redes y tejido de puntos de región que coinciden con la red de producción global de las corporaciones multinacionales.

La exposición de las tendencias y formas concretas de la tecnoglobalización, muestran los caminos de la formación de nuevas regiones mundiales con base en las redes de Nuevos Puntos de Región (NPR), trazadas por la internacionalización del proceso de trabajo como eje de la producción mundializada.

Cada punto de región, en algún país, tiene poco que ver con el resto nacional y más con otros en el resto del mundo. La tendencia general a incrementar la dependencia a la tecnología importada resulta evidente cuando se considera el aumento sustancial que han registrado con el tiempo los gastos en tecnología y el índice de estos respecto el valor agregado.

Se ha fomentado la creencia que la mayor parte de las actividades humanas como compraventa de bienes y servicios, educación, investigación, trabajo remoto o publicaciones periódicas, dejarán de hacerse de la manera tradicional para realizarse únicamente de manera electrónica, vía INTERNET. Esta visión resulta muy discutible, sobre todo si se pretende incluir a toda la población, nacional e internacional, como parte de una aldea global en la que todo el planeta se vuelve pequeño gracias a las virtudes de INTERNET.

Desde un punto de vista, el cliente, surge la tendencia de interpretación de un modelo de "cliente universal"; así el software evoluciona hacia la fundación de Intranets corporativas.

Desde otro punto de vista, el Conference Board (CB, 1998) ha explicado la paradoja de la productividad distinguiendo a los sectores de la economía en dos dimensiones: a) Intensidad de uso, donde se separan los sectores que hacen un uso intensivo de las NTI de aquéllos donde se usa poco este recurso y b) Tipo de sector, donde se separan aquéllos que tienen que ver con manufactura de los que tienen que ver con los servicios. Los resultados muestran que en los sectores de manufactura, existe una marcada diferencia entre los sectores que hacen un uso intensivo de las NTI, donde la productividad ha aumentado en promedio; y aquéllos que no, donde la productividad ha aumentado poco. Por tanto, el concepto de cliente, es distinto. Asimismo, presenta resultados que muestran el sector servicios, donde las NTI han tenido un efecto marginal.

Es difícil pronosticar qué ocurrirá a largo plazo en función del empleo ya que esta variable depende no solamente de la tecnología en sí, sino del crecimiento de los distintos sectores de la economía. En lo que sí existe cierto consenso entre diversos autores es en lo que en lo que se refiere a la manera como se realiza el trabajo.

Las sociedades contemporáneas se encuentran sometidas a los cambios profundos del sistema tecnológico mismo que está ocurriendo en países industrializados como los intermedios.

La microelectrónica, la computación, la robótica, la telemática, las redes de transmisión de datos, las bases de datos computarizadas y todo lo que ha sido denominado el síndrome de la informatización de la sociedad, constituyen los elementos cruciales del nuevo sistema tecnológico; mismo que está redefiniendo al conjunto de los procesos económicos, políticos y culturales de la sociedad.

Es necesario partir de una comprensión profunda de la naturaleza e implicaciones de la actual revolución tecnológica encaminada a una competencia mundial, para sustentar sobre bases reales los análisis y políticas que se propongan en esta materia.

La inserción de México en el contexto internacional permite situar a las fuerzas externas que condicionan e incluso determinan en algunos casos, las prácticas de la política del Estado en esta materia.

Las nuevas tecnologías de información se producen en un sector económico emergente, el complejo industrial de la electrónica y de servicios, así como en el sector de servicios de la información.

Se nota fuertemente, una dependencia tecnológica, respecto a los Estados Unidos en este campo; lo que se refleja las relaciones que articulan a las dos sociedades. Se manifiesta en el origen de los equipos instalados y en las compañías transnacionales que operan en México. Desde luego el flujo de la información tecnológica y de los datos, en el procesamiento remoto de los datos en nuestro país por parte de las empresas transnacionales y, de manera muy relevante, en la contratación de empresas de los Estados Unidos. Resalta el hecho de la totalidad del diseño y puesta en operación del satélite Morelos.

Se tiene que considerar como una constante, la dependencia tecnológica persistente hasta hoy. La presencia de empresas y equipos extranjeros que apoyan las tecnologías de información mexicanas.

Sin embargo, el verdadero campo de batalla de Estados Unidos es la economía mundial, frente a una indudable pérdida de competitividad ante Japón y los países de la Comunidad Económica Europea. Para lo cual organizó una alianza con sus dos países vecinos: México y Canadá a través del TTLC.

Por tanto, la sociedad mexicana, no sólo ha permanecido sino que se ha incorporado de manera acelerada ante esta nueva situación; e incluso,

se ha adelantado a algunos de estos cambios y está en proceso de transición.

Estas fuerzas externas y las dinámicas internas afectan su devenir histórico en un contexto mundial rápidamente cambiante e impredecible.

Se requiere por lo tanto una reflexión sobre el rumbo nacional, un análisis racional de los proyectos y las realidades, así como de las fuerzas que determinan o influyen en conformar los hechos actuales y las tendencias previsibles para el futuro.

\*Será factible en el contexto del proyecto de investigación documental, distinguir y conocer los efectos sociales de las nuevas tecnologías de información positivas y no positivos; ya que en la sociedad actual existen discrepancias en torno a las nuevas tecnologías de información y a la comunidad técnica que las desarrollan.

Existen diversas formas de acercarse a dicho análisis enfocándose en cuestiones como:

¿Cuál será la relación con los países industrializados a partir del Tratado de Libre Comercio? ¿Cómo asegurar un creciente dominio de la revolución tecnológica?, ¿Cómo avanzar hacia una sociedad más igualitaria y reducir desigualdades existentes?

En suma, ¿Cómo continuar las transformaciones en México, en la dirección de la democracia, el desarrollo económico y la justicia y seguridad social, afirmando al mismo tiempo la soberanía e independencia política?

Estas cuestiones se han reformulado en el anterior contexto teórico específico, sin embargo no se pudieron precisar todas las respuestas.