

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
Facultad de ciencias políticas y sociales



Tesis

Las tecnologías digitales: Un instrumento fundamental para el desarrollo humano.

Que para obtener el título de:

**Licenciado en Ciencias Políticas y Administración Pública
(especialidad en Ciencia Política)**

Presenta
Omar Orihuela Sánchez

Directora de tesis
Dra. Karla Valverde Viesca

Ciudad Universitaria, México, D.F. 2010



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

ÍNDICE

Introducción	4
Capítulo I. Revolución tecnológica en las postrimerías del siglo XXI: la construcción de una sociedad red	10
1.1. Definiendo la tecnología digital.....	11
1.1.1. Tecnología.....	11
1.1.2. Técnica.....	12
1.1.3. ¿Qué es digital?.....	15
1.2. Una mirada al origen y evolución de las tecnologías digitales.....	19
1.2.1. Desarrollo de las tecnologías digitales.....	23
1.2.2. Las primeras computadoras.....	23
1.2.3. La convergencia tecnológica: el surgimiento de la PC.....	24
1.2.4. La carrera computacional.....	26
1.3. La Internet: La red de redes.....	29
1.3.1. ARPANET: los orígenes de la Internet.....	29
1.3.1.1. La organización del proyecto ARPANET, clave de su evolución.....	34
1.3.1.2. Aplicaciones de ARPANET.....	39
1.3.1.3. Protocolos.....	42
1.3.1.4. ARPANET pasa a manos privadas.....	44
1.3.1.5. La aparición de las redes locales.....	45
1.3.1.6. La creación redominios.....	46
1.3.2. Transición de Arpanet a NSFNET.....	46
1.3.3. La World Wide Web.....	48
1.3.4. El futuro de la Internet.....	51
1.4. Hacia una definición de sociedad en red.....	55
1.5. Análisis de la tecnología digital desde el ámbito político.....	57
1.6. La sociedad de la información y las TIC:	60
1.6.1. El modo de desarrollo informacional.	61
Capítulo II. El papel de las TIC en la transformación social contemporánea y su influencia en el desarrollo humano	71
2.1. El debate actual sobre la noción de desarrollo.....	71
2.2. La idea de Desarrollo Humano a partir de las contribuciones de Amartya Sen.....	78

2.3 Informe sobre desarrollo humano del PNUD.....	86
2.4. El uso de las nuevas tecnologías en el combate a la pobreza y el impulso al desarrollo.....	87
2.5. Nuevas desigualdades sociales: la brecha digital.....	91
2.6. La construcción de indicadores para medir el desarrollo: la propuesta del Índice de Adelanto Tecnológico (IAT).....	100
2.6.1. Componentes del índice.....	101
2.6.2. Valores y clasificaciones del IAT.....	102
Capítulo III. Evolución de la internet en México: un balance general.....	104
3.1. El IAT y el desarrollo humano en México.....	105
3.2. Los rezagos.....	107
3.3. Los esfuerzos.....	109
3.3.1. El caso del Estado de Hidalgo.....	111
3.4. El fomento de las TIC en la legislación mexicana, panorama general.....	112
3.5. La convergencia (“Triple play”).....	114
3.6. Escenarios futuros de la tecnología digital en México.....	118
Capítulo IV ¿Influyen las TIC en el desarrollo humano?.....	120
4.1. La influencia del Estado en el acceso a las TIC.....	120
4.1.1. Software Libre.....	120
4.1.2. Brasil y su ofensiva Linux.	122
4.2. ¿Influyen las TIC en el desarrollo humano?.....	124
4.3. El uso de las TIC para el fomento del desarrollo humano.....	126
4.3.1. El caso de Parthenay, Francia.....	126
4.3.2. El caso de India.....	128
4.3.3. Beneficios intangibles del uso de las TIC.....	130
4.3.4. Dificultades del proyecto en India.....	132
4.4. Especificidades en el fomento del uso de las TIC.....	133
4.4.1. Niveles de fomento de las TIC.....	135
4.4.2. Niveles de aprovechamiento de las TIC.....	137
4.5. Las restricciones del IAT.....	139

Conclusiones	141
Bibliografía	146
Glosario	149

Introducción.

La técnica y la tecnología son inherentes a los humanos, la creación de herramientas la capacidad de modificar el entorno, aunados al aprendizaje empírico, a la acumulación de conocimientos a través de miles de generaciones, han conformado una realidad material que es cada vez más compleja.

Una lanza para cazar, un pedernal para cortar y herramientas similares, permitían a los humanos realizar tareas vitales. El poder religioso, el progreso de las ciencias y la guerra, han empujado el avance tecnológico, permitiendo a la especie humana construir ciudades, cultivar la tierra, edificar grandiosos templos. La guerra y el temor al enemigo, también han sido y son unos de los principales alicientes del progreso científico-tecnológico, muchos de los grandes logros en ingeniería fueron resultado de alguna exigencia bélica, las grandes murallas, los puentes, las torres de asedio. También, la religión ha sido un promotor importante en los tiempos antiguos, por ejemplo, la arquitectura y la ingeniería combinadas para “alcanzar” a dios o representarlo terrenalmente. La persecución de la riqueza también han llevado a los hombres a crear caminos, a arriesgarse a lugares desconocidos y así a través de la experiencia acumulada durante cientos de años, actos temerarios y otros valerosos, pudieron llegar a lugares nunca pensados y descubrir nuevas formas de hacer fortuna, siempre con la tecnología de aliada.

En efecto, la tecnología, como este elemento inherente de lo humano, ha sido objeto de estudio de las ciencias sociales. Por lo regular, se han analizado las transformaciones sociales, políticas y económicas, resultado de ciertas invenciones. La orientación del uso de las tecnologías evidentemente es tan variada como la imaginación humana y se puede sostener revisando la historia, que es durante la revolución industrial, en donde la orientación de la tecnología toma un giro importantísimo, que define en gran parte las circunstancias del mundo moderno. La tecnología, la aplicación de los principios científicos y los descubrimientos, consecuencia del gran largo proceso histórico que encuentra sus raíces en el Renacimiento, se concretan en la era moderna en la relación tecnología-industria, llevando a la sociedad a sufrir transformaciones de gran magnitud a lo largo y ancho del globo. Grandes movimientos sociales, grandes transformaciones económicas, la caída y surgimiento de imperios.

Los cambios que sucedieron a la aparición de la máquina de vapor, los trenes, el telégrafo, con la Revolución Industrial, con relación a la velocidad en que se sucedieron, no tenían hasta ese entonces, precedente similar. Nuevas formas de comerciar, nuevas instituciones políticas y financieras surgieron. El polo de poder se inclinó hacia las naciones que tomaban el liderazgo en la carrera tecnológica y que consolidaban su poderío industrial. El avance en la tecnología militar respondió en gran medida a la demanda de materias primas que las nuevas potencias industriales necesitaban cada vez más, así, el mapa del mundo cambió, construyendo imperios que colonizaban todo el orbe en busca de los insumos para satisfacer la demanda de su producción industrial. Durante el siglo XX, es innegable que la industria de la guerra, la carrera armamentista de la Guerra Fría, la carrera espacial y atómica, reconfiguraron el papel de la tecnología y transformaron la sociedad, imponiendo también, nuevos retos políticos y económicos.

Asimismo, en las últimas décadas del siglo XX, el surgimiento de las tecnologías digitales, ha revolucionado el mundo. Las diversas aplicaciones que estas

tecnologías tienen las han convertido en la estructura que sustenta el surgimiento de una nueva fase del desarrollo capitalista, en donde además de las características típicas del modo industrial existen hoy nuevos mercados que no basan ya su actividad únicamente en materias primas como las conocemos hasta ahora. Existe hoy una reconfiguración que consiste en el manejo e intercambio de datos como una de las fuentes de valor más importantes. Así como en el caso de otras tecnologías, las tecnologías digitales fueron en gran parte resultado de investigaciones militares, sobre todo durante la Segunda Guerra Mundial, como parte de las herramientas para descifrar los códigos de comunicación del enemigo. Actualmente, la aplicación del principio digital se encuentra en sin número de aparatos, máquinas y computadoras con un universo inmenso de aplicaciones. El cálculo más rápido y certero que permite la ecuación binaria, aunada a los avances en física y en la investigación de materiales, entre otros, han disparado la velocidad de la evolución de las computadoras, llevando a la sociedad de los albores del siglo XXI a vivir en una etapa histórica con características inéditas: la sociedad red.

Una de las pruebas de esta nueva etapa se refleja en literatura actual que analiza desde la perspectiva de las ciencias sociales, el desarrollo tecnológico. Es común encontrar en dicha literatura, argumentos que sostienen que el avance tecnológico durante el siglo XX y los inicios del XXI ha sido el más rápido en la historia de la humanidad.

En la fase actual del desarrollo humano, la información (que incluye acceso y difusión del conocimiento) así como su manejo y uso adquieren un valor distinto al que históricamente se le había otorgado, provoca una compleja y nueva dinámica política, social y económica. La relación que el mercado establece entre ciencia-tecnología-conocimiento es crucial para analizar nuestra sociedad moderna. Esta relación ya fue señalada por otros autores, tal es el caso de Habermas, quien en su obra *Ciencia y Técnica como ideología* señalaba que: “Sólo después de que el sistema de producción capitalista dota al sistema económico de un mecanismo regular, que asegura un crecimiento de la productividad no exento ciertamente de crisis, pero sí continuo a largo plazo, queda institucionalizada la introducción de nuevas tecnologías de nuevas estrategias, es decir, queda *institucionalizada la innovación* en cuanto tal.”¹ Desde este punto de vista, “El desarrollo técnico se sitúa bajo la dirección de la dinámica de las fuerzas sociales sólo cuando el progreso científico y el progreso técnico se vinculan de modo sistemático.”²

A pesar de los diversos impulsores de la innovación tecnológica, como la guerra, la religión, la política, el comercio, entre otros, su esencia y racionalidad es simplificar, hacer más fácil, eficiente y/o eficaz la manera de realizar una tarea determinada. La ciencia, la búsqueda del conocimiento por el simple hecho de buscar respuestas, constituye también un promotor importante, que inevitablemente depende de las políticas científicas, los valores de la sociedad y por supuesto de a la cuestión bélica; y no se puede olvidar, que la tecnología es normalmente la materialización o aplicación práctica de las teorías científicas. De esta manera, la ciencia, el progreso científico-tecnológico se consideran generalmente como un factor determinante del avance económico de una sociedad. Su mayor capacidad tecno-científica, se asocia normalmente con mayores niveles de progreso. Así, los análisis de progreso,

¹ Habermas, J., *Ciencia y Técnica como Ideología*, 4ª. Edición, Editorial Tecnos, España, 1999, p. 74.

² Habermas, J., “Consecuencias prácticas del progreso técnico-científico.” En: *Teoría y Praxis. Estudios de filosofía social*, Ed. Tecnos, 2ª. Edición, Madrid, 1987, p. 320.

crecimiento económico y sus consecuencias políticas, sociales y económicas, están directamente relacionados con la tecnología.

Esta asociación entre progreso, crecimiento y tecnología hacen fácil asumir que a mayores grados de tecnificación y tecnologización, mayores niveles de crecimiento y desarrollo. Ello, lleva a deducir que cualquier país que no ponga especial énfasis en promover la innovación científica y tecnológica, estará rezagado en la carrera tecnocientífica impuesta por las economías dominantes, con repercusiones políticas y sociales, similares a las de la Revolución Industrial. Tomando en cuenta el concepto de desarrollo y analizando las circunstancias de la tecnología, y en específico para esta etapa del desarrollo capitalista, de la tecnología digital, se puede entender mejor la influencia de esta nueva etapa de la evolución tecnológica en la política y la sociedad.

Ahora bien, en este trabajo se utiliza la concepción de desarrollo humano, que está íntimamente ligado con los conceptos de crecimiento, y evidentemente de desarrollo, sin embargo, el concepto de desarrollo humano hace énfasis en el fomento a las capacidades individuales y a la eliminación de los limitantes de la libertad, más que en el crecimiento, constituido principalmente por un mayor ingreso económico, expresados de manera cuantitativa únicamente.

Es objetivo de esta tesis analizar la relación entre innovación tecnológica y desarrollo humano.³ Partiendo del supuesto que la tecnología constituye una herramienta incrementar los niveles el desarrollo humano, y sí es así, revisar qué se hace y qué se ha hecho con respecto a las tecnologías digitales para alcanzar el bienestar y dicho desarrollo humano.

Con relación al concepto de desarrollo, este trabajo se basa en las ideas del economista Amartya Sen, que hace hincapié en que el desarrollo no sólo se constituye por incrementos en el ingreso y mejoras en la infraestructura material para proveer mejores servicios, sin bien estos son componentes importantes, el desarrollo humano tiene que ver más con la forma en que las personas valoran lo que es importante para ellos y que muchas veces, el desarrollo humano está determinando también por todas aquellas variables que eliminan obstáculos para que la gente viva una vida plena que ellos tienen razón en valorar. Asimismo, Sen señala la clara “correlación indisoluble entre el Estado y el desarrollo”⁴, por tanto, como el Estado es también promotor de la innovación tecnológica, su papel en ésta correlacione es fundamental. “A raíz de los cuestionamientos relativos a los conceptos de desarrollo y crecimiento económico, otros estudios le atribuyen una especial relevancia a la noción de capital humano y particularmente al desarrollo de la destreza y la capacidad productiva de toda la población.”⁵

Entendiendo la complejidad de abordar el análisis de cómo las tecnologías digitales han transformado a la sociedad moderna, se hace una delimitación con base en

³ Se utilizará el concepto de desarrollo humano de la obra de Amartya Sen que en gran medida es la concepción utilizada en el informe sobre desarrollo humano del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) y en investigaciones de organismos similares.

⁴ Valverde, K., “América Latina y los problemas del desarrollo: Reflexiones en torno a las propuestas de Amartya Sen.” En: *Revista Venezolana de Análisis de coyuntura*, 2002, Vol. VIII, No. 1 (ene-jun), p. 13

⁵ *Ibidem*, p. 18, referida la obra de Sen, A., *Resources, values and development*, Harvard University Press, 1984

dos conceptos clave: Desarrollo Humano y Tecnologías de la Información y Comunicaciones (TIC). Siendo uno de los objetivos de esta tesis, explicar cómo la evolución de las tecnologías digitales de la información repercute en la sociedad. Se utilizan en primera instancia, los conceptos de sociedad red y desarrollo informacional propuestos por Manuel Castells.⁶ Asimismo, se hace uso de las aportaciones del Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD),⁷ y su informe de 2001⁸ que señala la importancia de los cambios que las TIC plantean y explora las posibilidades que también ofrecen para el fomento al desarrollo. También se utiliza diversa literatura actualizada existente respecto a las transformaciones más notables que son consecuencia de este nuevo entorno de innovación tecnológica constante basado en las tecnologías digitales. En gran parte de dicha literatura, es generalmente aceptado que existe una interrelación entre innovaciones tecnológicas y desarrollo humano (DH). La innovación tecnológica es un medio para lograr el desarrollo humano y asimismo, el desarrollo humano es un factor que cataliza la evolución e innovación tecnológicas. En cuanto al desarrollo humano, podemos inicialmente señalar que “Significa crear un entorno en el que las personas puedan hacer plenamente realidad sus posibilidades y vivir en forma productiva y creadora de acuerdo con sus necesidades e intereses.” [...] “Las capacidades esenciales para el desarrollo humano son vivir una vida larga y sana, tener conocimientos, tener acceso a los recursos necesarios para alcanzar un nivel de vida decoroso y poder participar en la vida de la comunidad.”⁹ Es pues, objetivo principal de esta tesis, determinar de qué manera las nuevas tecnologías de la información y comunicaciones, son instrumentos útiles para fomentar el desarrollo humano.

En este trabajo, no se deja de lado el hecho de que el desarrollo de los países ha sido históricamente desigual, se puede hablar hoy de países desarrollados, de países en vías de desarrollo y países pobres. El cambio tecnológico, la era de las redes y de la tecnología digital, elevan la importancia que un país le debe asignar a las inversiones en educación y a la capacitación de sus habitantes, a la innovación tecnológica en suma. Debido a este desarrollo histórico desigual, surgen, como en otros procesos históricos, marcadas diferencias de país a país. Con base en la perspectiva de una nueva etapa de modo capitalista basado en la evolución de las tecnologías digitales, surge un fenómeno que se ha denominado la “brecha digital”, que expresa “la difusión dispar de la tecnología de la información y las comunicaciones”¹⁰, que ilustra la difusión o distribución no equitativa del acceso a las nuevas tecnologías digitales.

Indicadores como el Índice de Adelanto Tecnológico (IAT), propuesto por el PNUD, así como el análisis de las circunstancias generales que determinan en gran medida que las personas pueden acceder y hacer uso de estas tecnologías, como el rol del Estado, el marco jurídico, la competencia en el mercado, entre otros; proporcionarán evidencia y guiarán el análisis de este trabajo para entender de la relación entre tecnologías digitales y desarrollo humano.

⁶ Castells, M., La era de la información. Economía, Sociedad y Cultura. La Sociedad Red, Vol. 1, 2001, 3ª Ed. [1ª. Ed. en inglés 1996], Siglo XXI Editores de México.

⁷ Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo, Informe sobre desarrollo humano 2001. Poner el adelanto tecnológico al servicio del desarrollo humano, 2001, Ediciones Mundi-Prensa, México.

⁸ Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo, Informe sobre desarrollo humano 2001. Poner el adelanto tecnológico al servicio del desarrollo humano, 2001, Ediciones Mundi-Prensa, México.

⁹ *Ibidem*, p. 11

¹⁰ *Ibidem*, p. 40

De esta manera, el trabajo se estructura a partir de cuatro capítulos. En el primer capítulo se ofrece una definición de lo que es la tecnología digital y se describe brevemente su origen. En seguida se ofrece un exhaustivo apartado acerca de la internet, que describe su evolución, configurándose como la expresión más alta de las tecnologías digitales debido a que en gran medida determina y define esta nueva etapa del modo de desarrollo capitalista, en donde el intercambio, uso y usufructo de la información constituyen la esencia de la nueva sociedad que surge: la sociedad red. Con base en las definiciones de tecnología digital y conociendo a fondo el origen y dinámica de la internet, se define cómo es que este nuevo grupo de personas que gozan del acceso y uso efectivo de las tecnologías se constituyen como la prueba fehaciente de los cambios arrojados por estas transformaciones de la era digital, dando paso al modo de desarrollo informacional,¹¹ en donde las tradicionales relaciones económicas y políticas están definidas por los individuos y naciones que se posicionan a la vanguardia de la innovación tecnológica continua, señalando especialmente el rol del Estado como un actor crucial, teniendo en sus manos el destino de los individuos, dentro de esta nuevo modo de desarrollo. Como cualquier otro proceso de evolución, en la carrera por sobrevivir, quedan rezagados en el camino, y el nuevo fenómeno informacional no es la excepción, los individuos y las sociedades que no están en la delantera tecnológica, estarán destinados a sufrir las consecuencias de la llamada brecha digital, en mayor o menor medida, descrita ésta como la distribución impar de las tecnologías digitales.

La extensión del primer capítulo se justifica por la necesidad de ubicar al lector especializado en ciencias sociales, en un ambiente relativamente desconocido, y para reconocer claramente la importancia de la evolución de la tecnología digital y sus repercusiones políticas, sociales y económicas; así como establecer la definición de los conceptos clave relacionados a las tecnologías digitales que se utilizarán a lo largo del presente trabajo.

El segundo capítulo define el concepto de desarrollo con base en las ideas de Amartya Sen y las propuestas del PNUD, que hacen énfasis en que el ingreso y el crecimiento económico son tan sólo una parte del análisis acerca del desarrollo humano. Se establece en esta parte del trabajo, la relación entre tecnologías de la información y comunicaciones (TIC) con el concepto de desarrollo humano y se ofrece el marco teórico acerca de cómo dichas tecnologías son promotoras clave de dicho desarrollo humano. Asimismo, reconociendo las diferencias en la evolución y las disparidades entre sociedades y países, se define el fenómeno de la llamada brecha digital, que se determina por los niveles de acceso, uso efectivo, e involucramiento,¹² de los individuos con estas tecnologías, haciendo hincapié en el papel del Estado como regulador y promotor de las TIC como herramientas para incrementar los niveles de vida, teniendo claro que a través de las políticas públicas, el marco jurídico y haciendo contrapeso a los intereses del mercado, es el Estado quien es receptor de una responsabilidad enorme para enfrentar los nuevos retos de la era digital. En la parte final de este capítulo, se muestra uno de los índices utilizados para medir la influencia de las TIC en la sociedad en general, que constituyen una herramienta primordial para el estudio del tema en cuestión: el Índice de Adelanto Tecnológico (IAT).

¹¹ Castells, M., *Op. Cit.*

¹² Extraídos de la obra: Katz, E.J., Rice, R.E., Social consequences of internet use. Acces, involvement, and interaction, 2002, MIT Press, Cambridge, Massachusetts. En este trabajo, se les da un matiz diferente, sin embargo son categorías útiles para el desenvolvimiento de este trabajo.

A pesar de los comparativos bajos niveles de difusión de las TIC en México, en el capítulo tercero se revisa la situación general de éstas tecnologías y se analiza el rol del Estado y si éste ha sentado las bases para la expansión positiva de estas tecnologías; se trata el debate de la convergencia de las tecnologías telefónica, televisiva y digital (internet) como ejemplo ilustrativo de papel protagónico del Estado y de cómo las fuerzas del mercado son también potentes configuradores de la distribución, acceso y uso de las TIC, tema que se trata también de manera inicial en el último capítulo.

El cuarto capítulo presenta también evidencia acerca de la influencia de la acción del gobierno en las categorías claves del tema: acceso, difusión y beneficios. Para enseguida dar respuesta a la interrogante de si las TIC influyen en el desarrollo humano. A través del relato de casos exitosos en los que se tuvieron resultados positivos mediante el uso de tecnologías digitales en sociedades con características totalmente distintas, se exploran las posibilidades que estas nuevas tecnologías ofrecen al combate a la pobreza, la eliminación de limitantes a la libertad y al fomento de las capacidades individuales. Durante la parte de investigación de este trabajo, fue muy común encontrarse con literatura que daba por hecho que la simple difusión de las tecnologías, valorado principalmente con base en el número de usuarios, la cantidad de servidores, páginas de internet y otros indicadores meramente cuantitativos, se deducía automáticamente que las TIC ofrecían ventajas competitivas a los países y a los individuos, así como mejora en los niveles de vida. En la última parte de este capítulo, se hace una propuesta teórica como crítica a este hecho común del análisis de las TIC y su influencia en la sociedad.

Evidentemente el tema de la tecnología y la sociedad es vasto, y específicamente la constitución y utilización de conceptos relacionados a las TIC, son relativamente nuevos en ciencias sociales, por lo que su tratamiento resulta muchas veces polémico, sin embargo, este trabajo constituye un esfuerzo por explorar áreas menos comunes de los temas en ciencias sociales. No se puede negar, que las tecnologías digitales, así como otras a lo largo de la historia humana, están reconfigurando muchos aspectos de la vida diaria, imponiendo nuevos retos a las ciencias y a los investigadores. Las ciencias sociales, así como la ciencia política, no pueden dejar pasar desapercibido el tema de la tecnología.

Capítulo I.

Revolución tecnológica en las postrimerías del siglo XXI: la construcción de una sociedad red.

Hoy, las transformaciones que la sociedad ha sufrido por el avance acelerado de las tecnologías, específicamente las tecnologías digitales y las nuevas formas de comunicación, como lo es la internet, hacen común escuchar frases que hacen referencia a que vivimos en la sociedad de la información, en la sociedad del conocimiento, la era digital, la sociedad red. Entre otras cosas, ello ha recurrido ha un concepto que aún no goza de una aceptación generalizada para denominar dichos fenómenos: “la sociedad red”.

El análisis de los cambios políticos, económicos y sociales a los que hace referencia este concepto, han sido abordados de manera muy limitada.¹³ Tomando en cuenta el gran espectro en donde las nuevas tecnologías de la información influyen, desde el ámbito cotidiano de las personas, hasta los niveles administrativos de diversas entidades, públicas y privadas, los medios de comunicación, la ciencia, el arte, el análisis de las consecuencias que el desarrollo de las tecnologías digitales acarrear, plantea grandes dificultades. A lo largo de este capítulo se presenta una revisión sobre el concepto de sociedad red.

¿A qué nos referimos cuando hablamos de sociedad red? En la actualidad se escucha este término muy frecuentemente. Junto a otros no menos rimbombantes como “sociedad digital” o “cibersociedad”, sobre todo en revistas de temas generales, programas de radio y de televisión. El título de este capítulo hace referencia a estos términos modernos y más que seguir propagando la ambigüedad, este capítulo es una explicación de lo que es la sociedad red y de dónde viene ese nombre. De esta manera se podrá entender un poco más de cómo el concepto de sociedad red hace referencia a un proceso nuevo en donde la tecnología digital juega un papel fundamental en la sociedad, la economía, la política y la ciencia.

El concepto de sociedad red, si bien no ha sido integrado a la teoría sociológica o política, existen propuestas sólidas para su delimitación que permiten un análisis útil

¹³ Debido a que el desarrollo tecnológico digital y a su vasta influencia en muy diversos aspectos de la sociedad actual, surge una dificultad enorme para analizar sus consecuencias. Hay diversos puntos de vista y diversos textos que tratan de explicar este fenómeno desde muy diversas ópticas. Existen revistas especializadas en tecnología que hablan de las innovaciones continuas en microelectrónica, telecomunicaciones e internet. Hay varios autores que después de McLuhan y su “Aldea Global”, han señalado la importancia de las telecomunicaciones y la tecnología en nuestros tiempos. Hay también obras de divulgación como la de Sartori con su “Homo Videns”, otras como “Ser Digital” de Negroponte; “La red” de Cebrián. Y un sinnúmero de autores que hablan de las nuevas tendencias en tecnología y de cómo éstas afectan la vida diaria. Aunque la literatura de este tema de sociedad y tecnología en los últimos años habla de cómo ésta afecta nuestra vida diaria, pienso que el denominador común, es la tecnología digital porque no se habla de la tecnología en general que es un concepto muy amplio, sino de los avances de los últimos años, como internet y todo su universo y sobretodo las nuevas formas de comunicarse que han surgido y las nuevas formas en que los usuarios son activos y modelan en gran medida a dichas tecnología, lo que es diferente a otras tecnología a lo largo de la historia, que los individuos eran receptivos, es decir, alguien diseñaba la tecnología y los demás la usaban. Actualmente, el usuario propone, modifica y rediseña la tecnología. Esto es posible porque hoy, el usuario tiene las herramientas, por lo menos existe la posibilidad de hacerlo. Dichos autores y otros que iré mencionando a lo largo de este trabajo, hablan pues, de las tecnologías digitales, ésta es nuestra categoría base.

de los fenómenos producidos por el desarrollo de las tecnologías digitales, que es el tema que aquí atañe. La obra de Manuel Castells, ofrece una base teórica para el desarrollo de esta tesis. Para dar paso a la explicación de qué es la sociedad red y cómo ésta se ha originado y se ha venido desarrollando, utilizo los conceptos de su libro: “La era de la información. Economía, sociedad y cultura.”¹⁴

En este primer capítulo, se comienza con definiciones simples de lo que es tecnología y qué se entiende por digital. Conviene aclarar que el concepto de sociedad red está estrechamente e inevitablemente ligado al desarrollo de las tecnologías digitales y a la manera en cómo éstas afectan a la sociedad. La palabra red hace referencia a la invención más versátil de los últimos tiempos: la Internet, que es precisamente la columna vertebral de los diversos fenómenos que influyen directamente en nuestra vida diaria. En esta lógica, iniciemos con una explicación de lo que son las tecnologías digitales.

1.1. Definiendo la tecnología digital.

La palabra tecnología nos remite, hoy, a un sinnúmero de significados. Como sabemos, la lengua evoluciona y la gente atribuye significados distintos a la misma palabra, dependiendo del contexto o del interlocutor, el valor de una palabra puede variar.

Actualmente, tendemos a asociar la palabra tecnología con artefactos, cosas como computadoras, teléfonos móviles, agendas electrónicas, entre otras. También se escuchan frases comunes como: “qué buena tecnología tiene ese auto”, tal o cual país “goza de una tecnología muy avanzada”. Sin embargo, pese al uso común de estas palabras, existen nociones básicas y socialmente aceptadas asociadas al propio término. Empecemos con definir tecnología, técnica y lo digital.

1.1.1. Tecnología.

Sobre este término, una definición en los años sesenta señalaba que la tecnología era la *Ciencia de las artes y oficios en general. Conjunto de los términos técnicos de un arte o ciencia: cada ciencia tiene su tecnología. Medios y procedimientos para la fabricación de productos industriales.*¹⁵

Si bien, la anterior es una definición muy simple que nos remite a conceptos aún más generales como “arte”, “ciencia” y “técnicas”, debemos tener en cuenta el concepto de tecnología ha evolucionado tan rápido como la misma tecnología lo ha hecho, en un lapso muy corto de tiempo. Así, la edición más actualizada de ésta misma publicación define a la tecnología como: 1. Conjunto de los conocimientos propios de una técnica. 2. Conjunto de los instrumentos, procedimientos o recursos técnicos empleados en un determinado sector o producto. Asimismo, ofrece una definición sobre tecnologías avanzadas y las concibe como los medios materiales y organizaciones estructurales que ponen en práctica los descubrimientos y aplicaciones científicas más recientes.¹⁶

¹⁴ Castells, Manuel, *La era de la información. Economía, sociedad y cultura*, 1999 (1996 1ª. Edición en inglés), Vol I, II y III, Siglo XXI Editores, México.

¹⁵ *Diccionario Ilustrado de las ciencias y técnicas*, Tomo III, 1993, Indiana, USA, p. 982.

¹⁶ *Ibidem*, p. 965.

La anterior definición tampoco aclara el concepto de manera cabal, pero debemos observar que fue suficiente el paso de unas cuantas décadas para que tuviera un valor un tanto distinto. En ésta definición, por ejemplo, ya no se encuentra la palabra arte, se mantiene la idea de producción pero se agrega la palabra descubrimiento.

Por otra parte, existen estudios que abordan a la “tecnología” desde muy diversos enfoques, sobre todo económicos y hacen hincapié en la capacidad inherente del humano de crear y utilizar herramientas para influir en su entorno. Un estudio histórico al respecto es la obra de Donald Cardwell, *Historia de la tecnología*¹⁷.

En este texto, Cardwell hace un resumen del avance tecnológico humano destacando que desde el origen de la humanidad los seres humanos hacemos uso de herramientas simples. A partir de esta premisa, el autor busca las causas del avance tecnológico y señala invenciones que considera fundamentales para la evolución tecnológica, llevándonos desde los tiempos antiguos (Grecia y Roma) hasta el siglo XX. Este reconocido autor nos dice que proponer definiciones equivale a embrollar un tanto el asunto, aún así, necesitamos por lo menos un punto de partida y propone en términos generales que “los inventos relacionados con la técnica o los oficios, o que han derivado de ellos, no implican un conocimiento sistemático y son, en cierto sentido, empíricos, mientras que las invenciones derivadas de la tecnología o la ciencia aplicada suponen conocimiento sistemático o científico. En consecuencia, desde la revolución científica, ocurrida en el siglo XVII, se han dado muchos más de este último tipo. Sin embargo –y esto se ha de tener muy en cuenta- la innovación eficaz es bastante más de lo que dan a entender esas simples definiciones.”¹⁸

Hasta aquí es posible señalar que, en las definiciones básicas mencionadas en los párrafos anteriores, se hace mención la palabra técnica. Es pues necesario, definir también éste concepto que en algunas definiciones y textos referentes a la tecnología y a la industria, se usan indistintamente¹⁹.

1.1.2. Técnica.

*Conjunto de procedimientos de un arte o ciencia: estudiar la técnica musical. Habilidad para hacer uso de esos procedimientos. (Sinón. V. Método).*²⁰

En la versión más actualizada del diccionario, se anota lo siguiente: “s.f. Conjunto de procedimientos y métodos de una ciencia, arte, oficio o actividad. 2. Habilidad en la utilización de dichos procedimientos. 3. Conjunto de medios y conocimientos para el perfeccionamiento de los sistemas de obtención o elaboración de

¹⁷ Cardwell, Donald, *Historia de la tecnología*, 1996 (1ª. Edición 1994), Alianza Editorial, Madrid

¹⁸ *Ibidem*, pp. 22 - 23

¹⁹ Por ejemplo, en la obra de Ellul, *La technique ou l'enjeu du siècle*, 1954, Paris, [Edición en inglés: *The technological society*, traducción de John Wilkinson, Gran Bretaña 1965, Jonathan Cape Ed., Londres, 1965]. Donde seguramente por cuestiones de traducción, “la technique” y “la technologie” son usados indistintamente, así como sus correspondientes en inglés “technic” y “technology”. Que en español son técnica y tecnología, respectivamente. Ellul no hace distinción, pero debemos señalar que son conceptos distintos. La obra de Ellul es importante porque sienta un antecedente acerca del tema de cómo la tecnología afecta a la sociedad.

²⁰ *Diccionario Ilustrado de las ciencias y técnicas, Op. Cit.*, p. 982.

productos. 4. Conjunto de aplicaciones prácticas de las ciencias. 5. Fig. Sistema para conseguir algo.²¹

En esta última definición, se observa que se hace hincapié en métodos, medios, procedimientos. Es importante señalar, que con las definiciones que se revisaron de tecnología y con la definición de técnica ofrecida, podríamos asumir en ciertos contextos que dichas palabras son sinónimas, aunado al uso coloquial del lenguaje, estas palabras en muchas ocasiones se usan indistintamente.

Entonces, para no entrar en una discusión inútil acerca de la distinción de estos conceptos, apoyémonos en la literatura actual a nuestro alcance. Entre diversas definiciones y estudios acerca de la técnica y la tecnología, me parece útil y sencilla la propuesta de José Sanmartín que sobre la tecnología señala: tecnología es “*el resultado de aplicar alguna teoría científica a una técnica.*”²²

Ésta es una definición aparentemente simple, pero revisándola con más detenimiento, lo que sugiere este autor en su obra es que las teorías científicas explican entidades o procesos, o lo que es lo mismo: los dilucidan atendiendo a sus causas eficientes. Por ejemplo: la física analizando, explicando y entendiendo la fuerza de gravedad a lo largo de la historia, se inserta dentro del campo de las teorías científicas. Ahora pensemos en un cohete espacial, todo el bagaje de información que las teorías pueden proporcionar acerca de la gravedad y que sea de utilidad para el desempeño de este cohete, se utiliza para poder “vencer” a la gravedad o de alguna manera “controlarla” para lograr el buen funcionamiento de dicho cohete, todo esto constituye el producto del estudio de la fuerza de gravedad logrado por medio del desarrollo de las teorías científicas. Entonces, se puede sostener que las tecnologías detectan o controlan entidades o procesos explicados por teorías científicas.

La modernidad ha aspirado a llevar la tecnología a todos los ámbitos. En particular, desde el siglo XVIII, la ha intentado aplicar sistemáticamente al sector industrial.²³ Sanmartín da este ejemplo en su libro, y nos ofrece una distinción simple entre lo que es la técnica y la tecnología. La técnica, es más primitiva y desde una perspectiva histórica antecede a la tecnología. Estos dos conceptos se presentan como fenómenos inherentes al humano. La técnica, se puede relacionar con la elemental habilidad humana para hacer herramientas y enriquecerse con la experiencia. La tecnología se apoya por supuesto en la técnica y además, está estrechamente relacionada a la ciencia. La ciencia, como producto del raciocinio, capacidad inherente al humano, da vida a la tecnología.

Siguiendo con la definición de técnica, me es útil citar también a Cardwell que señala que la historia de ésta es muy antigua, y se puede rastrear por supuesto, hasta miles de años en el pasado de la humanidad, sobretodo con base en evidencias arqueológicas. “La técnica humana se puede rastrear hasta los primeros momentos de la

²¹ *Ibidem*, 2005, p. 965.

²² Sanmartín, J., S.H. Cutcliffe, S.L. Goldman, M. Medina, *Estudios sobre sociedad y tecnología*, Barcelona, Ed. Antropos, 1992. p. 23.

²³ Este es un comentario al ejemplo que ofrece: Sanmartín, José, “*Evaluación de tecnologías. ¿Qué es? ¿En qué contribuye a clarificar las relaciones entre tecnología y sociedad? ¿Cuáles son sus limitaciones? ¿Hay alternativas?*” En: Sanmartín, J., S.H. Cutcliffe, S.L. Goldman, M. Medina (Eds.), *Estudios sobre sociedad y tecnología*, Barcelona, Ed. Antropos, 1992. pp. 42-43

aparición misma de los seres humanos. En otras palabras, la documentación de la humanidad en la tierra comienza con las primeras pruebas arqueológicas de técnica humana. La historia de la técnica es, por tanto, la más fundamental y global de todas.”²⁴

Con base en estas perspectivas, se puede decir que la técnica es entonces algo más simple, pero no menos importante y constituye el principio de la tecnología. Las dos son creadas y desarrolladas con fines prácticos: resolver un problema, facilitar una tarea. La técnica se usa y punto, es decir, un humano de la prehistoria tomaría un pedernal para cortar, y no se detendría a explicarse de manera metódica y sistemática por qué aquél pedernal cortaba, y al incrementarse su experiencia en su uso cotidiano, se estableció una mejora continua del pedernal y la diversidad de sus aplicaciones. La tecnología es también usada y punto. Pero para el desarrollo tecnológico, intervienen más elementos que la simple experiencia. Intervienen también abstracciones, cálculos, suposiciones, ensayos, etcétera, en gran medida, lo que hoy conocemos como el método científico, ciencia y teorías científicas. El desarrollo y continuo mejoramiento tecnológico se realiza con base en dichas teorías, así como en la experiencia, y en gran medida las demandas del mercado o la guerra. Y es aquí, donde entra también el concepto de innovación tecnológica, que no es otra cosa, que la mejora continua de los procesos tecnológicos con base en la ciencia, con fines prácticos: ofrecer una mejor solución a un problema.

Este concepto de innovación tecnológica, se relaciona directamente con la mentalidad de mejora continua, por lo menos en cuanto al uso de herramientas, inherente también al humano, y es en el inicio de esta “mentalidad tecnológica”, en donde la expansión total de la tecnología sobre las relaciones sociales y la producción tiene su gran impacto. Desde una perspectiva histórica, esta mentalidad tecnológica de constante innovación, encuentra su expresión máxima en la Revolución Industrial, que constituye el primer gran intento sistemático de introducción de la tecnología en la producción, a la industria. Esto último establece una relación con la definición inicial²⁵, en donde se señalaba, con base en un diccionario, el significado de tecnología y técnica, ambas relacionadas con el proceso industrial o de producción, y es por esto también, que la tecnología es comúnmente asociada al desarrollo industrial. Asimismo, se explica que una de las principales finalidades de la tecnología, en cuanto a la industria, sea la eficiencia o la reducción de los costes de producción para la generación de más riqueza por medio de la misma.

No es objetivo de este capítulo hacer una revisión histórica del desarrollo tecnológico. Se podría revisar los inventos clave, las teorías que aportaron una base para el desarrollo posterior de nuevas tecnologías, así como los cambios políticos, económicos y sociales propicios para que esta evolución tecnológica tuviera tierra fértil y se desarrollara, pero lo importante aquí para los fines del trabajo es definir qué es la “**tecnología digital**” y cómo surge. El siguiente apartado, se refiere específicamente a la tecnología digital.

²⁴ Cardwell, Donald, *Op. Cit.* , p. 22.

²⁵ **Tecnología.** *f. Ciencia de las artes y oficios en general. Conjunto de los términos técnicos de un arte o ciencia: cada ciencia tiene su tecnología. Medios y procedimientos para la fabricación de productos industriales.*

1.1.3. ¿Qué es digital?

Dentro del universo de la tecnología, se centra la atención específicamente en las tecnologías digitales, que constituyen una de las innovaciones más representativas del siglo XX. Para comenzar este apartado, se ofrecen una vez más, definiciones elementales:

Digital: “adj. (lat. *digitatis*). Relativo a los dedos. 2. Que se expresa o suministra los datos por medio de números. SIN.: *numérico*.”²⁶

Digitalizar: “v.tr. INFORMÁT. Codificar numéricamente una información.”²⁷

En este caso, la definición que es importante, es la referente a los datos numéricos. Se ha señalado ya que la tecnología y la técnica tienen que ver con maneras de resolver problemas por medio de herramientas y máquinas. Que la tecnología usa teorías científicas para mejorar las técnicas y los procesos de producción. La distinción que se plantea al hablar de “tecnologías digitales” es la manera en que estos problemas o necesidades son resueltos o satisfechos. La manera de operar de estas tecnologías, a diferencia de las usadas durante toda la historia humana, es que dichas tecnologías digitales trabajan con datos numéricos. Casi todo proceso, sistema, símbolo, información, puede ser procesado mediante datos numéricos, estos datos son usados por máquinas para realizar procesos de todo tipo. Ampliemos un poco la definición de digital con lo siguiente:

Digital. “en contraposición a 'analógico' (continuo), forma de representar la información con valores numéricos. Los ordenadores, en último término, representan la información con dígitos binarios. Un bit puede representar como máximo 2 valores; dos bits, 4 valores, ocho bits, 16 valores; y así sucesivamente. Los valores intermedios entre dos números son representados como el menor o el mayor de ambos. Como la representación digital reproduce un valor en forma de número codificado, el rango de valores representados puede ser muy amplio, aunque el número de posibles valores está limitado por la cantidad de bits utilizados.”²⁸

Además, habrá que distinguir este concepto del habitual y hasta considerado arcaico significado de digital: “perteneciente al dedo” o de la palabra dígito. A veces se llega a combinar el uso de ambas. En la sociedad actual, abundante en aparatos y artilugios que son usados con los dedos, llega a atribuírseles el adjetivo de digital, aunado al hecho de que sus procesos están basados en un proceso digital. De ésta manera, es correcto denominar a todos estos aparatos como digitales, haciendo referencia a que principalmente se usan con los dedos y sus diseños, son en gran medida adaptaciones para que sea más cómodo manipularlos desde la palma de la mano y con movimientos naturales de los dedos, sin embargo, debemos señalar, que cuando denominamos a algún aparato, máquina, artilugio, etcétera, como digital, se hace referencia principalmente a que el proceso de su funcionamiento, sea cual sea su utilidad, se logra mediante la interpretación binaria de la información, es decir, es digital porque usa una interpretación binaria para procesar todo tipo de información, es digital

²⁶ *Diccionario Ilustrado de las ciencias y técnicas, Larousse, Op. Cit.*, p. 349.

²⁷ *Ibidem*, p. 349.

²⁸ "Digital", En: *Enciclopedia Microsoft Encarta 99*. 1993-1998 Microsoft Corporation. [CD-ROM]

porque sus procesos son basados en dígitos, en números, específicamente el número 1 y el 0.

Se ha mencionado la palabra *bit*, por lo que es conveniente explicar a grandes rasgos a qué se refiere esta palabra:

Bit. “en informática, acrónimo de Binary Digit (dígito binario) que adquiere el valor 1 ó 0 en el sistema numérico binario. En el procesamiento y almacenamiento informático un *bit* es la unidad de información más pequeña manipulada por el ordenador, y está representada físicamente por un elemento como un único pulso enviado a través de un circuito, o bien como un pequeño punto en un disco magnético capaz de almacenar un 0 o un 1. La representación de información se logra mediante la agrupación de bits para lograr un conjunto de valores mayor que permite manejar mayor información. Por ejemplo, la agrupación de ocho bits compone un byte que se utiliza para representar todo tipo de información, incluyendo las letras del alfabeto y los dígitos del 0 al 9.”²⁹

Con estas definiciones, se puede englobar de una manera más exacta un gran conjunto de las tecnologías y son útiles para configurar la noción de tecnología digital. El que una máquina, aparato, mecanismo, etcétera, sea digital, significa que en el desempeño de su función –sea ésta la que fuere- utiliza un lenguaje binario. Ya sea esto a través de tal o cual medio, diferentes tipos de *software*³⁰ o en alguna parte de su estructura o desempeño. La tecnología digital es el último gran salto del desarrollo tecnológico humano, al cual se le ha dado gran importancia y de la que todos están sorprendidos tanto por su velocidad evolutiva y complejidad, tanto por su capacidad transformadora de las relaciones productivas. Esta tecnología ha afectado los subsistemas de reproducción material creando nuevas condiciones para las relaciones sociales de producción y plantea nuevas maneras de entender la producción y la eficiencia, crea nuevos retos para la organización económica y social y exige prontas respuestas políticas a estas nuevas condiciones.

En términos generales tenemos hasta ahora formulaciones simples del concepto de tecnología, que son la base para llegar al concepto de “tecnologías digitales o de la información”, que dentro del vasto concepto de tecnología, es lo que atañe aquí. Para esto, se recurre de nueva cuenta a Manuel Castells.

²⁹ *Bit*, En: *Enciclopedia Microsoft Encarta 99*. 1993-1998 Microsoft Corporation. [CD-ROM]

³⁰ *Software*, programas de computadoras. Son las instrucciones responsables de que el *hardware* (la máquina) realice su tarea. Como concepto general, el *software* puede dividirse en varias categorías basadas en el tipo de trabajo realizado. Las dos categorías primarias de *software* son los sistemas operativos (*software* del sistema), que controlan los trabajos del ordenador o computadora, y el *software* de aplicación, que dirige las distintas tareas para las que se utilizan las computadoras. Por lo tanto, el *software* del sistema procesa tareas tan esenciales, aunque a menudo invisibles, como el mantenimiento de los archivos del disco y la administración de la pantalla, mientras que el *software* de aplicación lleva a cabo tareas de tratamiento de textos, gestión de bases de datos y similares. Constituyen dos categorías separadas el *software* de red, que permite comunicarse a grupos de usuarios, y el *software* de lenguaje utilizado para escribir programas. Además de estas categorías basadas en tareas, varios tipos de *software* se describen basándose en su método de distribución. Entre estos se encuentran los así llamados programas enlatados, el *software* desarrollado por compañías y vendido principalmente por distribuidores y que se puede conseguir en tiendas especializadas o hasta en supermercados; el *freeware* y *software* de dominio público, que se ofrece sin costo alguno y puede ser regalado en discos como promoción o adquirido en Internet; el *shareware*, que es similar al *freeware*, pero suele conllevar una pequeña tasa a pagar por los usuarios que lo utilicen profesionalmente. “Software”, en: *Enciclopedia Microsoft Encarta 99*. 1999-1998 Microsoft Corporation. [CD-Rom, Internet]

“Por tecnología entiendo, en continuidad con Harvey Brooks y Daniel Bell, el uso del conocimiento científico para especificar modos de hacer cosas de manera reproducible.”³¹ En el esfuerzo de delimitar el concepto de “tecnologías de la información”, Castells sostiene que el concepto de tecnologías de la información tal cual, puede abarcar muchas otras tecnologías que no necesariamente son digitales (en los términos del lenguaje numérico) o que por lo menos no lo fueron en su origen y que ahora se basan (por sus usos actuales), la mayor de las veces, en una estructura digital (como la imprenta, la radio, la televisión). El concepto de información es también amplio y complejo, por tanto, como una elección metodológica, se utiliza su definición de tecnologías de la información, pero enfocándola a lo que se entiende aquí por tecnologías digitales, Castells continúa:

“Entre las tecnologías de la información incluyo, como todo el mundo, el conjunto convergente de tecnologías de la microelectrónica, la informática (máquinas y software), las telecomunicaciones/televisión/radio y la optoelectrónica. Además, a diferencia de algunos analistas, también incluyo en el ámbito de las tecnologías de la información la ingeniería genética y su conjunto de desarrollos y aplicaciones en expansión. Ello es debido en primer lugar, a que la ingeniería genética se centra en la decodificación, manipulación y reprogramación final de los códigos de información de la materia viva. Pero, también porque en la década de 1990 la biología, la electrónica y la informática parecen estar convergiendo e interactuando en sus aplicaciones, en sus materiales y, lo que es más fundamental, en su planteamiento conceptual...” “En torno a este núcleo de tecnologías de la información, en el sentido amplio definido, está constituyéndose durante las dos últimas décadas del siglo XX una constelación de importantes descubrimientos en materiales avanzados, en fuentes de energía, en aplicaciones médicas, en técnicas de fabricación (en curso o potenciales, como la nanotecnología) y en la tecnología del transporte, entre otras. Además, el proceso actual de transformación tecnológica se expande de forma exponencial por su capacidad para crear una interfaz entre los campos tecnológicos mediante un lenguaje digital común en el que la información se genera, se almacena, se recobra, se procesa y se transmite. Vivimos en un mundo que, en expresión de Nicholas Negroponte, se ha vuelto digital.”³²

Las tecnologías digitales abarcan un sinnúmero de actividades, desde procesos productivos hasta herramientas para la investigación científica e innovación tecnológica. Es cierto que las aplicaciones primordiales tienen que ver con procesamiento de la información, su transmisión y clasificación. Pero la gran capacidad en el manejo de datos, ofrece oportunidades que antes ni se hubieran imaginado. Pensemos en los cálculos matemáticos que pueden lograrse con la ayuda del ordenador (y los que se han logrado y se logran cada día), o la clasificación de información útil para ayudar a descifrar el genoma humano (con todas sus implicaciones, positivas y negativas), los avances en telecomunicaciones que hacen posible enlazarse en tiempo real a casi cualquier punto del planeta desde la comodidad de nuestro hogar o enviar casi todo tipo de información en cuestión de segundos, con sólo contar con una conexión apropiada. Los últimos avances en diversos campos de la ciencia están estrechamente ligados con el uso de tecnologías digitales, el simple hecho de usar un ordenador es la prueba

³¹ Castells, Manuel, *Op.Cit.*, vol. I, p. 56.

³² *Ibidem*, p. 56.

irrefutable de esto. ¿Qué innovación tecnológica o científica trascendente para la humanidad entera de los últimos años, no está directamente relacionada con el uso de tecnologías digitales? Se puede pensar que son muy pocas.

Hasta aquí se han ofrecido conceptos elementales de la tecnología para llegar a una definición del concepto de tecnologías digitales (o de la información, con el matiz que se señaló con referencia a la obra de Castells). Como ya se mencionó, no es el objetivo aquí hacer una revisión histórica de lo que se ha entendido o cómo se ha considerado a la tecnología a lo largo de la historia. Sin embargo, se debe señalar, que el marxismo marca un punto de partida para el análisis de la tecnología y de cómo ésta es base material para la reproducción material del ser humano, toda vez que explica claramente cómo el desarrollo tecnológico de una sociedad define su desarrollo económico y la dinámica de las relaciones sociales. La Revolución Industrial, es la evidencia más contundente de la importancia que la tecnología tiene para el ser humano, y cómo la evolución tecnológica ha tenido consecuencias enormes para el desarrollo de las sociedades. El análisis propiamente de la tecnología y sus consecuencias sociales y políticas tiene su origen en autores marxistas. Autores posteriores como Adorno, Horkheimer, Lukács y toda la llamada Escuela de Frankfurt, actualizando el marxismo, analizando a la sociedad, se toparon también inevitablemente con el tema de la tecnología, a pesar de no constituir siquiera una categoría fundamental de su obra. Así también, autores como Weber, que teorizando acerca de la economía y la sociedad, también abordaron el tema de la tecnología. No es sino hasta después de la Segunda Guerra Mundial que se empieza a ver la tecnología como una categoría y punto de partida para analizar las consecuencias económicas y sociales, principalmente, de su evolución.

En la etapa actual del desarrollo tecnológico se concreta con la aparición y desarrollo de las tecnologías digitales. La tecnología digital o lo que se conoce también como las tecnologías de la información, está constituida por la convergencia de diversas tecnologías que abarcan muy diversos campos de la ciencia que tienen como base el manejo de un lenguaje binario con la finalidad de crear, copiar, transmitir, transformar y enviar información de todo tipo y para todos los usos. La tecnología digital es un entramado de otras tecnologías, principalmente la microelectrónica, la informática y de ciencia como las matemáticas, física y química, que permiten que las tecnologías digitales tengan su expresión material en máquinas que interpretan dicha información de base binaria para la realización de sin número de actividades. Desde cálculos, hasta diseño, procesamiento de información, análisis químicos y físicos, desarrollo de otras tecnologías para el descubrimiento de soluciones a problemas cotidianos, hasta investigación en ramas muy diversas como la medicina, el espacio, tecnologías militares, hermanitas pedagógicas, cuestiones ambientales y energéticas, la investigación y desarrollo de nuevos materiales para la industria, la aviación, aeronáutica, nanotecnología, optometría, audición y visión, desarrollo tecnología artificial, etcétera, etcétera.

La tecnología digital, es hoy, base del desarrollo de las sociedades y base sobre todo, del avance tecnológico y científico.

1.2. Una mirada al origen y evolución de las tecnologías digitales.

En el origen de una innovación o de un invento revolucionario intervienen muchas variables complejas, desde el inexplorable deseo del inventor, hasta causas sociales y económicas, tales como las condiciones propicias para su surgimiento, un grado determinado de acumulación de experiencia y conocimientos. Deben existir también condiciones económicas propicias tanto para el individuo como para la sociedad en su conjunto. Por ejemplo, es necesario que una persona cuente con los medios elementales para su subsistencia, que cuente con cierta base educativa y de conocimientos, para que pueda así, desarrollar su creatividad e ingenio. Incluso, los marcos legales, así como la percepción que el Estado tenga de la tecnología, son fundamentales para que haya o no condiciones legales (como el sistema de patentes, la protección a la propiedad industrial, leyes que alienten o desalienten la investigación y el avance en diversos campos del conocimiento) y políticas (con base en la percepción que el Estado tenga de la tecnología, éste la fomentará o la frenará, dependiendo de intereses ideológicos, prácticos, de control, etcétera) para el fomento de la innovación tecnológica.

En el origen y desarrollo de las tecnologías, no existe una sola variable que intervenga en dichos procesos, es todo un entramado complejo de condiciones que equivalen a un medio propicio o no, para la tecnología y su constante innovación. Variables diversas, desde ideológicas, políticas, económicas, culturales, sociológicas, etcétera. Una sociedad determina a la tecnología, pero ésta a su vez, influye fuertemente en el desarrollo de una sociedad en todos sus aspectos.

En cuanto a las causas económicas, políticas o sociales que puedan propiciar o no el surgimiento de una tecnología, existen diversas circunstancias difíciles de analizar debido a la complejidad que existe para comprobar su directa y determinante influencia en el surgimiento de dicha innovación, por supuesto, análisis tan importantes como el ya citado de Donald Cardwell, ofrecen sólidas explicaciones de qué circunstancias específicas de la sociedad permitieron el surgimiento de ciertas innovaciones. Con estas reservas, se revisará brevemente, y de manera cronológica el surgimiento, desarrollo y uso de las tecnologías digitales.³³

En cuanto al desarrollo e innovación de la tecnología y la ciencia. Inicialmente, se hablará del surgimiento y desarrollo de las tecnologías digitales de manera general. Las cuestiones históricas en cuanto a determinada ideología o corriente de pensamiento que fueron fomento a dichos avances e innovaciones, pueden ser objeto de debate y son cambiantes dependiendo la perspectiva que se tenga como base. La más clara y menos controvertida, es que la Revolución Industrial constituye la base ideológica, legal, económica y política de nuestro mundo actual, específicamente en cuanto al modo de

³³ Con respecto a literatura sobre el desarrollo histórico de la tecnología, se pueden consultar autores como: Arthur, B.,(1986): *Industry Location Patterns and the Importance of History*, Stanford, CA, Stanford University Food Research Institute, trabajo de investigación.; David, Paul (1989): *Computer and Dynamo: The modern Productivity Paradox in Historical Perspective*, Stanford, CA, Stanford University Center for Economic Policy Research, documento de trabajo núm. 172.; Mokyr, Joel (1990): *La palanca de la riqueza*, Madrid, Alianza Editorial, 1993.; Rosenberg, Nathan (1976) *Perspectives on Technology and Economics*, Cambridge, Cambridge University Press; Rosenberg y L.E. Birdzell (1986): *How the west grew rich: The economic transformation of the industrial world*, N.Y., Basic Books.; Kranzberg, M. y Carroll W, P. (eds.) (1967): *Technology in western civilization*, 2 vols., N.Y., Oxford University Press. Castells hace referencia a todos ellos en su obra.

producción (capitalismo) y por tanto causa principal del desarrollo posterior de la sociedad mundial. Y es comúnmente aceptado que la Revolución Industrial constituye el primer gran intento de introducción de manera sistemática de la tecnología al proceso de producción, a la industria.

Si se piensa en cómo el dominio de la tecnología más avanzada, la posesión de conocimiento y el acceso a la información han sido razón para que civilizaciones enteras, imperios y Estados hayan sido erigidos o desintegrados, nos damos cuenta de la importancia de la tecnología para una sociedad. Pensemos por ejemplo en la civilización musulmana³⁴ que dominó España y el norte de África, en gran medida a lo avanzado de sus ciencias y artes. Pensemos también en el Imperio Chino, que se mantuvo en la vanguardia tecnológica durante siglos, incluso antes que Europa. El Imperio español, la superpotencia del siglo XV y que dominó medio mundo. Recordemos también, cómo el progreso y avance tecnológico de Europa occidental tiene sus raíces en el Renacimiento, en el rescate de las ciencias, el humanismo. Si bien las instituciones sociales y políticas, así como el nivel cultural, fomentados en gran medida por el Estado (o la élite política), como el establecimiento de escuelas, institutos y universidades, y otras variables estructurales, son fundamento para el desarrollo tecnológico. En estas sociedades el papel de la tecnología fue determinante para que estas naciones alcanzaran su nivel de dominio político y económico.

“Los historiadores han mostrado que hubo al menos dos revoluciones industriales: la primera comenzó o en el último tercio del siglo XVIII, se caracterizó por nuevas tecnologías como la máquina de vapor, la hiladora de husos, el proceso Cort en metalurgia y, en un sentido más general, por la sustitución de las herramientas por la máquinas; la segunda, unos cien años después, ofreció el desarrollo de la electricidad, el motor de combustión interna, la química basada en la ciencia, la fundición de acero eficiente y el comienzo de las tecnologías de la comunicación, con la difusión del telégrafo y la invención del teléfono. Entre las dos existen continuidades fundamentales, así como algunas diferencias críticas, la principal de las cuales **es la importancia decisiva del conocimiento científico para producir y dirigir el desarrollo tecnológico desde 1850.**”³⁵

Autores que se refieren a la tecnología digital y a sus consecuencias sociales, políticas y económicas, mencionan que dicha tecnología representa una tercera revolución industrial. Autores como el mismo Castells, así como autores enfocados a un público menos académico, (es decir, literatura de divulgación más que sustentada en investigaciones sólidas) por decirlo así, como Cebrián, *La Red*, Taurus, 1998, Negroponte, *Ser Digital*, Océano 96, Tolfer, *La tercera ola*, etcétera, hacen mención de una tercera revolución industrial. Autores con base histórica y con una visión antropológica, mencionan incluso, varias revoluciones, en el sentido de que descubrimientos como el fuego, la agricultura, la domesticación de animales, la rueda y todas sus aplicaciones y consecuencias, constituyen una revolución en la historia, en la vida de la humanidad. Sin embargo, tomando el sentido más llano de la palabra revolución (cambio brusco y violento en la estructura social o política; cambio radical, transformación completa...), no se puede considerar al desarrollo de las tecnologías digitales como una “gran” revolución. Las tecnologías digitales no representan un

³⁴ Con reservas de lo que se pueda pensar acerca de este concepto. Se debe considerar sólo en un contexto muy general.

³⁵ Castells, *Op. Cit.*, p. 61. Hace referencia a Singer y Mokyr.

cambio radical o una transformación completa del estado actual de las cosas, refiriéndose específicamente al desarrollo del capitalismo. Las tecnologías digitales se insertan en el capitalismo, son parte, resultado y sustento del mismo, es una dinámica diferente, pero sostengo que no es un cambio total de esta lógica (capitalista), como lo fueron el descubrimiento del fuego o de la agricultura. La Revolución Industrial no da origen por sí misma al capitalismo, éste sienta sus bases siglos antes de que la revolución industrial, la Revolución Industrial es la evidencia palpable de todos estos cambios sociales y económicos anteriores, que propician dicha revolución industrial y el pleno comienzo del desarrollo del capitalismo en su fase industrial.

Lo que se debe subrayar aquí, es que es inútil discutir si estamos o no en el desarrollo de una nueva revolución industrial. Las tecnologías digitales, no conllevan a una revolución del modo de producción o de la sociedad en su totalidad. Si acaso, estamos en una revolución de las relaciones sociales de producción o simplemente, dentro de una nueva dinámica económica que da una importancia clave a la información y que gran parte de la economía se basa ahora en procesos digitales. En términos de Castells, es un cambio del industrialismo al informacionalismo.³⁶ La tecnología digital, el informacionalismo, representan una variante del desarrollo industrial dentro del modo capitalista de producción. Si bien este cambio es de gran trascendencia, no modifica al modo de producción capitalista, éste sigue más vigente que nunca, y es por esto que no se trata de una revolución. Las tecnologías digitales son una herramienta nueva del desarrollo capitalista, y que para facilitar su análisis, se denomina aquí como informacionalismo, sociedad red o sociedad de la información.

¿Por qué se hace referencia a la revolución industrial? Este hecho histórico sienta la base de la ideología, la mentalidad, incluso el espíritu de innovación tecnológica constante, y por supuesto, la base económica, política y social para el desarrollo global del capitalismo. El surgimiento del capitalismo como lo conocemos ahora, acompaña a esta manera de pensar que es diferente a otros procesos históricos, es decir, la necesidad de la constante innovación tecnológica, alentada por la persecución de ganancias económicas. Así también, el desarrollo tecnológico y de la Revolución Industrial, sembraron la gran necesidad de una mayor libertad y de la ampliación del mercado, derivándose así, las transformaciones políticas y sociales consecuentes (llamadas revoluciones burguesas) que allanan el camino para el desarrollo del capitalismo actual.³⁷

Esta nueva mentalidad, una nueva forma de entender a la ciencia y a la tecnología, tiene su origen en éste periodo histórico. También lo señala Habermas. Esta nueva forma de ver al mundo consiste en el nuevo valor que se le otorga al avance

³⁶ Este concepto se explica en el apartado 1.6.1, a continuación en este capítulo.

³⁷ Una obra mayúscula que es útil para entender las transformaciones sobretodo sociales que se originan y que se desarrollan antes y durante la revolución industrial, que como dijimos es el antecedente directo de esta nueva dinámica histórica para el desarrollo de la tecnología es: Thompson, E.P., *La formación de la clase obrera en Inglaterra*, 1963 [The making of the english working class], Editorial Crítica (versión en español 1989), Barcelona. A pesar de que esta obra hace referencia específica a la categoría de clase trabajadora, es fundamental para dar luz acerca de la evolución tecnológica y el correspondiente análisis social, histórico, político y económico de la época de la Revolución Industrial. Describe cómo la ideología, la religión, las organizaciones sociales, allanan el camino para una transformación estructural que se adoptaría en las sociedades en búsqueda de la industrialización, fomentando el desarrollo del capitalismo y el inicio de un crecimiento económico basado en nuevas instituciones sociales y políticas, y por supuesto en los cambios tecnológicos.

tecnológico: “Sólo después de que el sistema de producción capitalista dota al sistema económico de un mecanismo regular, que asegura un crecimiento de la productividad no exento ciertamente de crisis, pero sí continuo a largo plazo, queda institucionalizada la introducción de nuevas tecnologías de nuevas estrategias, es decir, queda institucionalizada la innovación en cuanto tal.”³⁸ “... el desarrollo técnico se sitúa bajo la dirección de la dinámica de las fuerzas sociales sólo cuando el progreso científico y el progreso técnico se vinculan de modo sistemático.”³⁹

Habermas, en su obra *Ciencia y técnica como ideología*, propone una crítica a la racionalidad instrumental, en cómo la sociedad actual está basada sobre cuestiones meramente productivas, en la técnica por la técnica, en el progreso por razones económicas. Es sabido que la tradición marxista y la escuela de Frankfurt principalmente buscan la revisión y la recuperación de los aspectos esenciales del marxismo, Habermas habla de cómo el dominio de la racionalidad instrumental lleva a la afirmación de una sociedad basada en la información y el entretenimiento, más que en la búsqueda de valores trascendentales, con base en los conceptos de acción racional de Weber. Para él, el poder político y económico, es un dominio que se ejerce ahora, desde la técnica (no hace una distinción rigurosa entre técnica y tecnología). Para los fines del presente trabajo, lo que ayuda acerca de la obra de Habermas (que es monumental) es el señalamiento de cómo la innovación tecnológica se “institucionaliza” y se establece una relación interdependiente e indisoluble entre ciencia y tecnología.⁴⁰ Marx lo señalaba ya en su Manifiesto del Partido Comunista: “La burguesía no puede existir sino a condición de revolucionar incesantemente los instrumentos de producción y, por consiguiente, las relaciones de producción, con ello todas las relaciones sociales.”⁴¹

Los pilares de la “ideología burguesa”, así como la dinámica económica que tuvo origen en la Revolución Industrial no han cambiado radicalmente. La evolución tecnológica acelerada del siglo XX es ejemplo del poder de la innovación tecnológica y de sus consecuencias. Se plantea así, que la Revolución Industrial, establece esta nueva mentalidad de desarrollo de la ciencia con miras a mejorar la tecnología, de innovación constante, principalmente con fines económicos (ganancia), basados en dicha ideología burguesa que nos plantea el marxismo, la Revolución Industrial es el antecedente (ideológico, social, económico y político) más importante del origen de las tecnologías digitales.

Por cuestiones metodológicas, no se puede hacer aquí una revisión más amplia de estos temas tan complejos y analizados ya exhaustivamente. Se asume así, que la historia de la Revolución Industrial, así como los planteamientos marxistas, y las

³⁸ Habermas, J., *Ciencia y Técnica como “Ideología”*, 4ª. Ed., 1999, Editorial Tecnos, España, p. 74

³⁹ Habermas, J., “Consecuencias prácticas del progreso técnico-científico.” En *Teoría y Praxis. Estudios de filosofía social*, 1987, Editorial Tecnos, 2ª. Edición, Madrid, p. 320.

⁴⁰ La obra de Habermas con relación a la ciencia y a la técnica, también se inserta dentro del debate de lo que se llama el mito de la dialéctica de la ilustración, en donde la ciencia anteriormente fuente de conocimientos *per se*, era el objetivo principal. Lo que se ha llamado la tradición marxista: Adorno, Horkheimer, principalmente. Habermas ahonda en la ideología y en la pérdida del “iluminismo” y de cómo la historia de la humanidad ha dejado de lado esos ideales para perseguir los meramente comerciales. Sin duda un debate muy interesante que no abordaremos aquí. Simplemente rescatamos lo que es útil para esta tesis.

⁴¹ Marx, K., *Manifiesto del Partido Comunista, I Burgueses y Proletarios*. En: Marx, K., Engels, F., *Obras Escogidas*, 1975, Editorial Progreso, Moscú, URSS, p. 35.

propuestas acerca de la evolución de la ciencia más representativa como las de Kuhn y Popper son del conocimiento del lector. Y como se ha señalado, la ciencia, así como la ideología burguesa, y diversos factores económicos, políticos y sociales que no podemos enumerar aquí, dan inicio a esta carrera interminable de innovación tecnológica que en los últimos años, se lleva a cabo en la arena de las tecnologías digitales, se revisa a continuación su desarrollo histórico, y en seguida, la historia del surgimiento de internet.

1.2.1. Desarrollo de las tecnologías digitales.

Se revisará el desarrollo de las tecnologías digitales de manera cronológica, a través de los inventos y avances más importantes al respecto. Como todas las tecnologías, las digitales son el producto y resultado del avance en numerosos campos de la ciencia y del desarrollo de otras tecnologías. Los conocimientos, nuevas técnicas y procesos, producto de estos avances, muchas veces son convergentes. Las tecnologías digitales no son la excepción, son resultado de la convergencia de diversos procesos, en donde la ciencia y el desarrollo de nuevas técnicas y tecnologías, dan paso a nuevas formas de enfrentar problemas prácticos. En el caso de las tecnologías digitales, la convergencia de ciencias como la física, química, matemáticas, ingeniería, y diversas técnicas como la microelectrónica, termodinámica, la investigación en materiales, la telefonía, etcétera, han sido la base para su desarrollo. Se revisarán brevemente, desde el punto de vista técnico, algunos de los elementos fundamentales para el surgimiento y desarrollo de dichas tecnologías digitales.

1.2.2. Las primeras computadoras.

Es necesario hacer un corte en el tiempo para entender la cronología de los cambios en estas tecnologías. Iniciando entonces, en la Segunda Guerra Mundial, en donde los primeros grandes procesadores de información para decodificar los mensajes secretos de los países envueltos en el conflicto, empiezan a jugar una gran importancia y sientan las bases de las computadoras actuales. Muchas de las aplicaciones tecnológicas actuales, tienen orígenes militares, y los ordenadores no son la excepción. Como se ha dicho, las tecnologías digitales son producto de la convergencia de diferentes y muy diversas disciplinas, sin embargo, son tres disciplinas principalmente, que constituyen el eje de la evolución de éstas tecnologías: la **microelectrónica**, la **computación** (por supuesto) y las **telecomunicaciones**.

Se puede decir, que las primeras computadoras, similares a los que conocemos actualmente, tienen sus antecesores directos en aparatos de uso bélico como el “Colossus”, una máquina creada en Gran Bretaña en 1943, utilizada para descifrar los códigos secretos del enemigo, o el Z-3, alemán creado en 1941 para ayudar a los cálculos de la aviación.

En los Estados Unidos, bajo el patrocinio del ejército, se realizaron estudios avanzados en electrónica en la Universidad de Pensilvania, donde dos ingenieros llamados Mauchly y Eckert, produjeron en 1946, lo que se puede considerar como la primera computadora electrónica, llamada: “ENIAC”⁴² (Electronic Numerical Integrator

⁴² Acrónimo inglés de Electronic Numerical Integrator and Computer (Computador e Integrador Numérico Electrónico), utilizada por el *Ballistic Research Laboratory* de la Armada de los Estados Unidos. Máquina gigantesca que ha sido la primera computadora de propósito general totalmente digital,

and Calculator). Utilizada por el Laboratorio de Balística del Ejército de Estados Unidos para sus cálculos de tablas balísticas de disparo (ballistic firing tables). ENIAC es la primera máquina que interpretaba los datos de manera digital. Y en la mayoría de las fuentes, como libros de ingeniería o historia de la computación la mencionan como la primera computadora moderna o computadora de primera generación.⁴³

La primera versión comercial de un ordenador como el ENIAC, apareció en 1951, producida también por Mauchly y Eckert bajo la marca Remington Rand, su nombre era UNIVAC-1, y ayudó al procesamiento del censo estadounidense de 1950. En 1953, la compañía IBM sacó al mercado un ordenador similar llamado “701”, es importante mencionar que IBM contó con un importante financiamiento militar, basándose principalmente en estudios realizados en el MIT.

En 1958, Sperry Rand presentó un ordenador “mainframe”, nombre que hacía referencia a las grandes cajas metálicas que contenían las unidades centrales para el procesamiento de la información. IBM siguió este modelo y sacó al mercado su modelo 7090, y más tarde en 1964, con su modelo “mainframe” 360/370 llegó a dominar el mercado de los ordenadores de manera contundente.

1.2.3. La convergencia tecnológica: el surgimiento de la PC.

Antes de ir más adelante en la historia de los ordenadores, se revisarán cuales han sido los elementos clave para que dichos ordenadores fueran una realidad. En la mencionada convergencia de diversas ciencias y técnicas, la invención de aparatos nuevos, el descubrimiento y uso de nuevos materiales, permitieron el descubrimiento y desarrollo de nuevos artilugios y aparatos de gran utilidad. A continuación, se presentan brevemente algunos de ellos, que aceleraron la expansión de los ordenadores.

El transistor. Inventado en 1947. Es un dispositivo semiconductor para amplificar corrientes eléctricas, con funciones de modulación y de detención. Logró procesar los impulsos eléctricos a un ritmo más rápido y de manera binaria⁴⁴ de un proceso llamado de interrupción y paso (de los impulsos eléctricos), y así, fue posible la codificación de la lógica y la comunicación con máquinas y que éstas a su vez se comunicaran entre sí. Más tarde, estos dispositivos fueron llamados semiconductores y se denominaron comúnmente como “chips”. Los chips en realidad son dispositivos que realizan la misma actividad, pero tienen la capacidad de millones de transistores juntos. El transistor fue inventado en los laboratorios Bell por tres físicos: Bardeen, Brattain y

es decir, que ejecutaba sus procesos y operaciones mediante instrucciones en “lenguaje máquina”, a diferencia de otras máquinas computadoras contemporáneas de procesos analógicos. Presentada en público el 15 de febrero de 1946. El ENIAC ocupaba una superficie de 167 metros cuadrados y operaba con un total de 17.468 válvulas electrónicas o tubos de vacío. ENIAC utilizaba 1.500 conmutadores electromagnéticos y relays; requería la operación manual de unos 6.000 switches, y su programa o software, cuando requería modificaciones, tardaba semanas de instalación manual. La ciudad de Filadelfia, donde se encontraba instalada, sufría de apagones cuando la ENIAC entraba en funcionamiento, pues su consumo era de unos 160.000 vatios. A las 23:45 hrs. del 2 de octubre de 1955, la ENIAC fue desactivada para siempre. En: *Wikipedia*, enciclopedia en línea: www.wikipedia.org

⁴³ La mayoría de los libros de computación o microelectrónica o ingeniería en computación, en su apartado inicial, hacen referencia a las diversas computadoras que siguieron a ENIAC, sólo se menciona una de las fuentes porque la mayoría son muy semejantes. Brey, Barry, *The Intel Microprocessors, Architecture, Programming and Interfacing*, 2004, Prentice Hall, Columbus, Ohio, USA, pp. 3-14.

⁴⁴ Como vimos en la sección anterior, la definición de digital está directamente relacionada con el uso del lenguaje binario para procesar información de todo tipo.

Shockley, quienes ganaron el Premio Nobel por su aportación a la microelectrónica. Luego, en 1951, gracias a Shockley, surge el transistor de contacto con que las capacidades de los transistores se ven acrecentadas, pero su fabricación y uso extendido necesitaban de materiales más ligeros, delgados y más conductores. Y es en este periodo en que se da un gran salto: el silicio.

El uso del **Silicio**, se efectuó por primera vez en la compañía Texas Instruments (Dallas), en 1945, pero no fue hasta 1959, que con la invención del “proceso planar” (forma de colocar los transistores o chips) se hizo posible por parte de Fairchild Semiconductors, integrar componentes miniaturizados con fabricación de precisión, en una placa de silicio. El uso del silicio, es un hecho fundamental porque es más estable. Los primeros transistores estaban constituidos por germanio, el cual, a temperaturas mayores de 55° C, bajaban su tasa de desempeño, era un material más frágil y a frecuencias muy altas (de impulsos eléctricos) era un tanto más inestable. En cambio, el silicio, soporta temperaturas de 150° C sin afectar su desempeño, tiene un tamaño y peso ínfimos, y su flexibilidad y resistencia es muy superior.⁴⁵ Estos factores, están directamente relacionados con el desarrollo de los chips, que son en realidad millones de transistores juntos, los que permitieron la aparición de ordenadores de menor tamaño con mayores capacidades y de mucho menor costo. Y esto da paso a la creación del “Circuito Integrado”.

El **Circuito Integrado**. Este fue un paso crucial en la microelectrónica, en 1957, Jack Kilby, ingeniero de Texas Instruments (quién patentó el Circuito Integrado), y Bob Noyce (quién los fabricó primero) inventaron juntos el Circuito Integrado basándose en el proceso planar. El circuito integrado incrementó enormemente la velocidad con la que se procesaba la información, además de que la colocación en una base de silicio facilitó su fabricación y abarató su manufactura. La invención del Circuito Integrado marca el inicio de una carrera vertiginosa por el incremento en la velocidad para el procesamiento de información, aunado a la colocación de más capacidad en menos espacio, basados en el modelo planar.

El **Procesador**. En 1971, un ingeniero llamado Ted Hoff, de la compañía Intel, dio un gran salto en dicha carrera en la microelectrónica con la creación del Microprocesador, un ordenador en un chip. El tamaño microscópico de este dispositivo (por lo que se le denominó desde entonces como “microprocesador”), fue la clave para el desarrollo de más baratas y cómodas aplicaciones. “El poder de procesar información podía instalarse en todas partes.”⁴⁶ La carrera por la capacidad de integración cada vez mayor de circuitos en un único chip había tomado una velocidad vertiginosa. Por ejemplo, “en 1971, el primer procesador se presentó en líneas de unas 6.5 micras; en 1980 alcanzó 4 micras; en 1987, 1 micra; en 1995, el chip del Pentium de Intel presentaba un tamaño de 0.35 de micra...” “De este modo, donde en 1971 se empaquetaban 2.300 transistores en un chip del tamaño de una chincheta, en 1993 había 35 millones de transistores. [...] Se puede decir, que el microprocesador, fue un invento realmente revolucionario y abrió un nuevo y enorme mundo de nuevas posibilidades para el desarrollo de los ordenadores.” [...] “El advenimiento del microprocesador en 1971, con la capacidad de colocar un ordenador en un chip, cambió de arriba abajo el mundo de la electrónica y, en realidad, el mundo.”⁴⁷

⁴⁵ *Diccionario Ilustrado de las ciencias y técnicas, Op. Cit.*, p. 1465.

⁴⁶ Castells, *Op. Cit.*, p. 68.

⁴⁷ *Ibidem*, p. 70.

En 1975, un ingeniero llamado Ed Roberts que había creado una pequeña compañía de calculadoras, creó un ordenador de tamaño muy pequeño para la época, con la peculiaridad de que estaba construido en torno a un microprocesador, y lo llamó Altair. Esta computadora revolucionaria también, fue muy importante porque constituye el antecedente y el diseño base para el desarrollo del famoso y legendario Apple I, “padre” del Apple II, que fueron las primeras microcomputadoras (llamadas así por su pequeño tamaño, comparadas con sus antecesores ENIAC o UNIVAC-1) comercializadas con gran éxito, los genios que desarrollaron esta computadora, fueron Steve Wozniak y Steve Jobs, que en realidad abandonaron sus estudios y lograron la creación del Apple en la cochera de la casa de sus padres. Apple es un punto clave en la historia de los ordenadores, porque sienta las bases de la comercialización de ordenadores⁴⁸ de tamaño y precios más accesibles, además de que su uso se hizo también más fácil.

En 1976, Wozniak y Jobs fundan Apple Computers con tres socios y 91,000 dólares como capital, y en 1992 había ya alcanzado 583 millones en ventas. Logrando llevar el mundo de las computadoras, que para muchos era lejano y en extremo complejo, a las personas, a sus hogares. No es sino hasta este momento, que las grandes compañías ven el gran potencial del uso de estas computadoras, y por supuesto, las oportunidades de hacer un gran negocio con la venta de éstas. Es en este momento cuando IBM, como reacción contundente ante la amenaza comercial de Apple, saca al mercado su versión de microordenador en 1981: la Computadora Personal (o PC por sus siglas en inglés, Personal Computer), que se convirtió en el acrónimo de todas las minicomputadoras o microcomputadoras de todo el mundo, y que en la década de los años ochenta, constituyó el estándar de los sucesivos Ordenadores Personales.

1.2.4. La carrera computacional.

La carrera había comenzado, y muchas compañías se dedicaron a copiar los modelos de IBM y por supuesto, Apple reaccionó enseguida también, lanzando al mercado, otra revolucionaria máquina: Macintosh, lanzada al mercado en 1984. Era revolucionaria porque permitía ser utilizada de manera muy simple. El usuario, por medio de la nueva tecnología de interfaz basada en el icono, podría tener acceso más simple a las funciones del ordenador, tecnología que fue primeramente desarrollada en el Centro de Investigación de Palo Alto de la compañía Xerox.

Esta interfaz era un software, que para ese entonces era una nueva tecnología que permitía manipular la información de los ordenadores, fue adaptada al ordenador “Altair”, por los ya muy conocidos Paul Allen y Bill Gates, quienes diseñaron un software llamado “BASIC”, para que funcionara en dicha máquina en el año de 1976. La importancia del software reside en que a través de éste, el usuario tenía acceso de manera sencilla a las funciones del ordenador, lo que significó que las computadoras dejaran de ser esas máquinas extrañas y extremadamente complejas exclusivas de alguno que otro “genio” capaz de utilizarlas. Es decir, el diseño de este software, sienta las bases para la masificación del uso de las PC (Computadoras Personales).

A la par del progreso en los ordenadores, el desarrollo y aumento en la

⁴⁸ Se utilizan las palabras “ordenador” y “computadora” como sinónimos, así como sus variantes: microordenador, computadora personal, etcétera.

capacidad de memoria, o almacenaje de información de las computadoras, lo que se conoce como la memoria “DRAM”(Dynamic Random Access Memory) o actualmente sólo: “RAM”, en el mismo año de 1971 “era de 1024 bits; en 1980, de 64000; en 1987, de 1024; en 1993, de 16384000; y la proyectada para 1999 es de 256000000.”⁴⁹ Se debe señalar que el libro de donde se extrae esta cita, fue editado por primera vez en español en el año de 1999, por lo que estas cantidades son ahora obsoletas hasta cierto punto. Y al momento de escribir estas líneas, es mejor no ofrecer o proponer una predicción acerca del aumento en la capacidad de almacenaje, debido a que ésta crece rápidamente, al mismo tiempo que reduce su costo.

Los ordenadores actuales, diseñados para uso doméstico, una PC (Ordenador Personal, o computadora personal), cuentan con alrededor de 40G ó 80G ⁵⁰ (40 billones) de bits de capacidad en el “Disco Duro” (Hard Drive), que es la unidad principal de memoria, y que contiene, digamos, la estructura que permite a la computadora trabajar, proporcionando espacio para el desarrollo del sistema operativo y demás elementos que permiten a otras aplicaciones funcionar, es decir, “softwares” diferentes, ya sean procesadores de texto, de imágenes, etcétera. Es decir, la computadora cuenta con dos fuentes principales de memoria que permiten su funcionamiento: la memoria del disco duro, en donde generalmente se almacena el sistema operativo (la base del sistema), que a su vez permite el funcionamiento de diferentes softwares, que realizan tareas específicas; y la memoria llamada “RAM”, que es el espacio disponible para que las múltiples funciones del ordenador se lleven a cabo. Por ejemplo, si yo quisiera visualizar una imagen, el software traduce los dígitos binarios en puntos iluminados de diferente manera que son reconocidos por los ojos humanos como una imagen, la memoria del disco duro proporciona al software lo necesario para dicha traducción de los dígitos, y la memoria RAM, permite que la imagen se visualice en la pantalla.

De esta manera, la división genérica de la estructura de una computadora está constituida por: el *software*, es decir los programas que hacen posible que se realicen diversas funciones, y el “hardware”, la estructura física y palpable de la computadora, como puede ser la unidad de disco duro, un lector de disco compacto, la tarjeta madre, y los diferentes dispositivos de conexión, así como la pantalla, el teclado y dispositivos similares, llamados “periféricos”.

En cuanto a los microprocesadores, la historia ha sido similar. La velocidad del procesamiento de la información también se ha visto incrementada exponencialmente durante las últimas décadas. En 1999, los procesadores de 64 bits eran 550 veces más rápidos que el primer chip de Intel de 1972.

“Además, la mayor miniaturización, la mayor especialización y el descenso de los precios de los chips cada vez más potentes hicieron posible colocarlos en todas las máquinas de nuestra vida cotidiana, desde los lavavajillas y a los hornos de microondas hasta los automóviles, cuya electrónica, en los modelos estándar de la década de 1990, era más valiosa que su acero.”⁵¹ Actualmente, en una computadora común, para uso doméstico o de oficina, los procesadores contenidos en ella pueden llegar a una velocidad de 3.73 GHz (Hertz, medida de frecuencia, GHz = 10⁹), la memoria RAM

⁴⁹ Castells, *Op. Cit.*, p. 69.

⁵⁰ G por “Gigabites”, comúnmente GB, mil millones de bites (1 billón de bites ó 10⁹)

⁵¹ Castells, *Op. Cit.*, p. 69.

desde 512 MB a 1 GB, y su capacidad de almacenamiento local, es decir, su disco duro puede tener capacidad de 120 GB.⁵²

No se puede dejar de mencionar que el software ha jugado un papel primordial en el desarrollo de las tecnologías digitales. El software es la herramienta principal que permitió a las personas utilizar los ordenadores con mayor facilidad. El software del que estoy hablando, es el creado por Paul Allen y Bill Gates, quienes abandonaron sus estudios en Harvard, para adaptar su descubrimiento en la máquina Altair, creada por Roberts, y lo llamaron BASIC. Si se piensa en que el cambio en el diseño de los ordenadores, los grandes cambios que con base en la microelectrónica se lograron para obtener chips tan pequeños y a la vez más poderosos, la computación y todo ese mundo antes exclusivo, todo esto permitió que paulatinamente un gran número de personas se convirtieran en usuarios de computadoras, que todas estas nuevas herramientas que antes estaban vedadas para ellas pudieran entrar a su mundo.

El desarrollo histórico de las computadoras ilustra cómo en las últimas décadas, múltiples ciencias y disciplinas se han combinado para la innovación constante de éstos aparatos que hoy en día resuelven múltiples problemas y tareas. La computación y sobre todo el desarrollo de la tecnología digital, han sido impulsores de toda una nueva gama de nuevos aparatos, dispositivos y tecnologías que son de uso cotidiano en muchas sociedades alrededor del mundo.

Todo este gran despliegue de nuevas tecnologías, producto de la aplicación de las tecnologías digitales, cubre diversos aspectos de la sociedad actual. En su origen, los ordenadores fueron creados para procesar más, y más rápidamente la información con muy diversos fines. Actualmente, podemos ver que las tecnologías digitales están en todos lados. La penetración de las tecnologías digitales en casi todos los ámbitos de la sociedad, son evidentes. Los medios masivos de comunicación; los sistemas de administración; los instrumentos para comunicarse como el teléfono; la industria; la ciencia; el hogar; etcétera, se han visto penetrados en muy diversas magnitudes por las tecnologías digitales. El desarrollo de materiales más baratos, la creación de computadoras de uso más sencillo y menor tamaño, han dado a una parte de la población mundial, la oportunidad acceder al uso y aprovechamiento de las nuevas tecnologías digitales. Observemos nuestra vida diaria. Las computadoras están en todos lados, no hay oficina de gobierno o una empresa, biblioteca, escuela, aeropuerto que no tenga computadoras. En la vida diaria de los individuos, muchas personas hacen uso de una computadora, de un teléfono móvil, de aparatos electrodomésticos que cuentan con algún dispositivo digital.⁵³

La mayor conectividad entre los procesadores, en tiempo real, ha generado el establecimiento de una comunidad con flujos de comunicación constante gracias a los procesos digitales y a la convergencia electrónica. El corolario de ello estriba en la internet. La creación de sociedad interconectada, de una sociedad en red, genera flujos de información a nivel mundial que le dan un dinamismo al proceso de globalización.

⁵² Fuente: www.intel.com; Enciclopedia en línea Wikipedia, www.wikipedia.org

⁵³ Esto tiene que ver con el acceso de las personas a las tecnologías digitales. Por supuesto no es toda la población la que goza el uso de estas nuevas tecnologías. Existen en nuestro país, y alrededor del mundo, comunidades, poblaciones, o países enteros que ni siquiera vislumbran en su futuro el acceso al uso este tipo de tecnologías. Este es un tema central de esta tesis y se tratará más adelante.

1. 3. La Internet: La red de redes.

En los años en que las computadoras tenían un gran tamaño y todavía se consideraban algo extremadamente complejo y reservado para expertos, una de las formas para intercambiar información entre computadoras, regularmente era cargar algún artefacto que fuera capaz de contener dicha información, de una computadora a otra. Muchas veces, este artefacto, no era precisamente ligero o cómodo de transportar, podían ser tarjetas o grandes cintas magnéticas. A pesar de que en la década de los cincuenta se habían ya producido módems⁵⁴, para que las computadoras pudieran transmitir e intercambiar información, los módems en conjunto con las líneas telefónicas y las computadoras, arrojaban muchas veces más problemas, que el hecho de transportar la información al lugar en donde ésta iba a ser utilizada por medio de alguna unidad física de almacenamiento de información (tarjetas o cintas), aunque fuera una larga distancia o fuera una gran molestia llevar esas enormes unidades físicas a un lugar diferente. Otra de las principales dificultades era la incompatibilidad existente entre diferentes ordenadores, porque aunque por medio de un módem y una línea telefónica se lograra la conexión, no se aseguraba la estabilidad y eficiencia de la misma o que la información llegara intacta o completa, sin corrupciones de una computadora a otra.

Actualmente, la gran mayoría de las personas conoce o al menos ha oído hablar de *internet*, y muchos de nosotros hacemos uso cotidianamente de ella. La internet, la gran red global, que utilizamos para comunicarnos con personas de otros lugares, para enviar correos electrónicos, buscar y también proporcionar información acerca de casi todo, no es un fenómeno reciente. Esta red que entrelaza a millones de computadoras usadas por millones de personas, tiene décadas de desarrollo.

Originalmente, dicha red no fue creada pensando en la comunicación de las personas. Inicialmente, la Internet fue desarrollada para que los sistemas de comunicación militar no fueran vulnerables a un ataque. Posteriormente, la red pasó a manos de instituciones educativas e investigadores para que intercambiaran información, y para que dejaran de depender de las grandes computadoras utilizadas para sus investigaciones, que muchas veces, se encontraban en lugares alejados de donde ellos llevaban a cabo sus investigaciones, lo que hacía necesario transportarse hasta el lugar donde dichas computadoras se encontraban para hacer uso de ellas por sólo unos minutos, porque como eran usadas por varias personas se les asignaba un tiempo determinado. Esto suponía para cualquier investigación que necesitara del uso de una computadora un dolor de cabeza o por lo menos, algo no muy sencillo.

El actual uso comercial, orientado a la comunicación simple y llana de la Internet, surgió solamente después de un largo proceso técnico, organizativo y de una reestructuración política importante, así como la reorientación de los objetivos iniciales de las instituciones involucradas en la creación y desarrollo de la red.

1.3.1. ARPANET: los orígenes de la Internet

El origen de Internet es, sin cabida a debates, militar. A principios de la década de los sesenta, el Departamento de Defensa de los Estados Unidos, con el afán de

⁵⁴ Dispositivo de un ordenador que permite, mediante una línea telefónica, el intercambio de información de una computadora a otra.

diseñar un sistema de defensa en contra de una posible toma o destrucción de las comunicaciones estadounidenses en caso de una guerra nuclear, crea ARPANET⁵⁵. ARPANET, la red de ARPA (por sus siglas en inglés), la Agencia de Proyectos de Investigación Avanzada, creada para la realización de tal proyecto. ARPANET era una red que no podía ser controlada desde un centro único, compuesta por miles de redes informáticas autónomas, con capacidad de conectarse de diversas maneras.

En ARPA, se manejaba la idea de una red, con diferentes nodos, es decir puntos de transmisión de la información. La idea de esto, era evitar un punto central, un controlador único para toda una red de comunicaciones. Si se contara con dicho control central, todo el sistema colapsaría en caso de que este control central fuera eliminado. Al no contar el sistema con un poder central, sino que pudiera ser controlado desde varios puntos, el sistema se volvería más flexible, más difícil de deshabilitar, lo que otorgaba la supervivencia del sistema deseada por el Departamento de Defensa.

Los antecedentes de ARPANET, se encuentran en el desarrollo de la tecnología clave para el intercambio de información entre computadoras. El paso inicial para el desarrollo de esta tecnología y la base para desarrollos posteriores en cuanto al desarrollo de sistemas de red fue el *packet switching*⁵⁶.

Esta tecnología fue desarrollada por Paul Baran en la Rand Corporation en los Estados Unidos, y por Donald Davies en el “National Physical Laboratory” (Laboratorio Nacional de Física) en Inglaterra, de manera independiente en la década de los sesenta. Después, ambos inventores diseñarían esta tecnología para Lawrence Roberts, quien estaba a cargo del desarrollo de ARPANET. Hay aún varias discusiones acerca de quién fue el primero en desarrollar dicha tecnología, pero es un debate que no tiene caso presentar aquí.⁵⁷

El objetivo de desarrollar este tipo de tecnología, era encontrar una forma en que las comunicaciones en caso de un ataque nuclear, no se desplomaran. Baran, aprovechando ideas ya en práctica como la tecnología utilizada en los telégrafos y en la telefonía con relación a la forma de transmitir la información, ideó una red, en la que no hubiera un control central. Su idea era que en una red, existieran diversos nodos independientes capaces de recibir, almacenar, discernir y enviar la información, lo que dotaba a la red de una resistencia y estabilidad notables ante cualquier ataque al no poderse ubicar un centro de mando o un punto vulnerable que colapsara las comunicaciones. A principios de los años sesenta, la tecnología para la transmisión de información dificultaba la puesta en práctica de las ideas de Baran. Por lo que él

⁵⁵ NET, en español, red y ARPA, del nombre de Advanced Research Projects Agency (Agencia de Proyectos de Investigación Avanzada) del Departamento de Defensa de los E.U.A.

⁵⁶ Con relación a las redes de computadoras y las telecomunicaciones “es ahora el paradigma de comunicación dominante, en donde los “packets” (“units of information carriage”), unidades de información que son transportadas independientemente a través de nodos y sobre vínculos de información (“data links”) que comúnmente son compartidos por otros nodos. El “packet switching” es utilizado para optimizar el uso del ancho de banda disponible en la red, minimizar el tiempo que toma la información en pasar a través de la red y para ampliar el flujo de la comunicación. El modelo más conocido del uso del packet switching es la actual Internet. Fuente: Enciclopedia en línea, “Wikipedia” en: http://en.wikipedia.org/wiki/Packet_switching

⁵⁷ Para una revisión breve de la historia y surgimiento de la Internet: Abbate J., *Inventing the Internet*, 2000, MIT Press, Cambridge, Massachusetts. O autores como: Barry M. Leiner, Vinton G. Cerf, David D. Clark, Robert E. Kahn, Leonard Kleinrock, Daniel C. Lynch, Jon Postel, Larry G. Roberts, Stephen Wolff stated, En: Internet Society publication *A Brief History of the Internet*, 2001, MIT, London.

observó que con el rápido desarrollo de las tecnologías digitales esto se podía solucionar. Al desglosar todo tipo de información en un formato digital (series compuestas de 1 y 0) se podría transmitir mejor y más rápidamente dicha información. La información podría ser dividida en “paquetes” independientes con un índice que señalara la otra parte del mensaje para poder identificar su destino final y la parte del mensaje a que pertenecían. Estos paquetes también podrían ser uniformes, respetando un número limitado de bits. Los nodos de la red, sería capaces de identificar dichos índices para poder enviar la información a su destino final y en su caso, unirlos para obtener el mensaje completo. Este principio es clave para el posterior logro de la Internet como la conocemos ahora. Los paquetes de información, en inglés llamados “packets” son los que dan el nombre a esta nueva tecnología: “packet switching”⁵⁸. Y switching, hace referencia a una tecnología anterior, usada para canalizar la información a través del telégrafo o los teléfonos. El packet switching, además de facilitar y acelerar la transmisión de información, dificultaba que los mensajes fueran interceptados fácilmente por el enemigo, al ser enviados en partes por diferentes rutas a diferentes nodos antes de ser completados en su destino final.

“En suma, packet switching, atrajo a Baran porque parecía lograr todos los requerimientos de sobrevivencia de un sistema militar. Nodos más baratos, vínculos económicamente factibles para construir una altamente redundante (y por tanto más robusta) red. Eficiente transmisión para que los comandantes tuvieran mayor capacidad de comunicación como ellos querían. Dividiendo los mensajes en paquetes se incrementaba la seguridad haciendo más difícil interceptar mensajes inteligibles. Packet switching, como lo entendió Baran, tenía perfecto sentido en el contexto de la Guerra Fría, con su sistema propuesto.”⁵⁹

Por su parte, Inglaterra, preocupada por el rezago científico y tecnológico con respecto a los Estados Unidos y a la URSS, el primer ministro Wilson lanza una agresiva política científica en la década de los sesentas para recuperar el prestigio y competitividad del país. Pensó el Ministro de Tecnología que sería el encargado de controlar la mayoría de los ministerios relacionados a la ciencia y tecnología, como la Autoridad de Energía Atómica, el Ministerio de Aviación, la Corporación nacional de investigación y desarrollo, etcétera, además de los temas que el ministerio abarcaba, se le designaba una importante misión, desarrollar e impulsar todo lo que tuviera que ver con ordenadores: computación.

Uno de los más importantes científicos en computación era Donald W. Davies, del Laboratorio Nacional de Física (National Physical Laboratory), que ahora dependía del Ministerio de Tecnología, y que había sido establecido desde 1899 para determinar valores de constantes físicas, estandarizar instrumentos para mediciones físicas y pruebas de materiales. En 1965, Davies se convierte en el gerente técnico del Proyecto de Técnicas Avanzadas de Computación (Advanced Computer Technics Project), fomentado por el nuevo Ministerio de Tecnología, en el marco del fomento gubernamental de la administración Wilson hacia la tecnología y la ciencia para vincularlas a la producción con miras a mejorar la economía y competitividad británicas.

⁵⁸ En realidad Baran adoptó el término de “message block” primero. Y fue Davies en realidad, quien adoptó el término en Inglaterra.

⁵⁹ Abbate, Janet, *Inventing the Internet*, 2000, MIT Press, Cambridge, Massachussets, p. 20.

El trabajo de Davies, empezó con relación al uso eficiente de las computadoras. Las computadoras, en los años sesenta, al ser muy grandes y caras, se compartían. Y científicos y compañías podían tener acceso a ellas cubriendo el costo. Diferentes usuarios tenían acceso a la computadora y disponían de cierto tiempo. Se usaban tarjetas perforadas que eran resultado de un esquema hecho a mano en una hoja de papel. Después, estas tarjetas eran interpretadas por otro ordenador y grabadas en cintas magnéticas para que el ordenador principal pudiera hacer los cálculos necesarios y el usuario pudiera tener los resultados deseados. Este proceso era muy largo y tedioso, y no siempre era correcto al primer intento, entonces el usuario tenía que repetir estos pasos al menos dos veces para poder obtener los resultados de la información procesada.

En 1959, Christopher Strachey de la Corporación Nacional de Investigación y Desarrollo y John McCarthy del MIT de los EE.UU., fueron los primeros en proponer un sistema para acabar con dicho largo y tedioso proceso, en donde además, la mayor parte del tiempo, la computadora quedaba desocupada, “esperando” a que los datos fueran introducidos. La propuesta de estos científicos tenían que ver con compartir el tiempo de los usuarios para utilizar la computadora (time sharing), “tiempo compartido”, de esta manera, se intercalaba la introducción de datos y procesamiento para que la computadora se usara de manera más eficiente. Esto llevó después a que los usuarios necesitaran de conexiones para hacer uso de la computadora e intercambiar información con ella desde diferentes lugares, las alternativas eran los teléfonos, pero en realidad no eran muy eficientes y el costo de largas distancias y el tiempo en que se podía transmitir la información podría alargarse, lo que incrementaba los costos. Es así, que Davies, observando todo esto, se centró en la forma de cómo mejorar la transmisión de información, que para él era uno de los principales problemas. Si se solucionaba dicho problema, la interacción entre el computador y el usuario sería mayor, el costo del uso del ordenador sería menor y se eliminaba el tedioso y largo proceso de esperar el turno para usar la maquina. Propone pues, la división de los mensajes en paquetes de tamaño estándar, llamados “packets” con una red computarizada de nodos (switching nodes) que podrían interpretar la información de los índices de cada packet para dirigir los paquetes a las computadoras que usaban el sistema de “tiempo compartido” y llamó a este sistema: “packet switching”.

A Baran le preocupaba la sobrevivencia, la resistencia del sistema, para Davies, el packet switching representaba que muchos usuarios podrían compartir un vínculo de comunicación eficientemente y era la manera de maximizar el acceso a un recurso escaso para proveer computación interactiva a un costo accesible.⁶⁰

En 1966, Davies presentó sus ideas y se enteró de que Baran, en los Estados Unidos ya había desarrollado esta idea. Davies analizó el trabajo de Baran e hizo algunas observaciones. La principal diferencia eran las prioridades de cada uno. Para Baran, la sobrevivencia y el aspecto militar determinaban la estructura de la red. Davies pensaba que el packet switching era un sistema más justo. Se ofrecía una mayor interactividad del usuario con la maquina y si por ejemplo alguien tenía un mensaje corto que enviar a través de la red, no tendría que esperar detrás de los usuarios con mensajes más largos, porque todos los mensajes se dividían en paquetes. Anteriormente, cada mensaje se enviaba de manera individual y los demás usuarios tenían que esperar su turno, pero al usar el modelo de “tiempo compartido”, cada ciclo, cada quien podría

⁶⁰ *Ibidem*, p. 27.

enviar porciones de su mensaje, así que los del mensaje más cortos no tendrían que esperar a que el mensaje largo de alguien terminara de transmitirse para ellos poder iniciar la transmisión del suyo. Esta equidad, era apropiada para un sistema de computadoras que servirían a las necesidades diarias de civiles, en lugar de transmisiones de vida o muerte de las necesidades castrenses.

Davies confiaba en que el sistema de packet switching podría ser un buen producto y comercializarlo, adaptándose así al plan revitalizador de la economía británica del ministro Harold Wilson. Además de que vislumbraba diversas redes compitiendo entre sí para atraer y servir a los negocios en los que el Reino Unido tendría que competir también contra otros países y especialmente contra los Estados Unidos en cuanto a productos innovadores de computación.

Davies propuso la construcción de su modelo de red a nivel nacional. Pero tenía muchas complicaciones, técnicas, de costos y sobretodo, el monopolio de la Oficina General de Correos (General Post Office), que no estaba interesada ni dispuesta a llevar a cabo ideas relacionadas a transmisión de datos. Davies se tuvo que conformar con una red local para el Laboratorio Nacional de Física, que a final de cuentas contaba con sólo un nodo y una terminal de packet switching, llamada "Mark I". Más tarde, mejorando el software la velocidad del procesamiento se incrementó tres veces y en 1973, introducen el "Mark II". No fue hasta 1977, tras diversas presiones por parte de organizaciones civiles y los mismos científicos, que la Oficina General de Correos puso en operación su primer servicio experimental de Packet Switching. El EPSS (Experimental Packet Switching Service). A pesar del impulso de la administración Wilson a la ciencia y tecnología británicas, el EPSS estaba basado en la tecnología de la compañía norteamericana Telenet, involucrada en el proyecto ARPANET.

Baran y Davies, querían construir una red a nivel nacional, pero ninguno de los dos lo logró. Es aquí donde se vuelve a mencionar a ARPANET. La Agencia, dependiente del Departamento de Defensa, tenía como misión especial desarrollar proyectos novedosos para la defensa nacional. Bajo la administración del presidente Lyndon Johnson se fomenta la creación de "centros creativos de excelencia".⁶¹ Con esta visión se crea la Oficina de Técnicas de Procesamiento de la Información, (Information Processing Techniques Office, IPTO), que dependía directamente de ARPA, así, esta oficina se convirtió en el principal promotor de computación en los Estados Unidos. La IPTO creó muchos centros de investigación en ciencias de computación. Para 1970, ARPA había fundado una variedad de centros de computadoras que usaban el sistema de "tiempo compartido" en diferentes universidades y otros centros de investigación en computación alrededor de todos los Estados Unidos. Es así, que ARPA se convierte en agencia indicada para crear la red de comunicación que el departamento de defensa requería: ARPANET.

El proyecto ARPANET fue encargado a Lawrence Roberts, un científico en computación que había conducido experimentos de redes en el MIT, antes de unirse a ARPA en 1966. En realidad no tenía clara la idea de cómo lograr esta red con las características requeridas por el departamento de defensa. Pero después de investigar y asistir a varios congresos científicos, se familiarizó con las ideas de Baran y de Davies, sobretodo con el concepto de packet switching. Y tomó las ideas y resultados de los

⁶¹ *Ibidem*, p. 36.

experimentos de Davies con el Mark I. Más tarde, en 1967, Roberts recluta a Baran para formar parte de ARPANET. A fin de cuentas, después de evaluar las ideas de Davies y Baran, el equipo de ARPANET, concluye que el packet switching y la red de distribución como aquéllos la planteaban sería idónea para ARPANET.

En realidad, Roberts fue el que por medio de ARPA, le dio el impulso a la técnica de Packet Switching, y esta tecnología, probó ser la adecuada para la red que el Departamento de Defensa necesitaba.

A mediados de la década de los sesenta, la IPTO (Information Processing Techniques Office, dependiente de ARPA), fundaba ya varios centros de investigación en computación a lo largo de los Estados Unidos, proyectos relacionados con el intercambio de archivos y programas, inteligencia artificial y gráficos. En 1966, Robert Taylor, un ingeniero que había trabajado en la industria aeroespacial en la NASA se convierte en el director de IPTO, y contrata a Lawrence Roberts, quien ya había hecho investigaciones sobre redes en el MIT en el Laboratorio Lincoln.

1.3.1.1. La organización del proyecto ARPANET, clave de su evolución.

A Roberts se le encargó la creación de la red de ARPA: ARPANET. Roberts es clave en el desarrollo de ARPANET, él vislumbró a la red como un impulsor del uso de las computadoras por parte de toda una comunidad. Roberts estaba convencido de que la red debía estar distribuida en un sistema de packet switching, de esta manera se reducirían los costos de transmisión, se incrementaría la estabilidad y se alcanzaría el objetivo de una sofisticada red, con una capacidad de sobrevivencia muy alta.

Existían diversos problemas para enlazar varios centros de investigación por medio del sistema de packet switching. Desde la poca confianza que existía en la Agencia (ARPA) con respecto al packet switching, hasta las claras dificultades físicas, como enlazar varias computadoras con características totalmente diferentes. Basado en su experiencia del MIT, Roberts vio la necesidad de que las computadoras deberían de seguir un protocolo de red estándar, para superar las diferencias e incompatibilidades entre las computadoras anfitrionas (hosts⁶²). Otra de las ideas clave para conectar diferentes computadoras que se encontraban separadas por grandes distancias, fue lo que se llamó: Layering⁶³.

Para poder vincular los muy diversos tipos de ordenadores existentes, se tomó la idea del layering, es decir, dividir las funciones: las funciones del host y las funciones para conectarse a la red. Cualquier host, contaría con un aparato, un ordenador de menor capacidad llamado IMP (“Interfase Message Processors”, procesadores de mensajes de interfase). Utilizando la tecnología de packet switching, la información podría ser enviada a través de líneas telefónicas. Los paquetes de información con sus respectivos índices serían interpretados por los IMP y estos los pasarían a su

⁶² Aún en español, en el campo de la computación es comúnmente aceptado el término “Host”, del inglés que significa anfitrión. Así se les denomina a las computadoras que tienen la capacidad de almacenar gran cantidad de información, así como la “identidad” y ubicación de varias computadoras, permite también que varias computadoras se conecten a una red común, la tarea principal de este tipo de computadora no es la resolución de tareas comunes, como cualquier otra computadora, sino permitir el funcionamiento de la red. De aquí en adelante, se denominará a este tipo de computadoras “Host”.

⁶³ Del inglés, “layer”, capa o estrato. Estratificar.

correspondiente host. Así, los computadores centrales (host) no tendrían que ser compatibles o modificarse, sino que ese trabajo lo harían sus respectivos IMT. Esto fue una idea brillante y se ilustra a continuación con este esquema:

Tabla 1
Modelo de dos estratos de ARPANET (“The two-layer model of the ARPANET”).

Nombre del Layer	Funciones
Host	Manejar la interfase del usuario; iniciar y mantener las conexiones entre pares y hosts.
Comunicación	Mover la información a través de la subred utilizando packet switching; asegurar la estabilidad de la transmisión entre Host-IMP y IMP-IMP.

Fuente: Abbate, J. Inventing the Internet, Capítulo 2 Building the ARPANET, Tabla 2.1 pág. 53

Es muy importante señalar que uno de los elementos cruciales en la creación de ARPANET, y que incluso, moldeó y sentó las bases para el manejo y la administración de proyectos importantes para las décadas posteriores a la década de los sesenta fue la administración informal del proyecto. A pesar de que el sistema estaba basado en un modelo estratificado (Layering), la forma de hacer las cosas en ARPANET eran muy distintas al modo tradicional de órdenes de arriba hacia abajo.

“La cultura organizacional alrededor de ARPANET era notablemente descentralizada, universitaria e informal. Para coordinar a sus contratistas, ARPA dependía ampliamente de arreglos de colaboración, más que de obligaciones de contrato, las decisiones técnicas eran usualmente tomadas por consenso. La red, dotaba de una nueva manera de coordinar actividades dispersas por sí misma y empezó a funcionar como un lugar de juntas para la comunidad de las ciencias de la computación. Aunque los conflictos surgían entre los contratistas, la cultura de ARPANET, resaltaba la habilidad de atraerse el apoyo de la comunidad de investigadores y responder a los retos técnicos que el proyecto presentaba.”⁶⁴

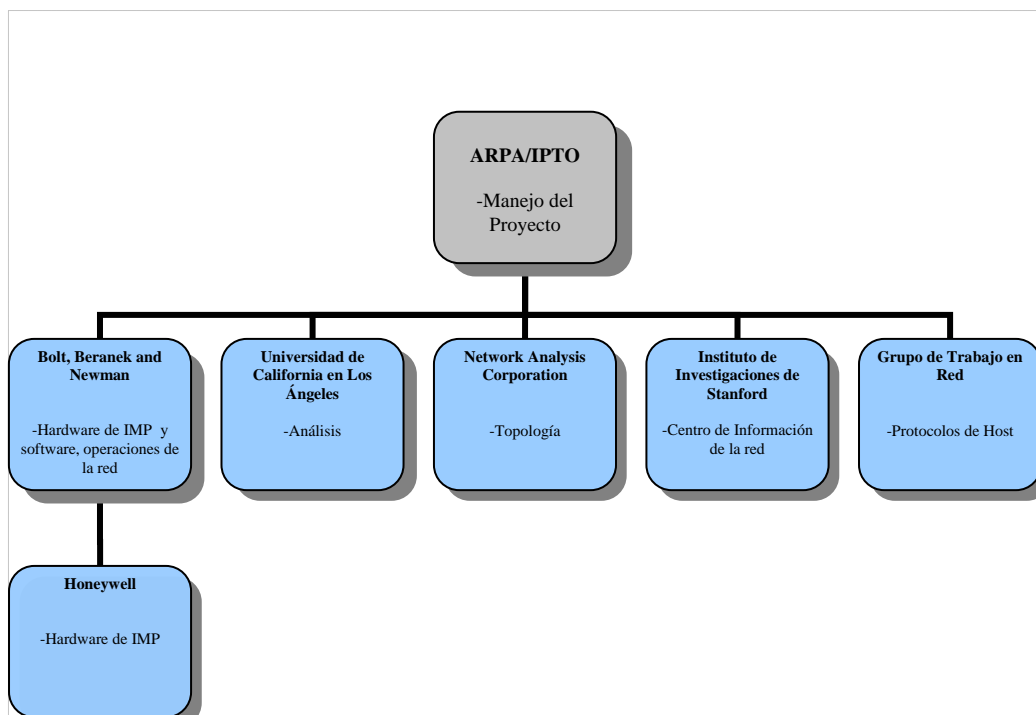
A Roberts, como director del proyecto, le quedaba muy claro que nadie podía apelar a una autoridad central, como si alguien poseyera todas las respuestas y que pudiera así coordinar todo el proyecto. La construcción de ARPANET era un gran reto y se necesitaba de todas las ideas posibles. Los contratistas debían trabajar juntos como iguales para obtener mejores resultados y limitar al máximo los roces innecesarios. Se requería de la combinación de diferentes habilidades y ninguno de los contratistas las poseía todas por sí solo como para poder subordinar a todos los demás. La informalidad de Roberts para coordinar los métodos, proveyeron de un ambiente propicio para que los creadores de la red compartieran sus habilidades y visiones en una base de igualdad y cordialidad la mayoría de las veces.

ARPANET tuvo cuatro nodos (puntos o hosts): La Universidad de California en Santa Barbara, el Instituto de Investigación de Stanford, la Universidad de Utah y la

⁶⁴ Abbate, J. *Op. Cit.*, p. 54.

Universidad de California en Los Ángeles. Estos centros fueron elegidos por Roberts y porque ya habían realizado investigaciones acerca de redes en computación (networking). La infraestructura básica de ARPANET contaría con “time sharing hosts” (máquinas con el sistema de tiempo compartido), interfase de packet switching con IMP (interface message processors) y líneas telefónicas arrendadas con una capacidad de 56 kilobits⁶⁵ por segundo, provistas por AT&T. En julio de 1968, Roberts recibió un presupuesto de \$2.2 millones de dólares para el desarrollo de la red por parte de ARPA y su director general Herzfeld. La industria de la computación en esos tiempos era poco desarrollada en cuanto al tipo de tecnología necesaria para ARPANET, se necesitaba quien diseñara esta tecnología, y no fue tarea fácil para Roberts encontrar y elegir entre las empresas con experiencia en el ramo para asignarles el proyecto. Después de una profunda deliberación y análisis. ARPA, otorgó el contrato para el diseño de los IMP, que constituían la base de la red, a la compañía *Bolt, Beranek and Newman Corporation*, de Cambridge, Massachusetts. Se necesitaban también el diseño y fabricación del hardware para los IMP, el diseño de los protocolos para los Host, alguien que se encargara del análisis de la red, etcétera. La organización quedó como lo ilustra la siguiente tabla:

Gráfica 1
Organización del Proyecto ARPANET:



Fuente: Abbate, J., *Inventing the Internet*. Capítulo 2, p. 60.

En 1969, se instaló el primer IMP en la UCLA (Universidad de California), evento que marca la puesta en marcha de ARPANET. Después de casi un año más, se vincularon los otros cuatro nodos iniciales en SRI, UC Santa Barbara, y Utah,

⁶⁵ Kilobit. Unidad de almacenamiento de información. Abreviado Kbit o kb. 1 kilobit = $10^3 = 1,000$ bits ó $2^{10} = 1,024$ bits. Usado comúnmente para expresar la velocidad de la conexión a internet. Por ejemplo: 56 kilobits/s (public switched telephone network (PSTN)) ó 512 kilobits/s conexión de banda ancha. Fuente: Enciclopedia en línea, Wikipedia, http://en.wikipedia.org/wiki/Packet_switching

pudiéndose transmitir mensajes de prueba. El camino era largo y la red todavía tenía problemas de estabilidad y tráfico.⁶⁶

En 1971, Roberts, tomo otra decisión con consecuencias muy importantes para el desarrollo de la red, hacer accesible la red para usuarios que no tuvieran o dependieran de un Host de ARPANET. Así que le encargó a BBN crear una nueva terminal parecida a los IMP. Esta terminal hacía lo mismo que los IMP, pero sólo que no era necesario ser un usuario directo de ARPANET. Esta nueva terminal se llamó “TIP” (T de transfer en inglés, abreviando así IMP, a Transfer Interfase Processor). De esta manera, cualquier Host, siendo de ARPANET o no, podría integrarse a la red, lo que incrementó el potencial de la red para llegar a más usuarios. En 1973, la mitad de los sitios conectados a ARPANET, accedían mediante los “TIP”.

También en 1971, debido a la demanda de los usuarios y a la necesidad de mejorar la información acerca de la red para su mejor desempeño, se crea el Centro de Control de la Red (Network Control Center, NCC), teniendo como principal función proporcionar información acerca de nuevos hosts, programas, actualizar constantemente el nuevo software y hardware para los IMP, y principalmente dar estabilidad a la red corrigiendo todos los problemas y errores que iban surgiendo en la red. El CCR (Centro de control de la red), vio la necesidad de crear otro protocolo para mejorar la comunicación a través de la red. Este protocolo a su vez, dispuso el establecimiento de otro “layer”, otra separación en las funciones de los componentes de la red. A este protocolo nuevo se le llamó “Network Control Program” (NCP, Programa de Control de la Red). Así, ARPANET quedó con tres “layers” fundamentales.

Tabla 2
NCP, Programa de Control de la Red

Nombre del Layer	Funciones
Aplicaciones	Se encarga de las actividades del usuario, como la conexión remota y la transferencia de archivos.
Host	Inicia y mantiene la conexión entre los procesos de los host.
Comunicaciones	Mueve la información a través de una subred usando packet switching; asegura la estabilidad de la conexión en la transmisión entre Host-IMP y IMP-IMP

Fuente: Abbate, J. *Inventing the Internet*, Capítulo 2 Building the ARPANET, Tabla 2.3 p. 68.

Con estos nuevos protocolos, los servicios que vislumbró ARPA y que se ofrecían para entonces eran la conexión remota y la transferencia de archivos. A finales de 1971, los protocolos y la nueva organización de la red, funcionaba en los ya, para ese entonces, quince sitios interconectados de ARPANET.

⁶⁶ Para una lectura más detallada de las dificultades del desarrollo de ARPANET: Abbate J., *Op. Cit.*, capítulo 2, pp. 43-81.

El programa usado para la conexión remota (la conexión entre los quince sitios) fue muy popular llamado “telnet” (del inglés “telecommunications network”) y formó las bases de otros servicios como la transferencia de archivos y el correo electrónico (basado en un programa similar a telnet llamado ftp). El correo electrónico se convirtió en una aplicación muy popular (y lo sigue siendo actualmente) y empezó a ser de uso común alrededor de 1972.

“A finales de 1971 la mayor parte de la infraestructura de ARPANET estaba lista. Los quince sitios originales estaban conectados a la red, que empezaba a expandirse más allá de la comunidad de ARPA, incluyendo sitios como la Fuerza Aérea y el Ministerio Nacional de Estándares. Pero la mayoría de los sitios de la red estaban mínimamente involucrados en el intercambio de recursos: la ARPANET no trajo consigo el salto radical en la productividad que había sido pronosticado. Aunque el software y hardware desarrollado para el sistema representaba un gran logro tecnológico, en su totalidad, la red difícilmente podía ser considerada como exitosa si nadie la usaba.”⁶⁷

Se había logrado ya intercambiar archivos, acceder a las computadoras, etcétera, superando la distancia. Sin embargo, el mundo de ARPANET seguía siendo complicado, incluso caro y no había grandes incentivos para cualquiera que no tuviera una conexión de la red para acceder a ella. ¿Cómo es entonces que ARPANET logra su popularidad posterior a esos años? ¿Cómo hacer que más gente conociera la red? Otra vez, Lawrence Roberts jugó un papel importantísimo en el desarrollo de ARPANET. Él, junto con Robert Kahn involucrado también en el proyecto ARPANET, en 1972 deciden demostrar las capacidades de la red aprovechando el foro de la Primera Conferencia Internacional sobre Comunicación Computarizada (First International Conference on Computer Communications) que se llevó a cabo en octubre de ese año en Washington.

La gente que se mantenía escéptica al uso de la tecnología de packet switching, pudo observar en la conferencia las ventajas que ofrecía el sistema y atestiguar su desempeño. “La ICCC [Conferencia Internacional sobre Comunicación Computarizada] fue un parte aguas en el uso de ARPANET. El tráfico por paquetes en la red, que había venido creciendo a un bajo porcentaje por mes, dio un salto de 67% en el mes de la conferencia y mantuvo altas tasas de crecimiento posteriormente.”⁶⁸

A partir de esta conferencia, algunas personas del proyecto ARPANET, decidieron salir y formar su propia empresa. Algunas personas de la compañía BBN formaron “Packet Communications, Inc. Ofreciendo más tarde servicios de red como “Telnet Communications Corporation, y Roberts se convirtió en el presidente de Telnet, fue la primera compañía en ofrecer abiertamente servicios de red, iniciando con siete ciudades de los Estados Unidos en 1975, ofreciendo al público, servicios que antes ARPANET había ofrecido a unos pocos.

La conferencia fue sin duda el debut de ARPANET, su salida a la luz y el inicio de la popularización de las telecomunicaciones a través de ordenadores. Investigadores, estudiantes, gente de negocios y otros gobiernos vieron que el sistema de verdad funcionaba y ofrecía suficiente estabilidad. Así, ARPANET influiría en los diseñadores

⁶⁷ Abbate, J. *Op. Cit.*, 78.

⁶⁸ *Ibidem.*, p. 80.

de computadoras, los programadores de sistemas para hosts y los diseñadores de hardware para incorporar funciones de comunicación por red en sus productos.

Otro factor fundamental en los primeros años de ARPANET y su transición hacia Internet fue el que los usuarios comunes y corrientes entraron. La misma estructura de la red, no tener un control central, permitió que el usuario empezara a experimentar con ella, diseñando y adaptando nuevas aplicaciones siempre con base en la conveniencia e interés del mismo usuario, fomentando el uso más frecuente de ciertas aplicaciones y descartando otras. Al carecer de un control central, los usuarios gozaban de libertades incomparables, considerando que en realidad era un proyecto auspiciado por el Departamento de Defensa. A su vez, el Departamento de Defensa, pero en realidad el mismo Departamento solapaba estas libertades. Roberts ayudaba un tanto a esta libertad, pero casi siempre con la idea de que los usuarios por sí mismos y con la retroalimentación del sistema, se encontrarían fallas o se mejoraría el sistema de manera constante, los usuarios jugaban el papel de examinadores y evaluadores de la red, e incluso, la ponían a prueba con usos que ni la misma Agencia había planeado o vislumbrado si quiera, todo esto, tal vez sin que los usuarios estuvieran totalmente conscientes de ello.

A pesar de todos los avances tecnológicos para lograr ARPANET, seguía habiendo muchas dificultades para realmente acceder a la red: el costo, las todavía existentes incompatibilidades entre computadoras, el hecho de no pertenecer a una institución educativa que contara con esta conexión y en el caso de tenerla, poder tener la oportunidad de hacer uso de la red, etcétera. Ante todas estas dificultades, gente familiarizada con los sistemas de redes, haciendo uso de esa libertad relativa, empezó a hacer cambios por sí misma para sacar ventaja de ARPANET. Uno de esos cambios que los usuarios impulsaron en gran parte, fue la transición al uso de los TIP en lugar de los IMP (que se han mencionado), dotando de más accesibilidad a los usuarios.

1.3.1.2. Aplicaciones de ARPANET.

Cuando Roberts concibió más concretamente el proyecto, uno de sus objetivos principales era que la red serviría principalmente para compartir hardware, software y datos o archivos útiles. En realidad, esta expectativa de Roberts no se cumplió a cabalidad, o por lo menos no como Roberts lo había pensado. Otros usos fueron concebidos, producto de los gustos, preferencias y necesidades de los usuarios.

Hubo muchas aplicaciones diferentes, desde gente que creó su propio sitio para intercambiar textos o imágenes. Compartir recursos de diferentes tipos, como inicialmente se planteó, no era en realidad la función más usada de ARPANET. Una de las funciones que los usuarios prefirieron y a la que le dieron forma, fue lo que se conoce hoy como “e-mail”, o correo electrónico. Todo empezó con mensajes llamados “net notes” (notas de red) o mensajes, simplemente llamados “mail” (correo). El primer programa de correo electrónico que funcionó realmente en la red, fue creado por Ray Tomlinson, un programador de la compañía *Bolt, Beranek and Newman*. Después, su programa utilizó la tecnología “ftp”⁶⁹ para la transferencia de información evitando la

⁶⁹ FTP, por File Transfer Protocol (Protocolo de transferencia de archivos) “software estándar para transferir archivos de computadora entre máquinas con diferentes tipos de sistemas operativos. Perteneció a la aplicación de layers de los protocolos de internet. FTP es un protocolo de 8 bit, capaz de administrar todo tipo de archivo sin procesos extras.” En: wikipedia.org Enciclopedia en línea.

incompatibilidad de las máquinas y se usó hasta 1980, cuando NWG desarrollo un protocolo específico para correo electrónico.

“El correo electrónico (e-mail), se convirtió rápidamente en el servicio más popular e influyente de la red, superando todas las expectativas. El *Completion Report* de ARPANET, llamó al uso de este servicio por parte de los colaboradores, el más grande impacto de la ARPANET, notando que, junto con la posibilidad de compartir archivos, el correo electrónico, cambió significativamente “el sentir” de la investigación en equipo, con grupos remotos. Los administradores del sistema comenzaron a usar el e-mail para tareas más mundanas como, reportar problemas de hardware y software. Estudiantes inventivos que participaban en movimientos de contracultura a principios de los setentas, se rumoraba, usaban el email para hacer negocios con drogas a nivel transcontinental. Los usuarios de ARPANET empezaron a depender del email para sus actividades diarias, mucho antes de que los e-mails de mayor tamaño [long e-mail], eclipsaran todas las otras aflicciones de la red con respecto al volumen del tráfico. El *Completion Report*, definió al correo electrónico como “aplastante éxito” y predijo que “barrería con el país”. ”⁷⁰

El e-mail ofrecía muchas ventajas en comparación al correo normal y los teléfonos. Era instantáneo y no se requería que el remitente y el destinatario estuvieran presentes al mismo tiempo de la transmisión o envío. Los programas existentes para su uso eran simples, y gente que no era experta en computación podía hacer uso de él fácilmente. Las direcciones de correo de otros usuarios eran fáciles de localizar, de esta manera, se podían organizar las actividades de diferentes grupos sin importar la distancia o si se encontraban conectados o no en determinado momento.

Las personas involucradas con el proyecto ARPA, la IPTO, las universidades y las empresas privadas involucradas, empezaron a utilizar el correo electrónico para comunicarse y vieron su utilidad, así, más personas instituciones y empresas entraron a la red. Lukasik, quién sucedió a Roberts como director del proyecto, empezó a usar el correo para comunicarse con las empresas, oficinas y escuelas involucradas y esto fomentó su uso también. “No era una cuestión técnica, de acuerdo con Lukasik, *era una cuestión administrativa. La manera de comunicarse conmigo, señaló, era a través de correo electrónico, de esta manera, casi todas las oficinas entraron a la red, luego la “Oficina Estratégica” entendió su utilidad, luego la Oficina Táctica entendió su utilidad y después, la vieja Oficina de Monitoreo Nuclear entendió su utilidad... por supuesto, se podría decir, que aún sin mí, todos hubieran entrado a las redes porque ese es el modo en que se trabaja hoy en día, pero de hecho, trabajé bastante en ello.* Desde ARPA, el correo electrónico empezó a esparcirse al resto de la milicia, y para 1974, cientos de grupos de la milicia estaban usando ARPANET para el correo electrónico.”⁷¹

El correo electrónico es el ejemplo idóneo de como los usuarios dieron forma a esta tecnología, y como la forma de comunicarse en una organización cambió de ser fuertemente jerárquica a ser más flexible, horizontal e informal. Se puee considerar al correo electrónico, como una de las aplicaciones más accesibles al usuario común y con las ventajas que tuvo desde el principio, se ha mantenido como una de las aplicaciones

⁷⁰ El “Completion Report” era una publicación mensual que trataba los asuntos de la red. En: Abbate, J. *Op. Cit.*, p. 107.

⁷¹ Abbate, J. *Ibidem.* p. 108. Las cursivas son las palabras de Lukasik, citadas por el autor.

más populares de la internet. Este fenómeno, no fue previsto por el proyecto ARPA, pero al mostrar una evolución positiva, fue fomentado de manera clara por sus directores, Roberts y Lukasik.

“La popularidad del correo electrónico no fue prevista por planeadores de ARPANET. Roberts no había incluido al correo electrónico en el proyecto original del trabajo con redes. De hecho, en 1967, el había llamado a la habilidad de mandar mensajes entre usuarios como “una no tan importante motivación para una red o computadoras científicas”.⁷²

Se crearon más tarde, las listas de correo electrónico (mailing lists), en donde grupos con intereses comunes “convivían” hablaban de los temas que les interesaban. Las listas, que contenían las direcciones y nombres de usuarios, estaban disponibles para todos y así, mucha gente podía encontrar personas con intereses comunes. El e-mail permitió a la gente relacionarse e interactuar con base en sus intereses compartidos más allá de depender de la proximidad física y de las redes sociales tradicionales. “Dando la bienvenida al email, los usuarios de ARPANET dieron a la red un nuevo propósito e iniciaron un cambio significativo en la teoría y practica de los sistemas de redes.”⁷³

La tecnología sobre redes tuvo un auge muy importante en la década de los setenta, sobre todo después del gran debut de ARPANET en la Conferencia de Telecomunicación por Computadora (o computarizada). Posteriores desarrollos como el packet switching versión para radio y más tarde para satélites, dieron a la comunidad de la red nuevas ideas. Con esto, y todo el bagaje de la experiencia de ARPANET, se iría configurando lo que hoy conocemos como Internet.

Si se pudiera decir que Internet tuviera un solo creador, se diría que fue Robert Kahn, investigador de redes que participaba en el proyecto ARPA. Él, junto con su colega Vinton Cerf idearon la estructura básica de Internet. La idea surgió por la necesidad de interconectar redes distintas. En 1970, ARPA ya operaba tres redes experimentales, separadamente. La primera, ARPANET, PRNET y SATNET.

La **PRNET** estaba basada en el sistema de packet switching por radio, que era un sistema innovador que no requería de cables y que además tenía nodos que eran móviles, lo que respondía a un requerimiento de la red, sobretodo si se consideraba su uso bajo circunstancias de guerra. Se experimentó con ella en la bahía de San Francisco con buenos resultados. El problema, de esta red, consistía en que las máquinas hosts, por su tamaño no eran transportables, lo que determinaba la distancia a la que podían estar los nodos que eran minicomputadoras móviles ya existentes en esos años.

SATNET era una red para el intercambio de datos que tenían que ver con información sísmica. Por cuestiones de seguridad, el Departamento de Defensa, tenía un monitor en Noruega, que medía la actividad sísmica cercana a la Unión Soviética y analizaba posibles pruebas nucleares o desarrollo de armas de destrucción masiva. La información recompilada por este centro, era vital para el Departamento de Defensa, por lo que su transmisión era un tema fundamental. La transmisión por satélite ofreció

⁷² *Idem.*

⁷³ *Ibidem*, p. 111.

muchas respuestas al trabajo con redes, pero uno de sus principales problemas era que muchas de las computadoras y hosts de la milicia no eran compatibles entre sí.

Estas dos redes tenían que resolver sus propios problemas. La respuesta para el problema de PRNET, fue conectarse a ARPANET para acceder a los hosts desde cualquier punto sin tener que mover sus propios hosts. Los nodos serían móviles, y al tener acceso a ARPANET, no necesitarían mover su propios hosts porque estos podrían ser accesados por ARPANET. Los problemas de SATNET de incompatibilidad eran un tanto más complejos, pero la respuesta para las dos fue la misma: Una red interna con protocolos compatibles para todas las redes, así, sortear las incompatibilidades y evitar sustituir todas las computadoras y todos los hosts por unos compatibles. Uniendo las redes, se fomentaría la investigación acerca de las redes y sería más eficiente la transmisión de datos, dependiendo de la confiabilidad y estabilidad ya logradas por ARPANET.⁷⁴ Las preguntas que definen este proyecto de desarrollar una herramienta para intercomunicar diferentes redes fueron: “Primero, si el sistema de packet radio de red era para proveer conexiones confiables con las computadoras host, necesitaría un protocolo de host [host protocol] que pudiera compensar su propensión al error en su medio de transmisión. ¿Cómo sería dicho protocolo de host? Segundo, ¿qué tipo de mecanismo podría proveer una interfase entre dos distintas redes como PRNET y ARPANET?”⁷⁵

Se empezó el trabajo y la cooperación para responder estas dos preguntas abarcó diferentes instituciones y empresas. La experiencia obtenida en otros países en la investigación de redes como Francia e Inglaterra fue también información importante para el desarrollo de dicho protocolo. Por ejemplo el proyecto “Cyclades” en Francia y los proyectos en redes dirigidos por el Laboratorio Nacional de Física en Inglaterra, que fueron importantes promotores del proyecto europeo de crear una red, la “European Informatics Network”, que empezó en 1973 y que en 1976 daba servicio de red a diez países.”⁷⁶

1.3.1.3. Protocolos.

En Junio de 1973, en un seminario en la universidad de Standford, se propone que el protocolo para la red interna (que agruparía a las demás redes), INTERNET, sería el TCP, Protocolo de Control de Transmisión (Transmisión Control Protocol). En las palabras de Robert Kahn: “El TCP hacía más que sólo establecer una conexión entre dos hosts: verificaba la llegada segura de los paquetes usando remitentes, compensaba los errores retransmitiendo los paquetes dañados o perdidos, controlaba la tasa de flujo de datos entre hosts limitando el número de paquetes en tránsito. Todo esto hacía factible que se proveyera comunicación confiable para una red tan poco estable [o fiable] como PRNET.”⁷⁷

Había que reemplazar el anterior protocolo, constituido por los IMP, el NCP (Programa de Control de la Red) para que el TCP se convirtiera en el protocolo estándar en todas las sucesivas construcciones de ARPANET. Kahn y Cerf creían esto necesario

⁷⁴ Para información más detallada del origen y desarrollo de PRNET y SATNET, ver: Abbate, J., *Inventing the Internet*, Capítulo 4, pp. 113-122.

⁷⁵ Abbate, J. *Op. Cit.*, pp. 122-123.

⁷⁶ *Ibidem*, p. 125.

⁷⁷ *Ibidem*, p. 128.

porque así, el sistema se podría escalar, mejorar y actualizar más fácilmente. Si se hubieran conservado los diferentes protocolos o se hubieran diseñado varios protocolos para lidiar con los distintos existentes, hubiera esto causado más complicaciones a futuro. Esto convierte a Kahn y a Cerf en grandes visionarios del futuro de la subred, de la red interna: Internet.

Kahn y Cerf diseñaron máquinas hosts especiales, las llamaron “Gateway” (Puerta de enlace) que controlarían el tráfico de la información en la red, mantendrían las tablas de ruta (routing tables) indicando como enviar los paquetes a cada miembro de la red. También servirían como “traductores” de los diferentes tipos y formatos de los paquetes envidados y tendrían toda la información acerca de la estructura y constitución de la red, lo que hacía a todo el sistema fácil de mejorarse porque al hacer un cambio en el sistema o al agregarse algún host u otro elemento a la red, solamente sería necesario que los gateways supieran o fueran enterados, así, las redes locales o los host, no tendrían que responsabilizarse y preocuparse por la red. Los cambios y las adaptaciones necesarias estarían a cargo de los gateways.

Para direccionar los paquetes sin problemas, se organizó a los hosts con nombres de manera jerárquica. Primero el nombre de la red, después del host individualmente dentro de una red local. Los gateway sabrían así direccionar sin problemas los datos, y se evitaban así los nombres raros, largos y difíciles de recordar que se habían usado hasta esa fecha. Así, la información, es decir los paquetes, podrían viajar de red a red, sin problema y sin importar su incompatibilidad. Para mejorar el desempeño de los gateways, se dividió el protocolo en TCP e IP Protocolo de Internet (Internet Protocol), de esta manera, se logró hacer más específicas las funciones de los protocolos y hacer más eficiente la transmisión. Se puede decir que el IP haría que los paquetes pasaran del host al ordenador y el TCP se encargaría de la conexión entre hosts. Así, dicho protocolo, se convierte en 1980 en el protocolo estándar, que en general fue producto de un gran equipo, empresas, instituciones públicas y el intercambio de ideas entre diferentes investigadores de varios países, sin olvidar que el camino para convertirse en estándar, no fue fácil de recorrer, y más que una cuestión económica, fue su sencillez y su ya desarrollado uso, lo que marcó la diferencia y su aplicación como protocolo de todas las redes.⁷⁸

El año de 1977 fue un año simbólico para el desarrollo de Internet, el proyecto ARPANET logra su primera conexión entre varias redes. “ARPA hizo una demostración de su primera conexión múltiple de redes. Los científicos enviaron paquetes (packets) desde una camioneta (van) en una autopista de California a través de PRNET hasta un gateway de ARPANET, luego a través de ARPANET hasta un gateway de SATNET en la Costa Este, desde ahí hasta Europa y finalmente de regreso por ARPANET a California.”⁷⁹

Con esta demostración, muchas otras redes se unieron a ARPANET, porque se demostró la estabilidad de la conexión, mientras se podía mantener la autonomía de otras redes aunque estas participaran también en Internet. Así, se integraron a Internet, la red experimental de la Agencia de Comunicaciones de la Defensa (Defense Communications Agency), la Red de packet radio del ejército de Fort Bragg, varias

⁷⁸ Para una explicación más detallada de cómo el TCP/IP se convirtió en el protocolo estándar, ver: The Internet in the Arena of International Standards, en: Abbate, J. *Ibidem*, pp. 147-179

⁷⁹ Abbate, J. *Ibidem*, p. 131.

redes pertenecientes al centro de investigación Xerox y su proyecto PARC, un sistema experimental de packet radio en el centro BBN, la red del Laboratorio de Computación del MIT y el Sistema Experimental de Packet Switching de la Oficina Postal Británica.

1.3.1.4. ARPANET pasa a manos privadas.

Una vez demostrada la capacidad de los nuevos protocolos. La Agencia de Comunicaciones de la Defensa (DCA, por sus siglas en inglés), decide que estos deben ser el estándar para todas las conexiones. Para entonces, ARPA había regresado al rigor militar del principio con un general como director y ya no un investigador. ARPA estableció fechas límites para la transición de todos los sitios de ARPA hacia el uso de los nuevos protocolos. No fue sino después de grandes esfuerzos y trabajo arduo, que la transición se completó en Junio de 1983, y un paso crucial para el desarrollo de Internet se había tomado. El siguiente paso, para hacer una red totalmente civil se dio el 4 de Octubre de 1982, cuando la DCA anuncia, que por razones de seguridad, debían separarse los sitios militares de ARPANET. Las computadoras personales, que empezaban a estar en boga en esos años, (recordemos la máquina Altair 8800 que salió al mercado en 1975 con un costo bajísimo en comparación a las anteriores computadoras.), así como los miles de usuarios que hacían uso de las conexiones de ARPA, eran un riesgo para la seguridad de la red de la milicia. El ejército decide dejar ARPA en uso para cuestiones de investigación y para proveer el servicio de redes a las universidades y empresas ya conectadas, cediendo su control a particulares. El ejército crea su propia red llamada "MILNET" con protocolos específicos y de acceso exclusivo. MILNET fue oficialmente establecida en 1983. Se inicia así, la historia civil de Internet y ésta deja de ser controlada por el Departamento de Defensa de los Estados Unidos.

Las instituciones involucradas y responsables de ARPANET, fueron los primeros que tuvieron que tomar la responsabilidad de mantener y dar forma a la red, que no estaría financiada ya por el gobierno. Los proveedores, contratistas, las universidades, el personal involucrado en ARPANET y que posteriormente se fueron al sector privado para convertirse en empresarios relacionados con la tecnología de redes, todos ellos, fueron los que dieron vida a Internet, todos juntos.

"La pregunta de quién fue responsable de crear la popular Internet, no tiene una simple respuesta, porque ningún agente por sí solo guió la evolución del sistema. ARPA fue la creadora original de la tecnología base de Internet, pero durante los ochenta, la agencia abandonó por sí misma el control sobre la red. Nuevos actores asumieron la responsabilidad de varios aspectos del sistema, incluyendo la Fundación Nacional para la Ciencia, las administraciones de Bush y Clinton, varios organismos públicos y privados fuera de los Estados Unidos, directores de universidades, proveedores de servicio de Internet, vendedores de computadoras distribuidores y los muchos usuarios del sistema."⁸⁰

Para finales de los años setentas y principios de los ochentas, diversas universidades, investigadores y otras personas, habían encontrado la manera de acceder a ARPANET. Principalmente mediante redes locales en las universidades que contaban con un host conectado a la red. Así, se reducían los costos y el número de usuarios era

⁸⁰ *Ibidem*, p. 181

cada vez mayor. Un ejemplo, es la creación de CSNET que era un grupo de Universidades con menos recursos que no recibían apoyos financieros del proyecto ARPA, pero que construyeron y adaptaron sus redes locales para conectarse. Este tipo de redes, al no tener una relación directa con ARPANET, tenían usos comerciales que no estaban realmente permitidos, pero eran solapados. Los usuarios jugaban un papel importante al tener gran libertad para intercambiar información. Las listas de correo electrónico se hicieron cada vez más grandes y populares. Y esta forma de actuar creó una base para el paso crucial, convertir la red en una cuestión totalmente privada y civil.

“En el verano de 1985 alrededor de 2000 computadoras tenían acceso a Internet; para finales de 1987 había casi 30 000, y para octubre de 1989 el número había crecido a 159 000. La mayor parte del explosivo crecimiento de la internet de finales de la década de 1980 no provenía de la expansión de ARPANET, sino del creciente número de redes que estaban conectadas a ésta.”⁸¹

1.3.1.5. La aparición de las redes locales.

La existencia de minicomputadoras, los nuevos protocolos de conexión, otros sistemas como Ethernet⁸², y las aplicaciones cada vez más sencillas, permitieron que el número de usuarios creciera, que hubiera cada vez más proveedores de hardware y software para redes, que surgieran empresas que ofrecían alguno o varios servicios de red, todo esto, iba conformando el ambiente propicio que permitiría la continuidad de Internet, aún cuando esta no estuviera financiada por el gobierno. Sobre todo el hecho de que investigadores involucrados directamente o indirectamente con ARPA, salieron del proyecto para formar sus propias empresas y así, su conocimiento y experiencia fue la clave para el desarrollo de la nueva red. Aunque ARPANET siempre fue planeada centralmente, ya fuera por investigadores o militares, el proceso de la continua incorporación de redes locales (LAN, Local Area Network), fue extremadamente descentralizado. La estructura modular de la internet hacía este proceso relativamente sencillo y provocaba que las decisiones importantes dependieran en gran parte de los sitios individuales, del usuario. Los directores de ARPANET y sus directores, fomentaron siempre que otras redes se conectaran a ARPANET.

“Así, una serie de procesos que empezaron fuera de ARPA tuvieron un significativo impacto en internet. El efecto combinado del crecimiento de las PC y las LAN, la disponibilidad comercial de software de TCP/IP y ruteadores [routers⁸³] y la política de puertas abiertas de ARPA provocó que las LAN empezaran a unirse a internet en gran número. En 1982 había sólo 15 redes en la Internet; cuatro años más tarde había más de 400. La adición de LAN a la Internet significó que un nuevo grupo de directores de redes locales tomaron la responsabilidad de administrar partes del sistema. Cuando las universidades agregaron sus propias redes locales a la internet, sus recursos se pusieron a disposición de académicos quienes estaban en instituciones

⁸¹ *Ibidem*, p. 186.

⁸² Sistema simple y barato para instalar una red local que a su vez podía conectarse a otra red, por ejemplo ARPANET. Diseñado por Robert Metcalfe en 1975 en el proyecto PARC en el Instituto Xerox de Investigación.

⁸³ Dispositivos utilizados para organizar una red local. Este dispositivo etiqueta la información para que sea enviada al usuario correspondiente que se encuentra en una red local.

apoyadas por ARPA, [dichas universidades] y no estaban necesariamente involucradas con algún trabajo financiado o relacionado al sector militar.”⁸⁴

1.3.1.6. La creación de dominios.

Cuando había ya muchos sitios de internet, con recursos disponibles para los integrantes de la red, uno de los problemas fue que frecuentemente, los nombres de los sitios que usaban números, la mayoría de las veces se repetían, o eran muy largos y confusos, sin sentido. El Centro de Información de la Red (NIC, Network Information Center) era el encargado de asignar los nombres y actualizar una lista de usuarios y hosts. Fue necesario establecer una mejor manera de asignar los nombres para que no hubiera errores en la red ni confusión de los usuarios. La comunidad de internet, la gente involucrada con la red, después de varias discusiones y propuestas acordó que los nombres se establecerían en un pequeño conjunto de “dominios” (domain). Así, los nombres de los host tendrían nombres o direcciones tales como: “host.domain”, y los usuarios individuales serían definidos como: “usuario@host.domain”. A este sistema se le denominó: sistema de nombre de dominio (Domain name system) y fue diseñado por Paul Mockapertris en el Instituto de Ciencias de la Computación de la Universidad del Sur de California y fue adoptado por Internet en la mitad de la década de los ochenta.

Los dominios representaban las entidades en Internet. Podían ser organizaciones o selecciones diversas de hosts. ARPA decidió crear seis clasificaciones para los dominios para definir el tipo de red. Estos fueron: “edu” para un ente educativo; “gov” gubernamental; “mil” militar; “com” comercial; “org” otras organizaciones y “net” para recursos de red. Esta clasificación fue de gran ayuda. Algunos usuarios podían usar los mismos nombres, pero la combinación de dominio y hosts, no permitía confusiones.

Una de las instituciones claves para el paso de internet a manos civiles, fue la Fundación Nacional de Ciencia (NSF, National Science Foundation) y su oficina para actividades computacionales. El NSF ya había financiado el desarrollo de varias redes y apoyado la investigación en este campo de la computación, sobretodo en las universidades y tenía claro el objetivo de crear su propia red, que fue la NSFNET. NSFNET aprovechó las bases de ARPANET y llegaron a estar interconectadas. NSFNET, con el trabajo que ya había realizado y su posterior convivencia con ARPANET permitió el acceso de casi todas las universidades de Estados Unidos a lo que se convertiría en Internet.

1. 3. 2. Transición de ARPANET a NSFNET.

En Diciembre de 1987, los directores del programa de red de ARPA, el mayor del ejército John Mark Pullen y el mayor de la fuerza aérea Brian Boesch, decidieron que ARPANET había alcanzado su obsolescencia y tenía que ser retirada.⁸⁵

Algunos pensaron en construir una nueva red. Pero la opción que atrajo más a los involucrados con ARPA, fue migrar los sitios y hosts de ARPA a la red creciente de la NSF (Fundación Nacional Científica). Los protocolos creados por Cerf y Kahn facilitaron grandemente esta tarea porque la estructura de la red era flexible y estable. Cuando la estructura total de la NSFNET estaba lista se procedió a la operación.

⁸⁴ Abbate, J. *Op. Cit.*, p. 188.

⁸⁵ Abbate, J., *Ibidem.* p. 194.

“Durante 1988 y 1989, los diversos sitios de los hosts de contratistas de ARPA transfirieron sus conexiones de ARPANET a la NSFNET. El 28 de Febrero de 1990 la ARPANET estaba desinstalada así como el hardware remanente, desmantelado. El cambio causó mínimas interferencias en el servicio de red; la mayoría de los usuarios de ARPANET probablemente no sabían que la transición se había llevado a cabo.”⁸⁶

La transición de ARPANET a la estructura de NSFNET, constituye uno de los últimos pasos para lograr la configuración de internet como la conocemos ahora. NSFNET, evidentemente era financiada por el gobierno, los futuros usuarios o proveedores de servicios de internet (muchos de ellos aún parte del proyecto ARPA) tenían aún que competir por las concesiones y subsidios que el NSF otorgaría. El siguiente paso era dejar el control de la red a los particulares, privatizarla. Así las empresas podrían competir por clientes y mercados y no por las concesiones de la NSF.

Muchos grupos o instituciones habían adquirido la suficiente experiencia en la tecnología de redes y ya proveían de servicios a la red, sobretodo la estructura general de la red, el hardware y los protocolos necesarios. A través de un proceso paulatino, en donde la NSF cuidadosamente otorgó permisos y fue cediendo el control a dichas entidades con esa experiencia, concibe finalmente un plan para privatizar la red por completo.

Para inicios de la década de los noventa, ya existían varias compañías involucradas que apoyaban a la estructura completa de la red. En 1991 la NSF diseñó un proyecto que entró en vigor hasta 1994 en donde se acuerda que el servicio de internet sería otorgado a competitivos “Proveedores de Servicio de Internet” (ISP, Internet Service Providers)⁸⁷, quienes operarían su propia estructura de red y la NSFNET sería desmantelada. Y así, los clientes, conectarían sus computadoras o sus LAN a cualquiera de las estructuras comerciales. En Abril de 1995, MERIT⁸⁸, termina formalmente con la estructura de NSFNET y de esta manera concluye la propiedad de la NSFNET por parte del gobierno de los Estados Unidos.

En los mismos años, existían en otros países desarrollos similares al de ARPANET, cada país empezaba a construir su red. En Europa se logró *Euronet*. En Francia por ejemplo existía *Telecom* con su sistema “minitel”. Después de que el Departamento de Defensa dejara el control de ARPANET y ésta se convirtiera en NSFNET, muchos de los países desarrollados se conectaron a ella. “Canadá y Francia conectaron sus redes a la NSFNET a la mitad de 1988. Seguidos por Dinamarca, Finlandia, Islandia, Noruega y Suecia a finales de 1988; por Australia, Alemania, Israel, Italia, Japón, México, Países Bajos, Nueva Zelanda, Puerto Rico y el Reino Unido en 1989. Para enero de 1990 había 250 redes no estadounidenses conectadas a la NSFNET, más del 20 por ciento del total del número de redes. Para abril de 1995, cuando la NSF dejó de operarla, la internet incluía 22000 redes extranjeras- más de 40 por ciento del total. El sistema se había convertido verdaderamente internacional en su alcance aunque su membresía se mantenía altamente inclinada hacia los países desarrollados.”⁸⁹

⁸⁶ *Ibidem*, p. 195.

⁸⁷ *Ibidem*, p. 199.

⁸⁸ Michigan Educational Research Information Triad, Red fundada en 1972 parte de ARPANET y que para los años noventa se hacía cargo de la mayor parte de la estructura de la red de la NSF.

⁸⁹ Abbate, J. *Inventing the internet*, 2000, MIT Press, p. 210.

1. 3. 3. La World Wide Web.

En los inicios de internet, tal vez para muchos, o para los que no eran expertos en la materia, la experiencia de entrar a la red con una computadora, tal vez era desalentadora. A menos de que se conociera específicamente el lugar al que se deseaba acceder y para qué se iba a acceder, la red podía ser muy útil. La complicación en los nombres y las computadoras basadas en sólo una interfase de texto como al principio de los años ochenta eran poco atractivas. Esto cambió paulatinamente con interfases más amigables y menos complicadas para los usuarios con proveedores como CompuServe, America Online y Prodigy, que ofrecían también muchas opciones con capacidades gráficas más atractivas que otros proveedores como las interfases usadas principalmente en las universidades o con sólo fines de investigación.

Uno de los problemas principales en la red, era que a pesar de que existía mucha información, software, archivos y demás recursos disponibles en ella, era que el usuario debía saber la dirección exacta de donde obtener lo que deseaba, y no existía una manera automática de obtener la información. Anterior a eso, el Centro de Información de ARPANET se encargaba de proveer la información acerca de los recursos disponibles en la red, y muchas veces era inadecuada o no actualizada. En la privatizada internet, no existía una autoridad central que tomara en sus manos dicha función, y por el número de sitios y por el tamaño de la red, esta actividad de buscar información precisa se convertía en una tarea en extremo complicada.

Había unos sistemas para clasificar la información y buscar en rangos determinados. Uno de ellos era el sistema “gopher” de la Universidad de Minesota. Otro era el “Wide-Area Information Server” (WAIS, Servidor de extensa-área de información) desarrollado por la “Thinking Machines Corporation”⁹⁰. Sin embargo, no había forma de vincular la información encontrada en diferentes documentos, estos programas para buscar información no eran compatibles entre sí y no había un programa que pudiera manejar a todos como ftp, correo, gopher o WAIS.

Estos problemas se resolvieron con una nueva aplicación que cambió por completo el curso del desarrollo de la internet. Esta herramienta se llamó: “World Wide Web”. Esta herramienta fue la causa principal para que millones de nuevos usuarios entraran a la red, entraran “en línea”.⁹¹ A esta herramienta World Wide Web, se le denominó simplemente como “Web”⁹².

La primera versión de esta herramienta fue diseñada por Tim Berners-Lee, Robert Cailliau y otros en CERN⁹³ en 1990. La preocupación de Robert era que las computadoras empezaban a proporcionar ambientes más gráficos, más orientadas a la imagen, pero los usuarios de Internet estaban todavía limitados a un ambiente predominantemente de texto. El quiso en primera instancia, hacer más fácil la creación e

⁹⁰ *Ibidem*, p. 213.

⁹¹ Término habitual para expresar que alguien se conecta a la red o accede a ella.

⁹² En español: tela o membrana. Pero este término se usa también en la para denominar la telaraña, “spider’s web”, lo que hacía alusión a las múltiples conexiones de la red, que asemeja a una gran telaraña.

⁹³ Centre Européenne pour la Recherche Nucléaire. Con sede en Ginebra y que había sido base para la red europea y centro clave de la investigación de redes en Europa.

intercambio de datos multimedia⁹⁴. Berners-Lee se encargó de diseñar el programa para que pudiera trabajar con los protocolos ya aceptados en la red, TCP/IP.

Desde 1974, estaba disponible un programa llamado “Hipertexto” (hypertext), que vinculaba piezas de información en la red, en lugar de presentar la información de una manera lineal. Su inventor fue Ted Nelson, quien era un experto en computación y que era parte de un movimiento de contracultura que fomentaba el uso de las computadoras por parte de la gente común, tratando de eliminar la exclusividad que tenían los expertos o los científicos para dicho uso. Además escribió un texto llamado “Computer Lib”, donde planteaba sus ideas en contra de ese uso exclusivo del que gozaban los doctos en temas de computación. Lo que Berners-Lee planeaba era crear un sistema de hipertexto que vinculara los archivos localizados en las computadoras alrededor del mundo, de ahí el nombre de “World Wide Web” (red de alcance o extensión mundial), formando así una red mundial de información, añadiendo opciones de multimedia, es decir, no sólo un programa que proporcionar un ambiente basado en texto solamente, sino también que permitiera el uso de imágenes. A las versiones posteriores se les agregaría también la capacidad de uso de audio y video.

Antes de que la Web fuera una realidad, se tuvieron que superar algunas cuestiones técnicas. “Primero, tenían que crear un formato compartido para los documentos de hipertexto, que llamaron lenguaje de marcación de hipertexto [hypertext markup language] HTML. Para permitir que la Web manejara diferentes tipos de formatos de datos, los diseñadores del HTML especificaron un proceso de “negociación de formato” entre las computadoras para asegurar que las máquinas acordaran el tipo de formatos que usarían en el intercambio de información.”⁹⁵ La idea central, era que considerando los diferentes formatos en que la red presentaba los archivos, datos y demás información, aún predominantemente como texto, la web, fuera un medio para interpretar todos estos diferentes medios y hacerlos compatibles y disponibles para la variedad de computadoras existente. Los diseñadores de la web crearon también un protocolo que tendría como base el protocolo ya aceptado por las redes existentes, el TCP/IP. Este protocolo se llamó Protocolo de Transferencia de Hipertexto (http, hypertext transfer protocol) que permitía guiar el intercambio de información entre los programas de web y los hosts que usarían el programa web para también intercambiar e interpretar los archivos de hipertexto (browser⁹⁶).

Para permitir a los browser y a los hosts, también llamados servidores, localizar la información en la web, se necesitaba también un método uniforme para identificar la información que un usuario necesitara acceder. Por este motivo se creó un mecanismo que era un localizador de información, se llamó: localizador de recursos uniformes URL (uniform resource locator), formato estándar de dirección que especifica el tipo de

⁹⁴ El término Multimedia hace referencia a un conjunto de medios, de interfases, ambientes como audio, video, gráficos, imágenes, etcétera.

⁹⁵ Abbate, J., *Op. Cit.*, pp. 215.

⁹⁶ Los programas que se usarían para poder acceder a la red y que podrían interpretar los archivos basados en hipertexto se llamaron “browser”. Como la información disponible en los hosts (las máquinas anfitrionas de la información) estaba dispuesta en una especie de hoja o página con menús y opciones que ofrecían información que el usuario buscaba, se entendía que buscar información era como “hojear” una revista o un libro. La palabra “browse”, en español significa “hojear”, por esto, los programas se llamaron “browser” y hojear, después se entendió como ir a través de la red, viajar, hojear, navegar en la red. El término usado actualmente es “navegar por la red” o “browser the web”, es decir, hojear la red, buscar información en la red, en Internet.

protocolo usado y la dirección de la computadora que contiene la información deseada, y lo que hacía a este sistema altamente efectivo, era que podía dirigirse a una gran variedad de protocolos, no nada más HTTP, es decir, podía obtener información de máquinas que no contaran con el protocolo de transferencia de hipertexto, así como algún otro formato que estuviera disponible en determinada máquina, lo que haría posible que mediante la web, se pudiera acceder a anteriores servicios de internet como FTP, gopher, WAIS y Usenet news. “El acomodo de todos los servicios de Internet – presentes y futuros- dentro de una sola interfase sería un factor importantísimo para hacer al sistema web versátil y amigable al usuario.”⁹⁷ En diciembre de 1990, la primera versión del software del sistema web empezó a operar en CERN, y fue un éxito rotundo con los usuarios de esta red.

Esto marca el inicio de la popularización masiva de internet. El ambiente necesario para su desarrollo como la privatización que permitió el acceso amplio a la internet, los recursos técnicos requeridos para usar el software de web, provisto por las Computadoras Personales ya disponibles en el mercado con precios más accesibles, así como los nuevos programas para acceder a la web basados más en ambientes gráficos (no sólo basados en texto) como los sistemas operativos Macintosh y Windows que facilitaron al usuario el manejo de PC y de la red con instrucciones simples como “apuntar y oprimir”⁹⁸, fueron los elementos clave para el acelerado y exponencial crecimiento de la red, los usuarios no expertos en computación y redes, podían ahora acceder a la red sin mayores complicaciones. El uso de internet basado en el sistema web “representó la convergencia de la computación personal con los sistemas de redes.”⁹⁹

Es importante mencionar que uno de los programas que ayudaron a la popularización a mayor escala de la internet en sus inicios, fue el programa o web browser llamado Mosaic, que fue el primer sistema que incluyó imágenes a color como parte de las páginas de internet y además, estas imágenes podían ser usadas como las palabras en cuanto que constituían vínculos también e incluso superó al sistema de CERN. Mosaic, diseñado por Marc Andreessen en el Centro Nacional de Aplicaciones de Supercomputación (NCSA por sus siglas en inglés) de la Universidad de Illinois, empezó a ser distribuido como lo fue CERN, de manera gratuita desde el centro. Mosaic estaba diseñado para poder ser usado en la mayoría de las computadoras personales. Mosaic también fue un éxito rotundo y Andreessen junto con su grupo, dejaron la Universidad para trabajar con la versión comercial de Mosaic: Netscape, que sigue hasta la fecha, siendo uno de los browser más populares en todo el mundo.

En los años noventa, surgieron nuevas compañías que proveían servicios de internet, así como otros browser o navegadores para la web que se denominaron comúnmente “search engines” o motores de búsqueda, que hicieron posible la búsqueda de información específica en toda la web. Todo esto resolvió el problema de encontrar recursos en la red y más, dio a los usuarios el control en cuanto a la manera en que la información sería presentada a ellos.

⁹⁷ Abbate, J., *Idem*.

⁹⁸ “point and click”, apuntar y oprimir el botón del dispositivo llamado ratón (Mouse) para hacer uso del ordenador. El vocablo click o clic es ya parte del lenguaje común.

⁹⁹ Abbate, *Ibidem*, p. 216.

“La web completó la transformación de internet de una herramienta de búsqueda a un medio popular que proveía una aplicación suficientemente atractiva para llevar masas de potenciales usuarios de internet a una participación activa. Solidificó las tradiciones de internet de descentralización, arquitectura abierta y participación abierta del usuario, ofreciendo un sistema radicalmente descentralizado para compartir información. En la web, los vínculos entre los sitios eran hechos lateralmente en lugar de jerárquicamente, y cada individuo podía ser tanto productor como consumidor de información.”¹⁰⁰

Para fines de la década de los noventa, la web y su atractivo formato multimedia parecían ofrecer sinfín de aplicaciones y posibilidades para nuevas compañías y su popularización alcanzó niveles nunca imaginados.

“...la web se colocó en el centro de la atención pública a finales de los noventa, para cuando “la internet” y “la web” se habían convertido en sinónimos para mucha gente.”¹⁰¹

1.3.4. El futuro de la Internet.

Las predicciones nunca son fáciles de hacer y por supuesto, no siempre resultan correctas. Lo que sí se puede vislumbrar de internet es que seguirá expandiéndose como lo ha venido haciendo en las últimas décadas. Según la NUA, una empresa privada de reconocimiento internacional dedicada a la investigación de internet, el número de usuarios a nivel mundial:

Tabla 3
Usuarios de Internet en el mundo.

Total en el mundo	605.60 millones
África	6.31 millones
Asia/Pacífico	187.24 millones
Europa	190.91 millones
Medio Oriente	5.12 millones
Canadá & USA	182.67 millones
América Latina	33.35 millones

Fuente: http://www.nua.ie/surveys/how_many_online/

¹⁰⁰ *Ibidem*, p. 218.

¹⁰¹ *Ibidem*,. Actualmente, los términos web e internet se usan indistintamente. Si bien la internet es la forma privada de lo que fue ARPANET, la web era una herramienta para encontrar información en Internet. Cuando la web basó su diseño en la estructura de internet, se empezó a asociar la web con la internet como si fueran la misma cosa. Actualmente, la red y la web sí se refieren a lo mismo por su estrecha relación y la dificultad que existe de discernir entre ellas.

El número total de usuarios es difícil de determinar y depende de las fuentes que se usen, en otros sitios de internet relacionados con información de este tipo como "Internet World Stats, la revista "Wired" y sitios de las Naciones Unidas, registran cifras diferentes. Pero se puede decir que todas ellas rondan los 600 millones de usuarios. En los últimos cinco años, el número de usuarios a nivel mundial se quintuplicó, de 1997 a 2001, de 101 millones se llegó a la cifra de 527 millones. Se proyecta esta cifra a 1.4 billones de usuarios para 2007.¹⁰²

En la década de los noventa, el crecimiento de internet ha sido notable. Empresas relacionadas a internet son diversas y ofrecen sinnúmero de servicios. Las personas hacen uso comúnmente de correo electrónico para enviar información de sus empresas, para buscar trabajo, para enviar quejas al gobierno y a empresas, ponerse en contacto con los medios de comunicación, para comunicarse con personas en otros países, con familiares y amigos. Las páginas de internet disponibles para todo el mundo van desde temas elementales y comunes, hasta temas científicos, religiosos y morales, hasta sitios de pornografía, fraudulentos y que provocan abuso a menores. Las empresas hoy en día, dependen en gran medida del uso de internet, para ofrecer sus servicios y productos, para intercambiar información de manera instantánea en cualquier parte del mundo, para mantenerse en contacto con sus empleados, proveedores y compradores. Sin duda un gran abanico de entes que hace unos cuarenta años no existían se despliega ante, las leyes, los gobiernos y las personas que años atrás no utilizaban ni sabían cómo interactuar con un universo tal. Las tecnologías digitales, la internet plantean grandes expectativas y nuevos retos, riesgos y potenciales beneficios. Si ha existido el sueño de hacer disponible todo el conocimiento humano para todos los individuos, hoy, se tiene la tecnología para hacerlo. Si ese sueño no se ha alcanzado responde más a cuestiones económicas, de mercado, de cuestiones de oferta y demanda, de intereses empresariales o bélicos, más que a la imposibilidad tecnológica.

El siguiente paso es internet sin cables. Lo que se conoce comúnmente como "Wireless"¹⁰³. Ya en los últimos años, hemos visto el cambio del uso de las líneas telefónicas como la conexión recurrente. Ahora, las redes están en el aire, sin cables y las señales viajan por todos lados. La tecnología wireless a fomentado el desarrollo de muchísimas aplicaciones más, muchos aparatos para almacenar información ya no necesitan de cables para intercambiar la información. Agendas electrónicas, teléfonos móviles, aditamentos de sonido e imagen, todos están enlazados. Internet está haciendo uso ya de la tecnología sin cables, enlazando las redes locales de edificios o complejos enteros. Las oficinas de las empresas, se enlazan para hacer uso de su información, olvidándose de los incómodos cables y sus innumerables y complejas conexiones. Los teléfonos móviles también pueden acceder a la red sin necesidad de una línea telefónica tradicional. Las personas que cuenten con una tecnología simple y actualizada, podrán acceder a internet, es decir a cualquier tipo de información, así como enviar y recibir, información de todo tipo a muy bajo costo desde casi cualquier lugar. En las ciudades más pobladas y con un desarrollo económico alto, las redes empiezan a funcionar y el número de usuarios va en aumento. La tecnología inalámbrica, usa sus propios protocolos que están ahora formando parte de la nueva generación de equipos diseñados

¹⁰² Zolli, A., Ed., *Catalog of tomorrow. Trends shaping your future*, 2003, Que Publishing, Indiana, E.U., p. 24.

¹⁰³ Wireless, del inglés, sin cable o sin cables.

para funcionar con diversos aparatos inalámbricos también y entrar a la red sin necesidad de cables.

Por si esto fuera poco, se está diseñando ya lo que se ha llamado: “Internet2”. Un consejo formado por universidades y agencias gubernamentales de varios países, incluyendo corporaciones de alta tecnología (como Cisco y Nortel) están construyendo la nueva internet. Esta nueva internet estará diseñada específicamente para usuarios del gobierno y de la academia.¹⁰⁴ Esta red será más rápida y estable, capaz de transmitir datos a una tasa de 1 gigabyte¹⁰⁵ por segundo. Si bien los usuarios comunes no tendrán acceso a internet2, el beneficio será que gran espacio usado hoy en la Internet será liberado por las organizaciones que migren a internet2.

Los protocolos de internet también han tenido y tendrán modificaciones para hacer frente a la demanda de acceso a internet. Esta demanda afecta directamente a la capacidad de transmisión, que se denomina como ancho de banda. El protocolo para almacenar las direcciones, máquinas y aparatos que necesitan de un nombre en la red, el protocolo versión 4 de IP, está llegando a su límite. Este protocolo tiene capacidad para almacenar 4 billones de direcciones, lo que parece suficiente, pero el tráfico en la red que se ha visto aumentado por diversos aparatos que acceden también a la red y las grandes redes que proporcionan diversos servicios de internet, no sólo a computadoras personales, sino también a teléfonos, agendas electrónicas, aparatos de radio-telefonía, etcétera. Hay problemas de transmisión y de estabilidad de la red, y la solución es el nuevo protocolo IPv6. Este nuevo protocolo tiene espacio para 35 trillones de direcciones, “suficiente para proveer una dirección individual e independiente para todos los granos de arena de la tierra.”¹⁰⁶ El tráfico se verá beneficiado con el uso de este nuevo protocolo, previendo que aumentará drásticamente en los próximos años. En 2001, el tráfico promedio por día en la internet era de unos 20 mil terabits¹⁰⁷, y se espera que para este año (2006) alcance 1.5 millones de terabits.

Otro aspecto importante, actualmente, cuando se habla de internet, es la convergencia de diversas tecnologías. Ahora también, los productos de la tecnología digital confluyen: la telefonía celular, los dispositivos periféricos como audífonos, aparatos de manos libres¹⁰⁸, agendas digitales, reproductores digitales de música, dispositivos de navegación para autos, sensores de puertas, elevadores, aires acondicionados, reproductores de video y audio, en fin, casi todo aparato moderno puede ser interconectado actualmente y convivir en diferentes ambientes para el desempeño de una o diversas funciones. Utilizando estos dispositivos digitales se pueden enviar correos electrónicos, se puede manejar una cuenta de banco desde cualquier lugar, se controla el tráfico de aviones y autobuses, se programan las llegadas y salidas, se administran los inventarios de las empresas, la gente se comunica y entretiene. También la internet es imprescindible para los sistemas de defensa, la administración de cualquier organización, y claro sustento de la economía global interconectada. La internet es un eje en donde la información, considerada como datos

¹⁰⁴ *Ibidem*, p. 25.

¹⁰⁵ Gigabit o Gbit, equivalente a 10^9 , es decir 1,000,000,000 bits.

¹⁰⁶ Zolli, *Ibidem*, p. 26.

¹⁰⁷ Terabit o Tbit, 10^{12} , ó lo que es lo mismo: 1 000 000 000 000 bites.

¹⁰⁸ Aparato que se conecta a un celular o a algún aparato de comunicación oral que permite su uso sin la necesidad de manipularlo con las manos. Casi siempre un audífono o micrófono o ambos, conectados por cable o no a dicho aparato de comunicación. Es muy común en los teléfonos móviles o celulares.

ordenados en números 1 y 0, lleva un mensaje que se traduce dentro de un determinado dispositivo y esos datos son convertidos en imágenes, textos, dinero, transacciones, etcétera. La internet es hoy como una columna vertebral de la que dependen muchas otras tecnologías. La mayoría de ellas cumplen el objetivo de manejar información: enviar, recibir, retransmitir, transformar, manipular información de muy diversas índoles.

Con relación a la sociedad en general, las consecuencias del impacto del desarrollo de la red en la sociedad son difíciles de analizar y se han planteado preguntas como: ¿Es la internet una herramienta que fomente el entendimiento mutuo, o aleja a los individuos de los contactos reales, frente a frente y fragmenta a la sociedad? ¿Es la internet un medio para comunicarnos con muy diversas culturas, conocerlas y ganar en tolerancia, o es un medio para recalcar las diferencias y reafirmar fundamentalismos?

Como todas las tecnologías, las tecnologías digitales presentan una gama de posibilidades y esperanzas, y a su vez retos y dilemas. Lo que es claro, es que las aplicaciones posibles, son cada vez más. El acceso a estas tecnologías es cada vez una realidad para más personas y países. Sin duda, el desarrollo de las tecnologías digitales en una sociedad ofrece grandes oportunidades de educar y proponer soluciones baratas a problemas diversos. Lo anterior fortalece nuestra pregunta central en esta investigación. ¿Cómo estas tecnologías pueden usarse para ofrecer a los individuos desarrollo humano?

¿Representa la internet una oportunidad para que los humanos, bajo cualquier circunstancia accedan al conocimiento y a la educación, o es una simplemente una herramienta de entretenimiento y comercio? ¿Es la internet una verdadera fuente de información o conocimiento, o es una inmensa masa enmarañada de información inútil, apócrifa y falsa? ¿Las tecnologías digitales así como la internet, pueden ser instrumentos para abatir la pobreza y fomentar el desarrollo? Estas interrogantes se irán contestando a lo largo del presente trabajo, muchas, de manera implícita y otras de manera directa con base en los conceptos que se explican posteriormente.

Sin duda, estas preguntas son interesantes para el estudioso de las ciencias sociales. Este apartado constituye una historia de internet que pretende centrar al lector de esta tesis en el contexto y actualidad de las tecnologías digitales. Y muestra como la evolución de la internet ha respondido, en primera instancia a un interés bélico. Sin embargo, la organización abierta y libre de ARPANET, dio oportunidades a los individuos de experimentar con ella y explorar diversas posibilidades, descubriendo aplicaciones que no se tenían planeadas, configurando una herramienta para la comunicación entre instituciones civiles y educativas auspiciadas por el gobierno de diferentes países. La organización de ARPANET fue la clave para que una invención bélica, fuera enriquecida y pasara a manos civiles con aplicaciones que hoy siguen en uso y que han coadyuvado al avance en otras áreas de la ciencia así como a la misma evolución de las tecnologías digitales, dando origen al fenómeno que a continuación se trata, la sociedad red.

1.4. Hacia una definición de la sociedad red.

La internet constituye una de las formas más dinámicas de intercambio de información en la historia de la humanidad, si se piensa, por ejemplo, en las intenciones de Gutemberg al imprimir sus biblias o en los mensajeros a caballo, las cartas y diversas formas de mandar mensajes como señales de humo, el uso de aves. Se debe tener en mente que hoy, a pesar de todo, la humanidad ha alcanzado el mayor número de individuos capaces de leer en toda la historia, y por ejemplo el telégrafo, el teléfono, la fotografía, el cine, la radio, la televisión, las transmisiones vía satélite han permitido enviar mensajes y comunicarnos más rápidamente. Existe hoy la herramienta capaz de conectar a los individuos de todo el orbe, poniendo también a disposición infinitas cantidades de información en diferentes formatos, no sólo texto, o sonido o imagen, sino todas juntas a la vez, de manera instantánea, sin tener que transportarse kilómetros y kilómetros por horas o días.

La “sociedad red” posiblemente es considerada como un cliché más que una realidad. Es un concepto que define un grupo diminuto dentro del universo humano, un grupo que está en la cima económica de la sociedad y es claro que los beneficios y milagros de la sociedad red son para unos cuantos. Es también un cliché la tan citada “sociedad del conocimiento”, el conocimiento en su definición más general, es intrínseco al humano, ¿es sólo en estos tiempos que hay conocimiento? Por supuesto que no. ¿Es esta sociedad, una sociedad del conocimiento? Claro, como cualquier otra, y para comenzar a figurar el concepto de sociedad red, es necesario ir quitando del camino los clichés. Nadie podría negar el hecho que las Tecnologías de la Información y Comunicaciones, proporcionan más entretenimiento que conocimiento, y la gente usa la internet en su mayor parte para sólo comunicarse con otras personas, amigos, o familiares, colegas de trabajo, clientes y proveedores, cercanos y/o lejanos. Las TIC como muchas otras tecnologías y como cualquier concepto relativamente nuevo, están propensos a juicios de valor que se deben evitar para abordar su análisis.

Lo que se puede sostener, es que las tecnologías de la información han afectado la forma en que se comunica una gran masa de individuos a lo largo del mundo, que dentro de determinada sociedad y dentro de la sociedad de cada país, se define como un grupo con acceso a dichas tecnologías, es la sociedad red, un conjunto poco definido, que es sociedad red cuando “se conecta” o “entra en línea”.

La sociedad red, como su nombre lo indica, es un entramado complejo. Más allá de un grupo definido, la red, sin considerar las fronteras de una sociedad determinada, domina varios aspectos de la vida de todos. Como se mencionó antes, las redes son herramientas que manejan hoy, un sinnúmero de procesos. Los aeropuertos, las centrales de autobuses, los sistemas administrativos públicos y privados, bases de datos de instituciones bancarias, de salud, gubernamentales, de empresas. El comercio internacional depende también en gran parte de la estructura de red, para comunicarse, programar entregas, compras y ventas, las transacciones, los mercados bursátiles, etcétera. Los sistemas financieros colapsarían si la red se desplomara. A todos les ha sucedido alguna vez que en un banco le adviertan al entrar, “no hay sistema”, y que no sea posible hacer transacción alguna, porque la red tiene problemas. Y cada día, surgen nuevos sistemas que en la realidad de las sociedades desarrolladas, cumplen más y más diversas funciones. Actualmente, las redes utilizan también tecnología inalámbrica, incrementando los niveles de interconectividad, permitiendo también, que todos los

aparatos que la vida moderna ofrece, también se comuniquen; los automóviles estarán conectados en todo momento, para saber en qué lugar se encuentran, conducirse de manera más segura; un doctor puede asesorar a un colega en otro país, y reducir los costos de transportar especialistas a todos los lugares en donde no han tenido acceso por cuestiones de presupuesto o dificultades geográficas; cámaras, circuitos cerrados estarán siempre activos para nuestra seguridad. Se podrá acceder a información precisa en todo momento, desde la información de una cuenta bancaria hasta comunicarnos a cualquier parte del mundo desde un teléfono móvil. Todo esto gracias a las redes.

Por otro lado, existe el mundo que no es digital, sobre todo en los países en desarrollo, en donde estas tecnologías digitales son consideradas como artículos de lujo, o innecesarios para los retos de su propias circunstancias, complicadas, ajenas, cosa de otro mundo, de otra realidad económica y política. El surgimiento de estas tecnologías, plantea una dicotomía creciente e inevitable. Así como en la era industrial, los países que no pudieron entrar a esa carrera ni tuvieron las posibilidades de asegurarse un nicho en el mundo industrializado, quedaron como países empobrecidos, apartados del crecimiento económico y del poder político que la base industrial ofrecía. Las tecnologías digitales, traen consecuencias similares, son fuente de nuevas dicotomías, y de rezagos que se sumarán a los ya existentes en los países que no gocen del acceso y uso pertinente de estas nuevas tecnologías.

Las ciencias sociales nunca han dejado del lado el análisis de cómo la tecnología configura la sociedad. El hecho de que la tecnología digital y sus niveles de penetración no sean considerables en la vida de un individuo, de una sociedad determinada o un país entero, no significa que el desarrollo de la tecnología digital pierda influencia en el entorno global. Sostener lo contrario, sería tanto como sostener que la industrialización generalizada a partir de la Revolución Industrial, no reconfiguró la política y la economía mundial por haberse reservado a sólo algunos países occidentales.

Es pues, la sociedad digital, la sociedad de la información, un fenómeno que surge como consecuencia del desarrollo de las tecnologías digitales, compuesto por grupos, sociedades o países enteros que tienen acceso al uso y usufructo de las tecnologías digitales, y que se diferencia de una sociedad que no goza de los beneficios de estas nuevas tecnologías.

La sociedad red es un concepto que se define con relación al desarrollo y evolución de las TIC, entendidas éstas como una herramienta que puede ser usada, como cualquier otra tecnología, en beneficio o en perjuicio de las personas. Las redes pueden ser usadas en beneficio de las personas, comunicándolas mejor entre sí, proporcionarles el poder ser escuchadas por más personas y medios de manera rápida en más lugares, proporciona medios para organizarse de maneras diferentes que antes no existían, mediante el intercambio de información clave y valiosa, sin importar el tiempo ni la distancia. Se puede ofrecer educación a bajo costo en lugares de difícil acceso o con pocos recursos económicos; las redes permiten llevar información médica a lugares empobrecidos y de difícil acceso, en general, las potencialidades que las redes ofrecen, son innovadoras y tan diversas como las ideas de una persona.

No se pueden enumerar aquí todos los horizontes nuevos que las tecnologías digitales han abierto en las últimas décadas en diversos campos de la ciencia, que traerán consigo cambios sustanciales en todo el mundo. Avances en medicina o en

biología como la investigación del genoma humano; desarrollo de nuevos materiales con aplicaciones médicas como prótesis o reconstrucción de tejidos o partes del cuerpo; materiales inteligentes para las construcciones, más seguras y limpias; la nanotecnología; la tecnología espacial; las aplicaciones para el desarrollo de habilidades artísticas; nuevas formas de producir energía; nuevas formas de participación política, etcétera.

Las TIC son una etapa más en la historia tecnológica de la humanidad, y sin duda, un catalizador incomparable de avances tecnológicos que pueden ser aprovechados de muy diversas y nuevas maneras, gracias a la ventaja de la interconexión que acorta las distancias, no necesariamente de manera literal. Y como cualquier otro avance tecnológico en la historia humana, estas tecnologías así como arrojan grandes esperanzas de progreso, como alguna vez lo hicieron la radio, el cine, la televisión, también a veces, recordando su origen bélico, encuentran su mejor desempeño en aplicaciones nefastas.

Es pues la sociedad red, es un conjunto de personas no está necesariamente delimitado por las fronteras geográficas de un grupo, comunidad, nación o país. Es un grupo que más allá de regímenes políticos o estatus económico y de su lugar de residencia, utiliza y aprovecha las tecnologías digitales. Es un conjunto de personas que utilizan la Internet o cualquier otro medio de comunicación digital para, trabajar, entretenerse, comunicarse con otros, y más aún, de tener la posibilidad de beneficiarse de su utilización. Este grupo puede estar constituido por diferentes personas que no comparten un lugar físico común, lo que comparten es la red, su interconectividad con los otros individuos que están en la estructura de red. Evidentemente, un individuo que tiene acceso a estas tecnologías, está en contacto con sus similares dentro de una comunidad, hablando en términos geográficos, pero también, se puede hablar de por ejemplo, un individuo, que en alguna comunidad remota y aislada, logre tener algún tipo de conectividad y ser comunicarse con otros miembros de la red en otra parte. El simple hecho de que éste individuo sea capaz de interactuar con otros por medio de la Internet o medios similares, es parte de esta sociedad red. La sociedad red es una comunidad “en línea” (los conectados), en red, que utiliza las tecnologías digitales para intercambiar información (datos), interactuar y sacar provecho de su utilización. Una comunidad no solamente ubicada en un territorio, una villa, o ciudad específicos, sino una comunidad con grupos e individuos esparcidos que interactúan teniendo como base la red.

1.5. Análisis de la tecnología digital desde el ámbito político.

Hasta aquí se ha definido qué son las tecnologías digitales y como la Internet conforma la base de nuevas formas de comunicación, de intercambio de datos e información, establecidas en una estructura de red. Se ha revisado su origen y desarrollo histórico y como muchas tecnologías, la internet, el ejemplo más claro de estas tecnologías, tiene un origen eminentemente bélico. La forma en que la red es constituida, reconfigura las formas comunes de organización en las entidades actuales, empresas, instituciones educativas y gubernamentales, sistemas de administración, formas de organización social, entre otras. Se tiene claro también a qué se refiere

cuándo se trata el concepto de sociedad red, es un grupo que utiliza y obtiene beneficios de las tecnologías digitales.¹⁰⁹

Es momento de definir uno de los conceptos claves de este trabajo, la sociedad de la información, que con un marco teórico propuesto por Manuel Castells se consolida como “sociedad de la información”, y éste concepto está estrechamente vinculado con las tecnologías de la información y comunicaciones, las TIC.¹¹⁰

Sin embargo, antes de dar este paso, es menester dejar claro que el espectro de análisis de las TIC es muy amplio y los temas con los que éstas se involucran es vasto y conforme el debate de las TIC se integra más solidamente a las ciencias sociales, surgen nuevas vertientes. Como una propuesta para clarificar todo este abanico de posibilidades, se propone el siguiente esquema, que es resultado de la revisión de la literatura diversa concerniente a las TIC y que nos permite definir el camino hacia la relación TIC – desarrollo humano que está por plantearse y que se ubica en sólo una de las vertientes de toda un conjunto de análisis posibles que ofrece la perspectiva política:

- *Poderío Militar.* Avances tecnológicos aplicados a la guerra. Gran parte de las invenciones tecnológicas son impulsadas por sentimientos bélicos. La misma internet es ejemplo contundente de ésta aseveración. La aplicación actual de las TIC en el terreno militar es clave para obtener ventajas comparativas ante un enemigo. Pensemos por ejemplo en los nuevos sistemas de espionaje, que descifran mensajes a lo largo y ancho de toda la red mundial. Los nuevos armamentos que miden automáticamente la distancia, las condiciones del clima y la velocidad para obtener ataques sumamente precisos, las telecomunicaciones militares son las más complejas y eficientes, y éstas están estructuradas en red y dependen de una red mundial que nunca descansa. Los países que llevan la delantera en este tipo de invenciones, logran aumentar su importancia geoestratégica, como siempre lo ha sido poseer ejércitos más grandes y otras capacidades como el poder atómico que se traduce en capacidad de disuasión y de influencia política clara.

- *Componente democrático.* Las TIC pueden ayudar a la construcción democrática, ofreciendo nuevas formas de organización; más formas de difusión de ideas y de ofrecer mayor información para evaluar las opciones en algún proceso electoral; nuevas formas de fiscalización de la actividad gubernamental, utilizando los medios de transmisión que las TIC ofrecen, el público puede estar más al tanto de lo que hacen sus gobernantes y de hacer públicas sus inconformidades en menos tiempo y con mayor difusión. Dentro de este rubro pueden considerarse a los nuevos movimientos sociales, las organizaciones no gubernamentales (ONG), organizaciones civiles locales y/o internacionales, aduciendo que en menor o mayor medida, gran parte de estas organizaciones utilizan las TIC para realizar sus actividades.

- *Estructura jurídica.* Dentro de este rubro se ubica a los trabajos que plantean la necesidad de regular la actividad de las tecnologías digitales y sus consecuencias. Pueden encontrarse una gran gama de temas y se ofrecen tan sólo unos ejemplos. En el campo de la medicina, gracias al apoyo que las tecnologías digitales ofrecen, se han logrado avances notables en el estudio del genoma humano, que ha provocado debates

¹⁰⁹ Más adelante se señalarán múltiples beneficios que se pueden obtener del uso de las tecnologías digitales con relación al tema de este trabajo.

¹¹⁰ En el siguiente apartado se define el concepto de TIC y de aquí en adelante, las tecnologías de la información y comunicaciones se referirán como TIC.

para definir si es legal o no llevar a los límites esta investigación, permitir la clonación de humanos y sus órganos; el mismo debate surge con la creación de nuevas plantas resistentes a ciertos climas o plagas, o los llamados organismos genéticamente modificados, que también generan problemas y debates en el sector agrícola, y el sistema jurídico tiene que entrar en acción para regular dicha situación; Con la diversificación de las formas de comunicación se plantean también debates acerca del espacio de lo público y lo privado, por ejemplo, con las nuevas aplicaciones de video y de interconexión, ¿las fuerzas del orden pueden “vigilar” a las personas más eficazmente o se trata de una invasión de la privacidad o incluso de los derechos individuales?; debates también acerca de qué información y qué datos pueden o no estar disponibles en la red, comprendiendo datos e información de los gobiernos, empresas y claro, individuales, como datos personales y detallados acerca de la vida del individuo; Se encuentra también el tema de regular una red mundial con usuarios que pertenecen a una sociedad o país específico, qué información, espacios, herramientas, aplicaciones son violatorias del marco legal de un país y cuáles no, ¿cómo puede regularse esta red mundial en donde coexisten diferentes países, naciones, con diferentes valores, objetivos y realidades políticas, sociales y económicas?; La regulación de redes mundiales de pornografía, tráfico de drogas, de personas, sitios fraudulentos multinacionales y toda una extensa gama de crímenes relativamente nuevos que utilizan la internet y los nuevos medios de comunicación como su principal herramienta. Muchas veces, la legislación de los países está muy rezagada con relación al dinamismo del crimen en la red. En muchos países desarrollados existen cuerpos de seguridad específicos para lidiar con los llamados crímenes cibernéticos; Existen también acuerdos internacionales para regular el flujo de la red, los nombres de dominio, los estándares de interconexión y para perseguir también el crimen cibernético a nivel mundial, que también constituyen un debate político dentro del área de análisis de las TIC.

- *Políticas Públicas.* Las TIC son contempladas por los gobiernos como herramientas para mejorar la administración y para dar apoyo a sectores varios. La gama de aplicaciones en este rubro también es amplia. Por ejemplo, los llamados “e-gobiernos”, que enfocan esfuerzos para simplificar algunos de sus procesos, como administración, tramitología para los ciudadanos, obtener información de sus gobernados, para procesos electorales y ofrecer mecanismos de fiscalización de su actividad, usando la internet, por ejemplo, como medio de difusión masivo de sus procesos y actividades, así como ofrecer al usuario la opción de comunicarse directamente con sus gobernantes (correo electrónico y otros medios), aunque sea en teoría; Otro ejemplo es la utilización de estas tecnologías como herramientas para fomentar el desarrollo y el combate a la pobreza, apoyándose en ellas para programas innovadores de educación, difusión de información médica y prevención de enfermedades, para intercambio de información relacionada a cultivos, tecnología agrícola, información del clima, respuesta a emergencias de manera remota con dispositivos de comunicación móvil; Otro rubro es el debate acerca de la participación del Estado en el fomento del uso de estas tecnologías. Muchas veces las ventajas o beneficios que las tecnologías digitales pueden ofrecer, están sujetas a cuestiones de mercado y rentabilidad, y es por esto que el papel del Estado es crucial para hacer frente a nuevas formas de rezago producto de la aparición y desarrollo de las tecnologías digitales (como se revisará más adelante en este trabajo, “la brecha digital”¹¹¹) y para su aprovechamiento en la persecución de objetivos de los programas de gobierno.

- *Derecho Universal.* Este concepto está relacionado con la estructura jurídica, pero es considerado aparte porque corresponde a nuevos debates vinculados con los

¹¹¹ Capítulo II, 2.5. Nuevas desigualdades sociales: La brecha digital.

derechos humanos. Así como hay derechos políticos, civiles, de género y en la teoría social se han dividido históricamente, hay derechos considerados como de última generación, en algunos países como España, países escandinavos, o a nivel de gobiernos locales, se considera el acceso a las tecnologías digitales, en específico el de internet como un derecho fundamental.

• *Filosofía política.* Existe también una idea que considera a las nuevas tecnologías digitales como un nuevo instrumento de manipulación y de control ideológico del modo capitalista de producción. Artículos con planteamientos un tanto incendiarios pero muy alejados de planteamientos sólidos como los planteados por ejemplo, los continuadores de la teoría crítica, específicamente Marcuse y otros autores como Galbraith¹¹² se encuentran en esta área. Se pueden situar aquí, desde cuestiones religiosas y su difusión por medio de las tecnologías digitales, hasta cuestiones de mercadeo y de cómo hacer más efectivas las ventas y las actividades empresariales con base en el uso de estas tecnologías, con el objetivo de manipular a la sociedad y mantener un mercado cautivo o una población no políticamente activa ni participativa; Temas también basados en opiniones extremas, ideas que plantean que el uso de las tecnologías digitales llevarán a la humanidad a depender de las máquinas y a la eventual destrucción misma de la especie, y asimismo, un extremo optimista que considera a las tecnologías digitales como la panacea, como el medio liberador, emancipador de la sociedad y el medio idóneo para alcanzar una sociedad sin estratificaciones sin diferencias insalvables. La complejidad de esta vertiente consiste en que el uso de las tecnologías digitales son un instrumento de manipulación ideológica y se involucran con la filosofía, sociología y religión principalmente.

Con este cuadro, podemos definir en qué plano está ubicado este trabajo. Por razones metodológicas inherentes a cualquier investigación, es necesario abordar sólo una parte de todo un conjunto de propuestas posibles en que se puede analizar un tema. Si bien el uso de las TIC tiene consecuencias políticas susceptibles de analizar, este trabajo siendo fiel a su objetivo inicial, se relaciona más directamente con el plano de las políticas públicas y el combate a la pobreza, misión legítima de cualquier régimen de gobierno. Además este trabajo constituye también una propuesta de nuevas formas de obtener beneficios para la comunidad, independientemente de su nivel de desarrollo político y de crecimiento económico. Teniendo claro en qué nivel de análisis se sitúa este trabajo, se puede ahora dar paso al análisis del concepto de sociedad de la información.

1. 6. La sociedad de la información y las TIC.

El concepto de sociedad red hace referencia al conjunto de individuos que gozan del acceso y beneficios de las tecnologías digitales y nos ofrece una base que nos introduce al análisis de las tecnologías digitales y su influencia en la sociedad, política y economía. El concepto de sociedad de la información se usará de ahora en adelante por su relación con un marco teórico más sólido propuesto por Manuel Castells y que vislumbra un modo de desarrollo diferente.

Las tecnologías digitales forman parte de la vida diaria de los individuos y de las

¹¹²Marcuse, H., *El hombre unidimensional: ensayo sobre la ideología de la sociedad industrial avanzada*, 1993 [1964, Inglaterra] Editorial De Agostini, Barcelona; Galbraith, K. J., *El nuevo Estado industrial*, 1974, Ariel, Madrid.

sociedades en gran parte del orbe. A todo este conjunto de tecnologías, que forman una gran red de convergencia de muy diversos aparatos, usos y mecanismos, se le ha denominado la sociedad de la información. Esta sociedad está basada en dichas tecnologías que intervienen en nuestra forma de manejar, producir, intercambiar la información y por lo tanto la manera de relacionarnos. A estas tecnologías se les denomina como “nuevas tecnologías de la información” o conocidas también como **“tecnologías de la información y comunicaciones” (TIC)**.¹¹³

Una de las tecnologías que han acelerado el proceso de integración de todas estas tecnologías digitales, es la internet. Gracias a la estructura de la internet, la producción, acceso e intercambio de información se ha acelerado de manera exponencial desde su creación.

La sociedad de la información es producto del proceso de digitalización de las economías, y la difusión de las tecnologías digitales dentro de la sociedad. El núcleo del paradigma emergente de la sociedad de la información está basado en las características generales de las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) y el proceso de digitalización que se lleva a cabo en el mundo. Para poder explicar como las TIC influyen en la sociedad, es importante tomar en cuenta las nuevas relaciones económicas que surgen con su expansión y que evidentemente tienen consecuencias políticas y sociales.

La sociedad red no está fuera del gran marco definido por el sistema capitalista. La sociedad red es un grupo de personas que tiene el acceso y las capacidades para aprovechar el uso de las tecnologías. Este grupo de personas puede ser definido a nivel internacional y a nivel doméstico. Es decir, la distribución dispar de este grupo puede estar constituida por los países que se encuentran a la vanguardia del uso tecnológico, en comparación a los países rezagados en el avance de la tecnología digital. Y al interior de cada país, hay sectores de la población que gozan del acceso a dichas tecnologías y otros que no.

¿Cuáles son los rasgos fundamentales de la sociedad red, de la sociedad de la información? ¿Es esta una sociedad red un fenómeno generalizado, global? ¿Es la sociedad red algo diferente al capitalismo? La configuración de la sociedad red se puede explicar claramente con el modelo planteado por Castells, el modo de desarrollo informacional.

1.6.1. El modo de desarrollo informacional.

El modo de desarrollo está determinado por el proceso de producción, se distingue por el elemento esencial para incrementar la productividad en dicho proceso de producción. Por ejemplo, el modo de desarrollo agrícola está determinado por el excedente que resulta del incremento cuantitativo de mano de obra y recursos naturales (tierra sobretodo), en el modo de producción industrial, la productividad está determinada por las fuentes de energía, la maquinaria usada y claro, la mano de obra también. Como se mencionó anteriormente (apartado 1.2), el modelo propuesto por Castells, en el modo de desarrollo informacional, la fuente principal de productividad es

¹¹³ Como se mencionó en apartado anterior, se hará referencia a las tecnologías de la información y comunicaciones como “TIC”.

la tecnología que genera conocimiento y que procesa la información. “El procesamiento de la información se centra en la superación de la tecnología de este procesamiento como fuente de productividad, en el círculo de interacción de las fuentes del conocimiento de la tecnología y la aplicación de ésta para mejorar la generación de conocimiento y el procesamiento de la información: por ello, denomino informacional a este nuevo modo de desarrollo, constituido por el surgimiento de un nuevo paradigma tecnológico basado en la tecnología de la información.”¹¹⁴

“Las transformaciones tecnológicas actuales se entrelazan con otro cambio histórico de envergadura: la mundialización económica que unifica, a ritmo acelerado, los mercados del planeta. Ambos procesos se refuerzan mutuamente. La liberalización del comercio, junto a otras transformaciones de política significativas en todo el mundo, como la privatización y la caída del comunismo en la ex Unión Soviética, sirvieron de motor impulsor a la integración de los mercados mundiales que tuvo lugar a fines del siglo XX. Las nuevas herramientas que ofrecen la tecnología de la información y las comunicaciones fortalecieron y aceleraron el proceso.”¹¹⁵

Si bien es difícil medir el impacto que las tecnologías digitales tienen en la sociedad, es generalmente aceptado que éstas han transformado velozmente la forma en que los gobiernos hacen frente a los nuevos cambios, cómo las entidades económicas hacen uso de ellas y se adaptan a la nueva dinámica y cómo la sociedad integra estas tecnologías a su modo de vida.¹¹⁶ El número de usuarios de internet es una referencia efectiva para saber qué tanto se han difundido las tecnologías digitales en general. Las diferentes aplicaciones que tiene internet, se reflejan en el desempeño de las actividades diarias de casi cualquier organización. El correo electrónico, los portales o páginas para ofrecer y adquirir todo tipo de información, bienes y servicios, las transacciones de diversas índoles entre diversos entes, el acceso a información de todo tipo, hacen de internet una herramienta fundamental del nuevo contexto económico y por tanto político y social.

¹¹⁴ Castells, M., *Op. Cit.*, p.43.

¹¹⁵ Naciones Unidas, *Informe sobre desarrollo humano 2001. “Poner el adelanto tecnológico al servicio del desarrollo humano”* Publicado para el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD). Ediciones Mundi-Prensa, 2001, pp. 32-33.

¹¹⁶ Hay argumentos a favor y en contra en cuanto a si las tecnologías digitales fomentan el crecimiento económico o no. Algunos autores sugieren que la metodología usada para medir dicho impacto no es exacta y en gran parte porque los índices utilizados están diseñados para medir los cambios en el marco de una economía de modo industrial y no necesariamente los impactos de la aplicación de las TIC en aspectos más diversos. Sin embargo, en los últimos años, se ha llegado a un acuerdo generalizado en cuanto a que existe una correlación positiva entre TIC y crecimiento. Al respecto, se puede consultar el Capítulo 2 del Informe sobre comercio electrónico y desarrollo, en la parte de las conclusiones existe un detallado resumen de los estudios referidos al impacto de las TIC en la economía, crecimiento, productividad. “Los resultados de la investigación sobre las TIC y el funcionamiento económico examinados en este capítulo son notablemente sólidos, en el sentido de que la mayoría de los investigadores observa una correlación positiva entre una variable sustitutiva de la inversión en TIC y una variable sustitutiva del funcionamiento económico en cada nivel de agregación (fábrica, empresa, sector y país) Además hay datos que sugieren que las inversiones complementarias en personal relacionado con las TIC y los factores organizativos que crean un ambiente de trabajo favorable a la elevación del rendimiento de la inversión en TIC también contribuyen al aumento de la productividad. Los datos parecen indicar bastante claramente que la difusión de esta tecnología de uso general tendrá un efecto sostenido y duradero en la productividad y el crecimiento económico, siempre que los gobiernos apliquen políticas que aceleren su difusión y mejoren la asignación de recursos.” En: UNCTAD, Informe sobre comercio electrónico y desarrollo 2003, N.Y., Ginebra, Naciones Unidas, pp. 55-56

“Los elaboradores de políticas, las empresas y la sociedad en general aceptan hoy que las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) están generando una transformación económica y social que afecta a todos los países. La combinación de las TIC y la mundialización ha creado un nuevo paisaje económico y social. Ha traído consigo cambios fundamentales de la forma en que funcionan las empresas y las economías en su conjunto.”¹¹⁷ Y por lo tanto, ningún gobierno puede hacer caso omiso de estas nuevas circunstancias, que establecen nuevos retos a la actividad gubernamental. A nivel global, su utilización, sobretudo en el aspecto militar, establece una nueva dinámica entre los Estados. Las tecnologías digitales han creado nuevas arenas de conflicto además de las ya existentes como la competencia en el despliegue de armas atómicas, los países ahora buscan también situarse a la vanguardia en el uso de las tecnologías digitales y asegurar la no vulnerabilidad de sus sistemas de defensa que ahora están ampliamente constituidos en red y dependen de los nodos de control de nivel global.

“En particular, las TIC se han vuelto instrumentos importantes para aumentar la capacidad productiva y la competitividad internacional reduciendo los costos de transacción de la producción y el intercambio de bienes y servicios y aumentando la eficiencia de las funciones de gestión y la información que las empresas pueden intercambiar.”¹¹⁸

Recordando el concepto de sociedad industrial que es ampliamente aceptado en ciencias sociales, se puede clarificar la importancia y el impacto que tienen las TIC en la actualidad. La sociedad industrial se caracteriza principalmente por: 1) Cambio de la vida rural a la vida urbana; 2) Crecimiento de los centros urbanos debido al desarrollo de la industria; 3) Uso de materias primas (naturaleza) para la producción de bienes. A este respecto se puede citar a Bell: “La sociedad industrial está organizada en torno al eje de la producción y la maquinaria, para la fabricación de bienes; en cambio la sociedad pre-industrial depende de las fuentes de trabajo naturales y de la extracción de los recursos primarios de la naturaleza.”¹¹⁹

En la sociedad industrial, la materia prima, la energía, la gran maquinaria, la mano de obra, son elementos esenciales. En el modelo informacional, en esta sociedad red, la información, el acceso a base de datos, información precisa e inmediata de los mercados, el diseño continuo de mejores herramientas de software para la creación de productos con un alto valor añadido, son elementos más importantes como generadores de riqueza en comparación a los tradicionales como la tierra y materias primas.¹²⁰

¹¹⁷ UNCTAD, Conferencia de las Naciones Unidas sobre Comercio y Desarrollo, Informe sobre comercio electrónico y desarrollo 2003, Naciones Unidas, N.Y. y Ginebra, 2003. p. xvii

¹¹⁸ *Ibidem*, p. xxvii

¹¹⁹ Bell, Daniel, El advenimiento de la sociedad post-industrial. Un intento de prognosis social, (1ª. Ed. 1976) 1994, Alianza Editorial, Madrid, p. 12 El tema de la sociedad industrial es muy extenso, para los fines de esta tesis se consultó bibliografía relacionada más bien con el concepto de “sociedad postindustrial”, con relación a este tema se puede consultar también: Tourain, A., La sociedad post-industrial, 1973, Ariel, Barcelona. Galbraith, K. J., El nuevo Estado industrial, 1974, Ariel, Madrid.

¹²⁰ A principios del siglo XX, las empresas que generaban más ingresos eran las petroleras, actualmente, las empresas más ricas del mundo tienen que ver con productos nuevos, “productos digitales”, como el software. Pensemos en Microsoft (empresa productora de software para computadoras, principalmente), Nokia (telefonía celular), Intel (microprocesadores), portales en internet como Yahoo o Google, o empresas que ofrecen servicios de telefonía, internet y servicios de hosting (anfitrión) que adquieren la mayor parte de sus ingresos a través de sus patrocinadores, que ofrecen sus productos en los portales de

Si el industrialismo se centra principalmente hacia la maximización del producto, a través de la inversión en capital y la producción masiva en serie, el modelo de la economía digital, o en términos de Castells, el informacionalismo, se basa en la generación de conocimiento técnico, especializado, está orientado principalmente hacia el desarrollo tecnológico, y sobre todo a la manipulación y explotación de información. En resumen, el modo de desarrollo informacional, tiene como principal orientación el desarrollo mismo de la tecnología, la acumulación de conocimiento hacia grados cada vez más altos de complejidad en el procesamiento de información.

Después de la crisis económica de los años setenta, las empresas reaccionaron de maneras distintas a la caída de los precios en diferentes rubros. Las estrategias más comunes que los gobiernos aplicaron durante la década de los setenta y ochenta para hacer frente a las crisis fueron comúnmente tres: privatización de las empresas u organismos estatales, desregulación de los mercados y orientar sus economías hacia la exportación y expansión, hacia nuevos mercados o centros de producción. Por su parte, las empresas en tiempos difíciles, aplican comúnmente estas medidas: reducción de costos de producción, aumento de la productividad y la ampliación del mercado. Como ya se revisó en la primera parte de este capítulo, es precisamente en esta década en donde los avances técnicos que fueron consolidando a las tecnologías digitales y en específico a la internet como herramientas imprescindibles de la nueva dinámica mundial. Conociendo ya el origen de internet, se tiene claro que no fueron las empresas ni el sector privado quienes impulsaron su utilización generalizada. Es pues una coincidencia histórica, en el momento en cuanto las entidades económicas mostraban la necesidad de llevar sus actividades a una expansión más amplia y efectiva, las tecnologías digitales estaban ahí preparadas para ofrecer la infraestructura que hoy, es base de este modo informacional.

La forma en que las personas interactúan a través de estas nuevas tecnologías y además, los procesos conocidos como globalización y mundialización¹²¹, están en gran medida apoyados en la infraestructura de red y no se puede negar, que actualmente, como sostiene Castells, las firmas comerciales y, cada vez más, las organizaciones e instituciones se organizan en redes de geometría variable, remontando la distinción tradicional entre grandes empresas y empresas pequeñas, atravesando sectores y extendiéndose por agrupaciones geográficas diferentes de unidades económicas. Asimismo los gobiernos necesitan adaptarse a esta realidad, para evitar rezagos, enfrentar nuevas amenazas, legislar en nuevas áreas relacionadas con el uso de las tecnologías digitales, plantear formas de utilizarlas para el apoyo de su actividad y por supuesto, poner atención a los nuevos avances en tecnología militar.

Es evidente que con la nueva modo informacional, el capital requiera una extremada movilidad y las empresas necesitan expandir considerablemente sus capacidades de comunicación, vinculando en una red global a los segmentos valiosos del mercado de cada país, bajo esta lógica, son la desregulación de los mercados y las nuevas tecnologías de la información en estrecha interrelación, los elementos que proporcionan estas condiciones favorables para desenvolvimiento del capital. "...la

dichas compañías. Evidentemente las industrias petroleras siguen siendo uno de los pilares de la economía mundial y el negocio del petróleo es actualmente, tan o más activo que en el siglo XX.

¹²¹ En la forma más general del término. Como la interdependencia de los mercados domésticos e internacionales. La existencia de empresas transnacionales que operan en gran número de países.

economía mundial se está transformando en una economía basada en las TIC. Al reducir los costos de transacción, internet elimina obstáculos relacionados con la distancia que han determinado tradicionalmente la ubicación de los proveedores de servicios y los productores de bienes.”¹²²

El modo informacional se expande a lo largo y ancho del globo dentro del modo de producción capitalista, conviviendo con el modo industrial. Es una expansión heterogénea al interior de los países y a nivel internacional. Y evidentemente cada nación conforma de manera diferente, con relación a sus estatus económico, social y político, esta sociedad red de modo de producción informacional.

No se puede hablar de sociedad red ni de un modo de desarrollo informacional de alcance global, pero como también lo señala Castells, se puede hablar de una Sociedad de la Información como se puede y se ha podido hablar de una sociedad industrial, “caracterizada por rasgos fundamentales comunes...”¹²³. Castells nos señala también, que esta sociedad de la información es capitalista y que hay que destacar su diversidad cultural e institucional, es decir, no es lo mismo la sociedad informacional japonesa que la china o brasileña.

Es evidente que todos estos cambios no influyen en todas las sociedades. Existen países en donde ni siquiera la cobertura de las líneas telefónicas es amplia, incluso el suministro de energía eléctrica es insuficiente.¹²⁴ Sin embargo, no podemos negar, que las economías desarrolladas están hoy basadas en gran medida en las tecnologías digitales y diversos autores hablan de una revolución tecnológica, y prueba de ello es que incluso en los informes sobre desarrollo de las Naciones Unidas, se hace referencia a esta revolución tecnológica.¹²⁵

¹²² UNCTAD, Conferencia de las Naciones Unidas sobre Comercio y Desarrollo, *Informe sobre comercio electrónico y desarrollo 2003*, Naciones Unidas, N.Y. y Ginebra, 2003, p. xx.

¹²³ Castells, M., *Op. Cit*, p. 46.

¹²⁴ “...muchas invenciones que datan de varios decenios no se han universalizado pese a su inmenso valor como instrumentos del progreso humano. [...] al parecer por haber tropezado con las limitaciones que imponen el ingreso, la infraestructura y las instituciones.” [...] 1) “La electricidad todavía no ha llegado a unos 2,000 millones de personas, es decir, un tercio de la población mundial. En 1998, promedio del consumo de electricidad en Asia Meridional y África Subsahariana era menos de la décima parte del de los países de la OCDE. 2) El teléfono existe desde hace más de cien años. Si bien en los países de la OCDE hay más de una conexión a una línea telefónica estacionaria por cada dos personas, en los países en desarrollo hay sólo una por cada 15 personas, y en los países menos adelantados, una por cada 200 personas. Disparidades de esa índole impiden el acceso a la Internet y dificultan las conexiones con la era de las redes. Recientemente, empero, las inversiones en infraestructura, las reformas institucionales, las innovaciones en la comercialización y el progreso tecnológico han acelerado la extensión de las conexiones telefónicas. Entre 1990 y 1999 el número de líneas aumentó de 22 a 69 por mil habitantes de los países en desarrollo. Los teléfonos móviles han vencido las limitaciones de infraestructura y se han difundido tanto como los teléfonos estacionarios en algunos países. Hasta hace poco, sin embargo, los teléfonos móviles han ampliado la brecha debido a que se han diseminado con mayor rapidez en los países de la OCDE.” En: Naciones Unidas, *Informe sobre Desarrollo Humano 2001*. “Poner el adelanto tecnológico al servicio del desarrollo humano” Publicado para el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD). Ediciones Mundi-Prensa, 2001. p. 44.

¹²⁵ Por ejemplo: Numerosas cumbres y congresos entre gobiernos y organizaciones diversas, a lo largo de todo el mundo y en universidades. Diversos documentos de las Naciones Unidas, así como la referencia a la sociedad de la información, el ejemplo más claro, el discurso del Secretario de las Naciones Unidas, Kofi A. Annan, en su 'Mensaje del Milenio' en la Asamblea General de las Naciones Unidas del 2000, en donde se refirió en forma bastante explícita al desafío tecnológico de la humanidad. La CEPAL también ha publicado diversos documentos en donde se reconoce la importancia de las TIC, al respecto, abundante información puede encontrarse en su sitio de Internet. Una de las cumbres que trataron este tema (2 de

“... Japón, España, China, Brasil, así como los Estados Unidos, son, y lo serán más en el futuro, sociedades informacionales, en el sentido de que los procesos centrales de generación del conocimiento, la productividad económica, el poder político/militar y los medios de comunicación ya han sido profundamente transformados por el paradigma informacional y están enlazados con redes globales de salud, poder y símbolos que funcionan según esa lógica. Todas las sociedades están dentro del sistema capitalista, y en mayor o mayor medida dentro del informacionalismo, y muchas de ellas (sin duda los países desarrollados) ya son informacionales, aunque de tipos diferentes en escenarios distintos y con expresiones culturales/institucionales específicas. Una teoría sobre la sociedad informacional, como algo diferente de una economía global/informacional, siempre tendrá que estar atenta tanto a la especificidad histórica/cultural como a las similitudes estructurales relacionadas con un paradigma tecnoeconómico en buena medida compartido.”¹²⁶

En general, se puede caracterizar al modo informacional como un sector emergente dentro del modo de producción capitalista. Este sector empieza a ser uno de los más importantes generadores de riqueza junto con otros sectores de la economía industrial, como el energético (petróleo, principalmente). No se vive ahora dentro de una economía digital, como algunas personas claman, y los impactos del cambio hacia una economía cada vez más dependiente de las tecnologías digitales, son aún difíciles de medir. Pero se puede sostener que las TIC representan hoy un sector muy dinámico, y que no muestra ninguna señal de desaparecer, sino todo lo contrario, de aumentar su campo de influencia.

Todas estas nuevas condiciones consecuencia de la expansión de las tecnologías digitales reconfiguran las instituciones sociales y políticas que buscan adaptarse a la velocidad de los cambios planteada por la nueva dinámica informacional. La industria de la guerra también entra en escena con una nueva gama de armas basadas en el cálculo, precisión y velocidad sólo posibles gracias al uso de las nuevas tecnologías digitales. Y debido a la relativa velocidad con que el software, los programas, las redes, protocolos pueden ser copiados, intervenidos, decodificados, surge una nueva arena de conflicto en donde los países que están a la vanguardia tecnológica buscan también la estabilidad de sus sistemas de defensa, instalados en red, dependientes de satélites, nodos clave de comunicación. Ahora no sólo el terreno, el clima, la estrategia, el mayor número de tropas, el control de rutas de abastecimiento, y las clásicas tácticas de guerra pueden ser la clave de la victoria en un conflicto bélico, actualmente, alguien con el poder de desequilibrar la red de comunicaciones del enemigo, está en condiciones de

noviembre, 2005) en donde medio centenar de jefes de estado y de gobierno participaron en la fase de Túnez de la Cumbre Mundial sobre la Sociedad de la Información (CMSI), que se celebró del 16 al 18 de noviembre. La Cumbre -la segunda fase de un proceso que empezó en Ginebra en 2003- reunió a líderes de la política, el comercio y la sociedad civil que adoptarían medidas para, entre otros, reducir la "brecha digital". En la Cumbre se revisó la aplicación del ambicioso calendario acordado en la fase de Ginebra de 2003, cuando 175 países adoptaron una Declaración de Principios y un Plan de Acción para mejorar la conectividad y el acceso a las tecnologías de la información (TIC). En Túnez se revisaron los dos primeros años de aplicación del Plan de Acción y los gobiernos intentarían alcanzar acuerdos sobre estrategias financieras para promover la instalación de las TIC en los países en desarrollo, planteando diversas tareas para las cuales el Secretario General de Naciones Unidas ha promovido la discusión de estos temas, según lo solicitado en la fase Ginebra. Existe también abundante información sobre las TIC vinculadas al desarrollo, a la que se hará referencia a lo largo de éste trabajo.

¹²⁶ Castells, M., *Op. Cit.*, pp. 46-48.

aventajar a un enemigo dependiente de las tecnologías digitales. Es decir, nuevos retos en cuestión de defensa y se plantean y los Estados ahora están atentos al avance de las TIC relacionadas al sector castrense.¹²⁷

Es pues, distintivo del modo de desarrollo informacional, la creciente importancia de la información, entendida ésta como datos, para producir bienes cualitativamente distintos de los producidos en la sociedad industrial.¹²⁸ Pensemos por ejemplo en el software, páginas de internet, protocolos de comunicación para la adaptación de redes que constituyen la infraestructura administrativa de diversas organizaciones, productos e insumos digitales. Esta transformación, se suma al modelo industrial y se constituyen en un fenómeno que abarca cada vez más aspectos de la producción y acarrea consecuencias como la creación de nuevas formas de producción en donde la mayor fuente de beneficio proviene de datos, de información. El insumo esencial del modo informacional no es necesariamente la materia prima como se conoce en el modo industrial, en la era digital existen, insumos, productos y servicios basados en datos, en información, es decir, digitales y estos no son en efecto susceptibles de intercambio, no solamente constituyen elementos considerados en la cadena productiva.

Tomando en cuenta que el mundo gastó alrededor de 50 mil millones de dólares en paquetes de software en el año 2005, no se puede descartar a este sector aludiendo a un “reducido” impacto en la economía. Asimismo, considerando en consumo en computadoras personales, se nota la importancia de la creciente dimensión de la economía digital, que durante el segundo trimestre de 2006, la distribución de este tipo de insumo alcanzó la cifra de 54.9 millones de unidades, arrojando un incremento del 11% en comparación con el mismo periodo del año 2005.¹²⁹

Esta capacidad de crear riqueza se puede ver en los nuevos tipos de trabajos, en los nuevos productos y en la importancia creciente que se le da a la información, más que nada a la información entendida como datos. “Es un sistema económico y social en el cual, la generación, procesamiento y distribución del conocimiento y la información son la fuente principal de productividad, poder y prosperidad.”¹³⁰

La creciente importancia y necesidad de las tecnologías digitales que todo tipo de entidades le otorgan es evidente. Las organizaciones civiles, los gobiernos, las empresas, los individuos, hacen uso diario de las TIC, para llevar a cabo sus actividades diarias de manera más eficaz y eficiente. Las empresas, y sobretodo aquellas de alcance internacional, necesitan información actualizada de los mercados, la comunicación

¹²⁷ Con relación a este tema puede consultarse: Saxe-Fernández, John, *Terror e imperio: la hegemonía política y económica de Estados Unidos*, Random House Mondadori, Debate, 2006, México; Saxe describe cómo la industria bélica de los Estados Unidos es vital para su economía e ilustra sus consecuencias políticas, asimismo ofrece cifras y detalla hechos como evidencia de la intervención estadounidense en diversas partes del mundo para alcanzar los objetivos de su industria militar.

¹²⁸ Como se ha mencionado en este capítulo, la información y por supuesto el conocimiento son claves para producir cualquier cosa, desde una cabeza de lanza, hasta una trasbordador espacial, por eso se hace hincapié en la concepción de la información como datos (data), es decir, los datos necesarios para alimentar de las instrucciones necesarias a las computadoras, que es representada de manera digital, con ceros y unos (0 y 1) para programar la producción, para hacer diseños avanzados o para dotar de la estructura básica de cálculo para la resolución de tareas de todo tipo.

¹²⁹ Según datos de Gartner Inc., firma especializada en investigación y análisis de la industria global de tecnologías de la información, en: *La Jornada*, 28 de Septiembre de 2006.

¹³⁰ Hilbert, M. R., *From Industrial Economics to Digital Economics: An introduction to the transition*; 2001, CEPAL, Chile, p. 17.

constante e instantánea con sus proveedores y clientes a lo largo del mundo. Asimismo los gobiernos, su administración y claro, sus sistemas de defensa dependen ahora de la red digital. Los medios de comunicación de todo tipo se vinculan por medio de la red, están al tanto, minuto a minuto de lo que pasa en el mundo y son capaces de transmitir casi al instante a nivel global. Los mercados financieros de las economías más desarrolladas están interconectados y diariamente se hacen miles de millones de transacciones de diversas magnitudes entre muy diversos entes, sin que éstos estén necesariamente ubicados en un mismo país o comunicados “físicamente” o “cara a cara”. Los Estados también dependen ahora en mayor o menor medida del uso de estas tecnologías en todos los niveles y la sociedad es permeada cada vez más ampliamente por la era digital.

A continuación se muestra una tabla en donde se puede observar el crecimiento del número de usuarios de internet. Al considerar a la internet como uno de los parámetros para medir la penetración de las tecnologías digitales, se puede ver cómo éstas no han dejado de expandirse en los últimos años.¹³¹

Tabla 4
Usuarios de Internet (en miles) por región (2000-2002)

	2002	2001	2000	Cambio porcentual 2001/2002	Cambio porcentual 2000/2001
África	7.943	6.510	4.559	22,0	42,8
Asia	201.079	150.472	109.257	33,6	37,7
Europa	166.387	143.915	110.824	15,6	29,9
América Latina y el Caribe	35.459	26.163	17.673	35,5	48,0
América del Norte	170.200	156.823	136.971	8,5	14,5
Oceanía	10.500	9.141	8.248	14,9	10,8
Países en desarrollo	189.882	135.717	93.161	39,9	45,7
Países desarrollados	401.686	357.307	294.371	12,4	21,4
Mundo	591.567	493.024	387.531	20,0	27,2

Fuente: UNCTAD, Conferencia de las Naciones Unidas sobre Comercio y Desarrollo, *Informe sobre comercio electrónico y desarrollo 2003*, Naciones Unidas, N.Y. y Ginebra, 2003. p. 2

Es en los países desarrollados en donde la internet ha logrado mayor penetración debido a los más altos ingresos *per cápita* de estos países en donde los individuos pueden solventar los costos del acceso a internet. En todas las regiones, sin embargo, el número de usuarios ha ido en aumento. La tabla muestra también, que el crecimiento en el número de usuarios fue mayor de los años 2000 a 2001, que de los años 2001 a 2002, excepto en Oceanía, lo que se puede interpretar como una tendencia a alcanzar tasas menores de penetración de la internet en los siguientes años. Sin embargo, la tecnología

¹³¹ No se puede decir que el número de personas con acceso al uso de Internet sea una forma clara para saber o no si existe una “economía digital” consolidada o no. Los usos que se le da a esta tecnología, el idioma, las habilidades individuales frente a las tecnologías digitales, las legislaciones locales así como los costos, y muchos otros factores son también importantes, sin embargo, es una forma simple de matizar el panorama que aquí quiero presentar.

inalámbrica, que hoy es una realidad, podría a su vez disparar de nuevo el número de personas con capacidad de acceder a internet.¹³²

En las raíces ideológicas del discurso del desarrollo, existe un mandato para los países en vías de lograrlo: “alcanzar a los países desarrollados”, imitar o adaptar las estrategias que han permitidos a las economías desarrolladas estar donde están.¹³³ No es tanto una cuestión de elección, de seguir el camino o no que la tecnología digital impone, es más fácil sugerir que los gobiernos que no se adapten y doten de instrumentos y estrategias necesarias a sus respectivas sociedades para hacer frente a este nuevo capítulo del capitalismo, agregarán un factor más de rezago a la ya larga lista. Al respecto, me gustaría citar parte de un discurso del presidente de Corea del Sur con respecto al uso de las TIC para el desarrollo de la sociedad:

“Considero que los países en desarrollo que quedaron a la zaga de la industrialización durante el siglo XX pueden vencer la pobreza y alcanzar el crecimiento económico mediante el desarrollo de los recursos humanos. [Los recursos humanos están ahora en gran parte basados en el desarrollo tecnológico, si estas tecnologías están a merced del mercado, difícilmente el fomento de RH en países en desarrollo se logrará.] Para ello es indispensable la asistencia y cooperación de la comunidad internacional.

El aumento de la capacidad de información puede traernos prosperidad al elevar la eficiencia. Sin embargo, al mismo tiempo aumentará la brecha digital entre los que tienen acceso a la tecnología de la información y los que no lo tienen. Todo el mundo debe cooperar para eliminar esa brecha y propiciar la prosperidad común. A ese fin, debemos hacer que la “mundialización de la información” se convierta en la “mundialización de los beneficios de la información”. Las naciones en desarrollo deben estar en condiciones de participar en el proceso de aumento de la capacidad de información y de recibir la parte de los beneficios que les corresponde.”¹³⁴

En este discurso se consideran a las tecnologías digitales como una fuente de desigualdades económicas que se sumaran a las diferencias ya existentes entre pobres y ricos. Pero representan también oportunidades para combatir la pobreza. Se observan conceptos como desarrollo y la brecha digital, cuestiones que se abordarán en el siguiente capítulo y que conducen al planteamiento central de este trabajo.

¹³² El simple número de usuarios no puede ser representativo del uso efectivo de estas tecnologías, como se menciona, es sólo un parámetro. Es precisamente este trabajo, una propuesta de cómo las TIC pueden ser utilizadas efectivamente para influir positivamente en la sociedad. La cantidad de usuarios, de cualquier manera, es un dato importante que nos permite observar la expansión del fenómeno llamado sociedad red en términos generales.

¹³³ Como lo comenta Wallerstein cuando aborda el concepto de *desarrollo* en su libro: *Impensar las ciencias sociales*, 1998, Siglo XXI Editores, México, pp. 61-63.

¹³⁴ Kim Dae-jung, Presidente de la República de Corea, “Desarrollo de los recursos humanos en el siglo XXI: Aumento de la capacidad de conocimiento e información.”, en: Naciones Unidas, Informe sobre desarrollo humano 2001. “Poner el adelanto tecnológico al servicio del desarrollo humano” Publicado para el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD). Ediciones Mundi-Prensa, 2001, p. 26.

Es aún difícil medir el impacto que las TIC tienen en la producción y en la productividad o en la economía en su conjunto, lo importante aquí es señalar que este nuevo modo de desarrollo existe y se extiende rápidamente. Más que de medirla, lo importante cómo las economías dominantes en el mundo tienden a depender de las TIC cada vez más y fomentan su utilización.¹³⁵ En el modo industrial, los Estados Unidos se situaron a la cabeza de la economía mundial junto con los países ganadores de la última contienda mundial dominan hoy la economía mundial obteniendo así su influencia política a nivel global. Así como en el despliegue de sus capacidades productivas durante la expansión del modo de producción industrial, hubo países que fueron despojados de sus recursos y de oportunidades de desarrollo, dichos países, sufrirán efectos similares al rezagarse en la difusión y aprovechamiento de las tecnologías digitales, que dictan ahora una nueva pauta. Es aquí donde reside la importancia que los gobiernos deben otorgar a estas tecnologías, su desarrollo y aplicaciones posibles para combatir los nuevos rezagos a afrontar e impulsar sus economías con miras a combatir la pobreza e insertar sus economías en la nueva dinámica mundial.

Observando la difusión de las tecnologías digitales se puede saber qué tanto influyen o influirán en las economías nacionales, y que retos surgen para los gobiernos en esta etapa de la historia. Por ejemplo, El Informe sobre comercio electrónico y el desarrollo 2003¹³⁶, muestra el crecimiento mundial de los usuarios de internet que llegó a los 591 millones en 2002. Cabe mencionar que la difusión de internet se concentra en los países en desarrollo, que cuentan con el 32% de los usuarios del mundo, asimismo, el 89% de los sistemas host (anfitriones) de internet se encontraban para ese año en América del Norte y Europa. Esto último, es reflejo de la tendencia de las economías dominantes a utilizar más este tipo de tecnologías, lo que lleva a los países en desarrollo a tratar de “alcanzar” o minorizar el rezago que la difusión inequitativa de estas tecnologías provoca, como sucedió con el surgimiento y desarrollo de la sociedad industrial.

Habiendo entendido la esencia del modo de desarrollo informacional y la importancia de las tecnologías digitales como un elemento clave para paliar el rezago con relación a los países en desarrollo y vislumbrar beneficios de su uso para la sociedad, se puede ahora abordar el siguiente tema, el desarrollo y las tecnologías digitales y los nuevos retos que se plantean para esta nueva era.

¹³⁵ Por lo regular se da por sentado el beneficio de las TIC en la economía, sin embargo, el tema ha sido discutido en los últimos años y la dificultad en la medición es la primer barrera para abordar el tema. Algunos de los indicadores usados para medir el impacto de las TIC, son los mismos utilizados para una economía basada en la industria. Pienso que los análisis de las Naciones Unidas son muy útiles a este respecto. “La cuestión de si Internet llegará a tener un efecto general en la economía parecido al de los grandes cambios tecnológicos del pasado ha sido muy debatida en los últimos años. No es de extrañar que haya sido así, porque entre 1987 y 2001 el precio de la computación ajustado según la calidad bajó más de un 95%, lo cual estimuló una difusión sumamente rápida de estas tecnologías: en el año 2000, el 40% de toda la inversión de empresas de los Estados Unidos se dedicó a las TIC. Era previsible que una inversión de tal intensidad tuviera algún efecto en el funcionamiento de las empresas. Sin embargo, estos efectos no siempre son fáciles de detectar, lo cual ha creado el deseo de determinar la validez de la “paradoja de la productividad” (Slow 1987) [“Las computadoras se ven en todas partes menos en las estadísticas de productividad...”]. En el capítulo 2 del Informe sobre el comercio electrónico y el desarrollo 2003, en el Anexo 1, se muestra un cuadro sinóptico útil al respecto de los impactos de las TIC en la economía. También al respecto se puede consultar: Hilbert, *From Industrial Economics to Digital Economics*, 2001, CEPAL, UN, Chile.

¹³⁶ UNCTAD, *Op. Cit.*, p. xviii.

Capítulo II.

El papel de las TIC en la transformación social contemporánea y su influencia en el desarrollo humano.

La consideración de que las sociedades tradicionales necesitan incorporar a su forma de vida: transportes, telecomunicaciones, tecnología de entretenimiento, etc., para transitar a una sociedad moderna no está en discusión. Toda incorporación de herramientas y medios que contribuyan a facilitar la vida de las personas influyen en su desarrollo. Sin embargo, la posesión de ello, así como, el crecimiento económico *per se* y las cuentas sanas en la macroeconomía no son suficientes para la consecución de una vida digna que considere la satisfacción de necesidades que, las más de las veces, no son materiales ni se pueden cuantificar, por ejemplo: la democracia, la felicidad o los derechos humanos.

En este capítulo, se abordará el proceso de desarrollo humano, es decir, de uno que responda cuantitativa y cualitativamente al bienestar de los individuos. El desarrollo humano, considera de una forma muy amplia las capacidades de las personas, indispensables para dar respuesta a los problemas del subdesarrollo; asimismo, contempla las oportunidades que promueven y otorgan los gobiernos y las instituciones a los humanos para desarrollar esas capacidades como la infraestructura de transportes, redes de telecomunicaciones, sistemas educativos, centros de salud, entre otras.

2.1. El debate actual sobre la noción de desarrollo.

Una de las maneras con las cuales las ciencias sociales explican o han tratado de explicar a lo largo de la historia si la gente vive “bien” o no, si vive “feliz” o “dignamente”, o de qué manera los seres humanos podemos alcanzar una vida de la que se pueda estar satisfecho al menos en sus aspectos básicos, ha sido a través del concepto de desarrollo, el cual es sólo uno de los innumerables conceptos que han sido clave para la evolución de las ciencias sociales. Para los fines de esta tesis, el concepto de desarrollo será el pilar para explicar cómo las tecnologías digitales ayudan a los seres humanos a alcanzar una “vida mejor”¹³⁷, es decir, cómo las tecnologías digitales influyen en el desarrollo.¹³⁸

Aunque se pueden encontrar sus orígenes desde los clásicos (como Aristóteles que habla de una vida buena y de cómo el humano - el animal social- puede alcanzar esa vida buena), el concepto de desarrollo es relativamente nuevo. Éste se encuentra vinculado a las diversas etapas históricas a las que trata de explicar o justificar. Al revisar la evolución histórica de este concepto se hace clara la relación entre la concepción de desarrollo como reflejo de las circunstancias históricas particulares.

Las teorías sobre el desarrollo no surgen de manera aleatoria, sino que están estrechamente ligadas a la evolución del capitalismo. “Esto significa que uno debe

¹³⁷ En esta párrafo, el uso de comillas tienen la intención de señalar expresiones comunes, que en ciencias sociales no son muy útiles debido a que están relacionadas con juicios de valor, es decir, pueden estar sujetas a diversas interpretaciones según la idiosincrasia, creencias, valores, etcétera, de las personas.

¹³⁸ Hasta aquí se ha utilizado el término de desarrollo de manera general, sin embargo es importante señalar, que en esta tesis se utiliza un concepto aún más específico a partir de esta sección: Desarrollo Humano, que se irá explicando en este capítulo.

estudiar las teorías del desarrollo no sólo como las concepciones de uno u otro autor, o de una u otra corriente académica, sino también como productos de un periodo particular de la evolución del capitalismo y sus características específicas.”¹³⁹

Lo anterior, también lo señala Emmanuel Wallerstein en su libro *Impensar las ciencias sociales* al mencionar: “No cabe duda de que la palabra “desarrollo” se hizo común a partir de 1945, inicialmente parecía limitarse a explicar los acontecimientos en el “Tercer Mundo” o las zonas periféricas de la economía-mundo capitalista.”¹⁴⁰

El siguiente cuadro muestra dicha situación de manera sucinta y se puede observar que a cada periodo de la evolución del capitalismo, le corresponde un concepto de desarrollo que pertenece a alguna teoría económica, así como a sus autores principales, se hace también referencia a la procedencia de la teoría, con base en el planteamiento de centro-periferia:

¹³⁹ J. Larrain, *Theories of Development*, UK, Polity Press, Cambridge, 1989 (Reimpresión 1994), p. 3.

¹⁴⁰ Immanuel Wallerstein, *Impensar las ciencias sociales*, México, Siglo XXI 1998, p. 4.

Tabla 5

Mapa histórico general de las principales teorías del desarrollo (Con referencia especial de Latinoamérica)	
Centro	Periferia
Capitalismo Competitivo (1700-1860)	
Economía política clásica (Smith, Ricardo)	
Materialismo Histórico (Marx, Engels)	
Imperialismo (1860-1945)	
Economía política neoclásica (Marshall, Walras, Jevons)	
Teoría clásica del Imperialismo (Hilferding, Bukharin, Luxemburgo, Lenin)	
Capitalismo Tardío [Late Capitalism] (1945-1980)	
<i>1945-1966 Expansión</i>	
Teorías de la modernidad (Hoselitz, Rostov)	Análisis de la CEPAL (Prebisch)
Teoría del imperialismo, (renovada) (Baran)	
<i>1966-1980 Desaceleración y crisis</i>	
Neoliberalismo (Friedman)	Teorías de la dependencia (Frank, Cardoso)
Articulación de los modos de producción (Rey)	

Fuente: Larrain, J., Theories of Development.

Durante el proceso de colonización, por ejemplo, el concepto de desarrollo trataba de explicar cómo los poderes de las metrópolis tomaban ventaja de los recursos materiales y humanos de sus colonias para expandir sus mercados y sus economías. El aporte de la teoría del imperialismo es claro, personajes como Lenin y Rosa Luxemburgo, analizaron el proceso mediante el cual, las naciones más poderosas se convierten en sociedades industrializadas.

Después de la Segunda Guerra Mundial, el proceso de descolonización y el surgimiento de la influencia socialista en el mundo, los asuntos de progreso social y desarrollo económico se tornan en una gran preocupación para las naciones llamadas ya, desarrolladas. Por primera vez, la pobreza y las dificultades económicas de los países

menos desarrollados económicamente son reconocidas como problemas genuinos por las naciones más favorecidas. De esta manera, un renovado interés por el estudio de las condiciones necesarias y los obstáculos para el desarrollo surge en los principales centros de estudio.

Wallerstein sostiene que al aparecer las teorías de la modernización tratan de explicar el proceso del desarrollo como una transición entre dos modelos ideales: la sociedad tradicional y la sociedad moderna o industrializada. En dicho proceso de transición, las instituciones y valores de las sociedades modernas y tradicionales se mezclan, dando como resultado sociedades en desarrollo o en proceso de modernización. La transición de una sociedad tradicional a una moderna se convierte en el meollo del asunto. Ésta, evidentemente es lograda primero por los países desarrollados en un momento determinado de la historia y en gran medida durante la etapa imperialista, en donde utilizan los recursos de sus colonias para su propio crecimiento económico, por lo que las naciones en desarrollo, supuestamente deberían seguir el mismo patrón de cambio. Las teorías de la modernización, enfocaban sus esfuerzos a identificar variables y áreas que debían ser llevadas a cabo para facilitar el proceso de transición hacia una sociedad moderna por parte de las naciones “atrasadas” o que entraron más tarde al proceso de modernización.

Más tarde, ya en la segunda mitad del siglo XX, la teoría del imperialismo da un giro importante y se enfoca a los “...efectos internos de la introducción del capitalismo en las sociedades del tercer mundo y lleva a cabo análisis que van más allá de los problemas provocados por las decisiones más o menos arbitrarias de los poderes coloniales.”¹⁴¹ En este periodo destaca la aportación de Paul Baran¹⁴², quien sostiene que los poderes imperialistas se alían con las oligarquías locales y desvían los recursos económicos vitales hacia la metrópolis. “El desarrollo económico en todas partes, pero sobretodo en los países capitalistas atrasados, entra en conflicto con el orden económico y político del imperialismo. Los países imperialistas se oponen a la industrialización de los países subdesarrollados y consecuentemente, tratan de mantener a las viejas clases dominantes en el poder. El desarrollo en el tercer mundo puede ser alcanzado solamente a través de una determinante lucha contra las fuerzas conservadoras internas que son apoyadas por el imperialismo.”¹⁴³

A finales de la década de los cuarenta y durante la década de los cincuenta del siglo XX, surge una propuesta original, y lo novedoso de este planteamiento, es que tuvo su origen en “la periferia” del mundo industrializado, es decir, no en las metrópolis o en las naciones industrializadas o países desarrollados, sino en América Latina. En los países de Latinoamérica, a diferencia de África y Asia, la independencia se había alcanzado en la primera mitad del siglo XIX y se habían experimentado ya los problemas de la sustitución de importaciones para alcanzar la tan anhelada industrialización a principios y mediados del siglo XX. Dicha propuesta surge bajo los auspicios de la Comisión Económica para América Latina (CEPAL), con el renombrado economista Raúl Prebisch constituyendo una nueva escuela dentro del pensamiento económico: La teoría de la dependencia. Prebisch (en esos años director de la CEPAL) separa al mundo en “centro” y “periferia”. El centro, constituido por los países

¹⁴¹ Larrain, J., *Op. Cit.*, p. 12.

¹⁴² Baran, P., *On the political economy of backwardness*, 1975, Oxford Univ. Press, UK; *Political economy of growth*, 1973, Penguin Harmondsworth, UK.

¹⁴³ J. Larrain, *idem*.

industrializados como los Estados Unidos, y la periferia, constituida por los productores primarios, los proveedores de los países desarrollados¹⁴⁴. La tesis principal de este cuerpo teórico, consiste en que los países de la periferia producen materias primas para exportar al centro y el centro produce manufacturas para exportar a la periferia. La mejora de la tecnología permite al centro conservar las ganancias hechas gracias a los más desarrollados sindicatos y las instituciones comerciales más efectivas. En la periferia, las compañías y los trabajadores son débiles, y el ahorro que pueden hacer para invertir en tecnología lo tienen que ceder en forma de precios bajos. Así que la causa del subdesarrollo en la periferia, es en gran parte debido al comercio desigual entre el centro y la periferia. Es decir, los países de la periferia tienen que exportar cada vez más para obtener el mismo valor de exportaciones industriales, así, los beneficios de la tecnología y el comercio internacional llegan al centro. De esta manera, una posible solución era la sustitución de importaciones de productos manufacturados, tecnología y bienes de capital y aprovechar los recursos propios de los países para alcanzar la industrialización.¹⁴⁵

En la década de los años sesenta, la economía mundial llega a una fase difícil. Las tasas de crecimiento y de ganancia de las naciones industrializadas comienzan a caer. Esto provoca desempleo, inflación e inestabilidad económica, que golpea más fuertemente en los países subdesarrollados. La solución a dicha problemática se implantó por la vía política: la dictadura. En Latinoamérica los países sudamericanos y centroamericanos durante ese periodo fueron objeto de políticas económicas nuevas, llevadas a cabo por sus respectivas dictaduras. Las ideas en voga de aquellos años, en gran medida, producto de la escuela llamada “neoliberal”, consistían principalmente en abolir el control y las tarifas proteccionistas, bajar el gasto público y mantener una rígida y restrictiva política monetaria. Todo esto con miras a disminuir la (considerada) excesiva intervención del Estado, reducir los altos gravámenes que sustentaban las políticas del Estado de Bienestar, lo que en resumen sería el fomento al libre comercio,¹⁴⁶ una contrapropuesta clara a políticas keynesianas vigentes desde 1940.

En los años setenta, revisiones de la teoría de la dependencia -Emmanuel y Samir Amin, teorías del intercambio desigual, y la teoría del sistema-mundo -Immanuel Wallerstein¹⁴⁷, toman fuerza.

Respecto a Immanuel Wallerstein y su teoría de sistema-mundo, Larrain menciona: “Para Wallerstein, ningún Estado dentro del sistema capitalista puede desarrollarse simultáneamente por definición, debido a que el sistema funciona en virtud de tener un centro desigual y regiones periféricas. Pero añade un aspecto interesante: el

¹⁴⁴ Es importante señalar la gran influencia aún vigente de estas concepciones.

¹⁴⁵ Acerca de la obra de Raúl Prebisch se puede consultar: Prebisch, R., *Problemas económicos del Tercer Mundo*, Buenos Aires, Ed. Belgrano, 1983; *Changes and development; Latin America's great task*, Report submitted to the Inter-American Development Bank, Nueva York, Ed. Praeger, 1971.; *El desarrollo económico de la América Latina y algunos de sus principales problemas*, Boletín económico para América Latina, v.7, No. 1, México, Ed. Aries, 1962.

Otros exponentes de la teoría de la dependencia: A.G. Frank, *Capitalism and Underdevelopment in Latin America*, Nueva York, Monthly Review Press, 1969; Cardoso and Faletto, *Dependency and Development in Latin America*, Berkeley, Univ. Press, 1979,

¹⁴⁶ En realidad, como es sabido, los países industrializados mantienen una rígida protección de sus mercados domésticos y por diversos mecanismos financieros y económicos internacionales, se obliga a los países en desarrollo a desregular sus mercados, favoreciendo a las economías más industrializadas.

¹⁴⁷ Para más información, consultar: Immanuel Wallerstein, *The modern World System*, Nueva York, Academic Press, 1974.

rol de ser una nación periférica o semiperiférica no es definitivo. Los países del centro y los países de la periferia pueden llegar a ser semiperiféricos y viceversa. Lo que se mantiene es la naturaleza desigual del sistema-mundo.”¹⁴⁸ Wallerstein señala que el concepto de desarrollo, así como muchos en las ciencias sociales, sirven para justificar las circunstancias o las nuevas formas de dirigir las políticas económicas. La respuesta neoliberal (es decir el concepto de desarrollo planteado por esta corriente) en este sentido, dicta los pasos necesarios para que las naciones subdesarrolladas salgan de su rezago.¹⁴⁹

El principal problema del concepto de desarrollo que señala Wallerstein, es que al tratar de explicar las disparidades en el desarrollo se han comparado los países en lugar de ver a las sociedades como partes interdependientes del esquema economía-mundo (sistema-mundo). “Durante los últimos 150 años nos hemos dedicado a comparar Estados: entre sí, con sí mismos, a través del tiempo; hemos tratado de explicar las disimilitudes. Hemos hecho preguntas como: ¿Por qué Inglaterra fue el primer país en tener una revolución industrial? ¿Por qué Italia no tuvo una revolución de la burguesía de la misma forma que Francia? Sin embargo, la búsqueda de disimilitudes entre los Estados ha ocultado la continuidad del sistema histórico en el cual se encuentran ellas mismas.”¹⁵⁰ Así pues, las ciencias sociales y sus conceptos productos de las circunstancias y su época, señala Wallerstein, justifican o tratan de explicar las disparidades económicas y sociales que provoca el desarrollo de la economía-mundo capitalista, de aquí que el concepto de desarrollo pasando por sus diferentes perspectivas desde el liberalismo clásico hasta la teoría de la dependencia sea un concepto clave para entender a la sociedad moderna. “Por supuesto, hemos descubierto el hecho brutal de que el desarrollo y la economía-mundo capitalista ha incrementado en forma notable la disparidad económica y social y, por tanto, la conciencia de las diferencias.”¹⁵¹

El concepto de desarrollo en gran medida ha estado dentro de lo que Wallerstein entiende por “mito organizativo”, es decir, una especie de paradigma que guía los intentos por explicar circunstancias históricas específicas. La solución al atraso de las naciones pobres, según este autor, es “duplicar”, hacer el doble de lo que las naciones dominantes han hecho (Liberales, marxistas y conservadores, todos, en gran medida han estado de acuerdo con esto). Sin embargo se ha observado cómo los países que se tiene que poner al día han seguido las recomendaciones, políticas y métodos dictados desde el centro, para alcanzar el tan deseado crecimiento económico, ponerse a la par, al corriente, ponerse al día de los países desarrollados.

Es importante señalar, que el “mito organizativo” no explica el por qué de la brecha que se va haciendo más grande entre naciones ricas y pobres; ni en su versión marxista, la creciente polarización entre la burguesía y el proletariado. En el supuesto de que la respuesta a la pregunta plantada por Wallerstein -¿Cómo puede una nación atrasado ponerse el día?- fuera la solución al rezago de las naciones pobres, ¿por qué esto no ha sucedido hasta ahora, porque las naciones pobres son más pobres y las

¹⁴⁸ Larrain, J., *Op. Cit.*, p. 16.

¹⁴⁹ Normalmente medidas extremas y que han sido y son objeto de grandes debates en las sociedades en que se aplican, por considerarse inútiles o encaminadas a beneficiar a las economías dominantes.

¹⁵⁰ Wallerstein, *Op. Cit.*, p. 69-70.

¹⁵¹ *Ibidem*, p. 25.

naciones ricas son más ricas? El mito organizativo está equivocado, al menos eso parece.

Al final de la década de los años setenta y principios de los ochenta, los países empiezan a notar un alza en sus tasas de crecimiento, sin embargo, el nivel de vida o los niveles de bienestar empezaron a decaer notablemente. Al respecto, se ha señalado que propuestas encaminadas a la explicación de este fenómeno, basaron sus principios en el hecho de que el crecimiento estimularía de manera automática el devenir o progreso de las naciones al brindar las condiciones que propiciarán el bienestar general de la población. Sin embargo, los defectos de esta relación (crecimiento-desarrollo) se cimbraron cuando varios países experimentaron crecimiento económico en términos del PIB, pero paradójicamente vieron que de forma simultánea disminuía el nivel de vida de sus habitantes y aumentaba el número de personas en pobreza extrema. Otros países, en cambio, alcanzaron buenos niveles de vida para su población aunque tuvieron un bajo crecimiento económico¹⁵².

Los esfuerzos intelectuales de las últimas décadas que buscan explicar la desigualdad en el crecimiento y el desarrollo entre naciones, empezaron a cuestionar cada vez más los conceptos de desarrollo, pobreza, subdesarrollo, etcétera. Es evidente que poniendo en práctica las políticas que fueron producto de todo ese análisis teórico de la posguerra, la pobreza no se ha reducido, más aún, ha aumentado y la distribución de la riqueza a nivel mundial se ha concentrado, crean una brecha cada vez mayor entre países ricos y pobres. Bajo estas circunstancias, se comenzó a criticar y a reorientar es el concepto de desarrollo, para así poder ofrecer una respuesta más satisfactoria a problemas como la pobreza y el subdesarrollo.

Así, pareciera que frente a la eficiencia de la política económica para producir más pobres y menos desarrollo, se reorientó la discusión sobre esta noción “hacia una perspectiva más humana y menos económica, que daría lugar a una segunda interpretación sobre el desarrollo que se vincula con la posibilidad de ampliar las capacidades humanas a través, por ejemplo, de una mejor comprensión de los procesos sociales, económicos y políticos, la expansión de habilidades y la interacción de los grupos sociales para superar problemas como los que la pobreza implica.”¹⁵³

“(…) frente a la profundización de los problemas de pobreza y desigualdad en el mundo, heredados de la década anterior, durante los años noventa sobresalen algunas contribuciones para la obtención de nuevos indicadores para definir al desarrollo y precisar la formulación de políticas que lo impulsan. Destaca al respecto, la incorporación del concepto de *desarrollo humano*.”¹⁵⁴ Este concepto trata de replantear la idea del desarrollo como consecuencia del crecimiento económico (idea común en las últimas décadas del siglo XX) y defiende la propuesta de que no sólo el crecimiento

¹⁵² Drézer y A. Sen, 1989, citado por Valverde, Karla, *La institucionalización del desarrollo*, En: Valverde, K., y Salas-Porras, A., (Coord.) *El desarrollo. Diversas perspectivas. En las ciencias, las instituciones, el Estado, la democracia, la cultura y la sociedad civil*, México, Ediciones Gernika, S.A, 2005, p. 110.

¹⁵³ Karla Valverde; Salas-Porras, *Ibidem*, p. 110. Con respecto a “la segunda interpretación”, ésta se diferencia de la “primera interpretación”. Está relacionada con la visión del concepto de desarrollo directamente y exclusivamente ligada a altos niveles de crecimiento económico, que la autora (Karla Valverde) trata en su artículo. Y la segunda interpretación, más bien como la ampliación de capacidades y libertades, concepción que se tratará más adelante.

¹⁵⁴ *Ibidem*, p. 112.

económico, es decir, un mayor ingreso, implica un mayor desarrollo. Se amplía pues, la concepción del desarrollo a otras cuestiones como el fomento de capacidades y el goce de libertades diversas, que no necesariamente se relacionan con una vida material más rica, sino con cuestiones incluso abstractas, pero que impactan en el nivel de vida y la satisfacción de las personas.

Por todo lo anterior es importante señalar que dentro de las diversas perspectivas de desarrollo, la que es de interés aquí, es específicamente la concepción de “Desarrollo Humano”, que posteriormente será vinculada con el uso de las tecnologías digitales.

2.2. La idea de Desarrollo Humano a partir de las contribuciones de Amartya Sen.

El concepto de desarrollo relacionado directamente con el crecimiento económico, el ingreso per cápita de los individuos y el producto interno de los países, a pesar de seguir vigente para el análisis (principalmente cuantitativo) de las economías nacionales, sigue sin explicar la creciente brecha entre ricos y pobres. Y tampoco explica, ¿por qué bajo tasas altas de crecimiento, la pobreza y el subdesarrollo subsisten?

Con la intención de responder cuestionamientos de éste tipo, surgen varias propuestas para replantear la concepción de desarrollo. Una de las nuevas visiones acerca del concepto de desarrollo que dan forma a la nueva concepción, basada en la libertad y las capacidades humanas y que ofrecen una posibilidad de explicación a preguntas que han sido planteadas¹⁵⁵, además de representar un intento por proporcionar una visión más humana en la búsqueda de bienestar para los individuos, más allá de las cuestiones netamente monetarias y materiales, son los planteamientos del economista hindú Amartya Kumar Sen. Sus ideas lo hicieron acreedor al premio Nobel de Economía y fueron también acogidas y apoyadas por la Organización de las Naciones Unidas (ONU), específicamente en el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD). Su perspectiva del desarrollo está enfocada en las cuestiones humanas, personales, las necesidades, las de libertades y las capacidades de los individuos. “La obra más reconocida de Sen es su ensayo *Pobreza y hambruna: un ensayo sobre el derecho y la privación*, en el cual demostró que el hambre no es consecuencia de la falta de alimentos, sino de desigualdades en los mecanismos de distribución. A parte de su trabajo sobre las causas de las hambrunas, su trabajo en el campo del desarrollo económico ha tenido mucha influencia en la formulación del Índice de Desarrollo Humano (IDH) del PNUD.”¹⁵⁶

Amartya Sen ha sido la excepción entre los economistas del siglo XX por su insistencia en preguntarse cuestiones de valores, largamente abandonadas en la discusión económica. Planteó uno de los mayores desafíos al modelo económico, que sitúa al interés propio como un factor fundamental de la motivación humana. Si bien su escuela continúa siendo minoritaria, ha ayudado a redirigir planes de desarrollo y algunas de las políticas de las Naciones Unidas.

¹⁵⁵ Como la mencionada en el párrafo anterior: “¿por qué bajo tasas altas de crecimiento, la pobreza y el subdesarrollo subsisten?”

¹⁵⁶ En referencia a la obra en inglés *Poverty and Famines: An Essay on Entitlements and Deprivation*, publicada en 1981. Se puede consultar también: Wikipedia, Enciclopedia libre en línea: www.wikipedia.org

La atención de Sen se centra en las capacidades humanas y en la libertad como principales promotores del Desarrollo Humano. Critica la visión “utilitarista” que se ha utilizado tradicionalmente para analizar el progreso de un país. Esta visión utilitarista basa su análisis sobretudo en el ingreso de las personas, que permite a su vez, que dichas personas usen ese ingreso para acceder a bienes que les permitan “vivir mejor”. Éste planteamiento lo complementa con una visión filosófica, en pocas palabras, considera que la visión utilitarista es incompleta. Hay factores en la vida de las personas que no dependen solamente del ingreso, cuestiones religiosas, de género o de salud, incluso el clima o el ambiente en que las personas se desenvuelven pueden afectar sus vidas de diferentes maneras. Analizando el ingreso y las cuestiones productivas de una sociedad no es suficiente para saber si una persona vive “bien” o no.

Para Sen, el ingreso es solamente una pequeña parte del análisis, considerando dos personas con el mismo ingreso, se plantea preguntas como: ¿qué pasa si una de estas dos personas tiene una discapacidad o una enfermedad grave, o si una de estas personas vive en un barrio más peligroso que la otra? El ingreso de ambos, aunque es el mismo, tal vez no se traduzca en cosas que ambos valoren o estimen de igual manera para hacer su vida mejor o más digna. En términos de Sen, la capacidad de transformar ese ingreso en algo que esa persona tenga razón en valorar, es totalmente distinta. La persona discapacitada tal vez gaste mucho más dinero para cubrir sus necesidades y esto le reste opciones comparativas; Una persona que viva en un barrio peligroso, tuviera tal vez menos opciones de compra para cubrir sus necesidades en comparación a otra persona en un barrio con menos amenazas a su integridad. Incluso que su esperanza de vida sea diferente al que se puede deducir por lo servicios médicos a que ese individuo pueda tener acceso y las tasas promedio de la población en general.

“La noción de desarrollo humano supone [...] un giro radical en los debates y las investigaciones sobre el progreso y el desarrollo. Este último aparece ahora definido como aquel proceso que es capaz de ampliar las oportunidades de la gente, oportunidades que se expresan en capacidades y libertades. La preocupación básica por la ampliación de las capacidades humanas desplaza así a la concepción tradicional del desarrollo basada únicamente en la ampliación de las capacidades productivas.”¹⁵⁷

El concepto de desarrollo humano pone también énfasis en el papel del gobierno; en este ámbito el poder público debe priorizar aquellas actuaciones tendentes a potenciar el papel de la sociedad en todo el proceso, sin embargo, es crítico del paternalismo y del asistencialismo. De esta manera el protagonismo y participación activa y constante de la sociedad es un factor clave. “La noción de *empowerment* pone el acento precisamente en la necesidad de sociedades activas y protagonistas de su desarrollo, lo que implica entender la expansión de las capacidades y libertades no como la consecuencia de la acción de los poderes públicos –en línea con la noción de Estado del Bienestar puesta en boga tras la Segunda Guerra Mundial- sino como la esencia misma del proceso de desarrollo.”¹⁵⁸

La concepción de cooperación internacional con miras al desarrollo se ve también influida por el concepto de desarrollo humano. Anteriormente, las concepciones de desarrollo basadas en la noción de crecimiento (expansión de las

¹⁵⁷Ibarra, Pedro y Unceta, Koldo, (Coord.) *Ensayos sobre el desarrollo humano*, Barcelona, España, Icaria, Cooperación y Desarrollo, 2000, p. 13-14.

¹⁵⁸ *Ibidem*, p. 15.

capacidades productivas) suponían centrar los esfuerzos principalmente en la transferencia de capital o de tecnología, la noción de desarrollo humano, obliga a tener como base de las políticas públicas y de cooperación internacional, la expansión no sólo de esas capacidades orientadas al crecimiento económico,¹⁵⁹ sino también las capacidades humanas.

Lo importante en el enfoque de Sen es ver al desarrollo no sólo como mejoramiento del ingreso o de las capacidades económicas de las personas. La libertad y las capacidades son lo más importante. Por ello, en el combate a la pobreza, la remoción de las condiciones que inhiben las libertades del individuo es importante para que éste pueda gozar una vida plena. En palabras de Sen: “The removal of substantial unfreedoms, it is argued here, is constitutive of development.”¹⁶⁰

Bajo esta perspectiva, la pobreza no es sólo una consecuencia del bajo ingreso (perspectiva utilitarista), sino una condición producto de la falta de libertades. Por supuesto que la pobreza está definida en gran parte por un bajo ingreso, pero también se sufre de pobreza cuando la persona no está libre de la hambruna, no está libre de la enfermedad, del analfabetismo o si no puede participar activamente en la vida de su comunidad. Todas estas ausencias de libertades, generan que la persona pierda sus capacidades en detrimento de su desarrollo humano, es pues la pobreza, más que una cuestión de bajo ingreso y condiciones materiales adversas, es una cuestión de carencia de uno o varios tipos de libertad.

Con referencia a la libertad, Sen sostiene que el desarrollo exige que las fuentes de opresión (“unfreedoms”¹⁶¹) sean removidas. Estas fuentes de la falta de libertad pueden ser la pobreza misma, por supuesto, pero también la tiranía, pocas oportunidades económicas, “privación social sistemática”¹⁶², la carencia en el acceso a servicios públicos, intolerancia religiosa y/o política, la violencia, el analfabetismo, etcétera. Se debe señalar que en este enfoque, la libertad no es solamente un fin del desarrollo, sino también su medio principal.

Por lo anterior, la expansión de las libertades del individuo, constituye un medio para el desarrollo y también un objetivo del desarrollo. El medio para el desarrollo, constituye lo que Sen llama el “rol constitutivo” de las libertades, y el objetivo, es el “rol instrumental” de las libertades.¹⁶³ Dicho rol constitutivo está relacionado con la importancia de la “libertad sustantiva” para enriquecer la vida humana, y se compone de capacidades elementales como ser capaz de evitar privaciones tales como la hambruna, desnutrición, morbilidad, mortalidad prematura, gozar de participación política, libertad de expresión, etcétera. El rol instrumental de la libertad tiene que ver con los diferentes derechos, oportunidades y atribuciones que contribuyen a la expansión de las libertades humanas en general, y, por ende, a promover el desarrollo. “La efectividad de la libertad como instrumento recae en el hecho de que los diferentes tipos de libertades se

¹⁵⁹ Esto hace referencia principalmente a la ampliación del acceso de las personas a insumos para su reproducción material. Los servicios públicos, el empleo, infraestructura, alimentación, salud y educación y muchas veces todas las políticas asistencialistas que han sido tradicionalmente la forma de combatir la pobreza y fomentar el crecimiento económico.

¹⁶⁰ Amartya Sen, *Development as Freedom*, New York, Anchor Books, 2000, p. xii.

¹⁶¹ El término que usa Sen es “unfreedoms”, al no encontrar un término exacto equivalente en español, me referiré a él como opresión, esclavitud o falta de libertad, incluso simplemente como “unfreedoms”.

¹⁶² Sen refiere: “systematic social deprivation”.

¹⁶³ *Ibidem*, p. 35

interrelacionan, así, un tipo de libertad puede fomentar grandemente otros tipos de libertad. Los dos roles están de esta manera, empíricamente conectados, relacionando libertades de un tipo con libertades de otros tipos.”¹⁶⁴

Sen propone cinco tipos distintos de libertad:

- **Libertades Políticas:** Un instrumento importante para que los individuos puedan elegir a sus gobernantes con la posibilidad de libertad de elección entre uno u otro candidato, incluye la posibilidad de crítica a las acciones que dichos gobernantes lleven a cabo, siendo así, importante la libertad de expresión política y de prensa.
- **Infraestructura Económica:**¹⁶⁵ Esta libertad está relacionada con la capacidad de los individuos de poseer la cantidad de recursos económicos para satisfacer las necesidades mínimas de consumo, producción e intercambio, toma también en cuenta el medio y las condiciones para el uso de los mismos, debe tomarse en cuenta el concepto de distribución.

Sen señala que muchas veces la economía nacional crece y también el ingreso, pero muchas veces la distribución del mismo, incluso dentro de las familias es muy inequitativo o puede variar por cuestiones que tradicionalmente no se toman en cuenta, como cuestiones religiosas o que incumben a las tradiciones. Por ejemplo, que el primogénito tenga más derechos ante los otros miembros de la familia y que el ingreso sea canalizado hacia él de manera preferente. O como en diversas sociedades, a las mujeres se les limita a las cuestiones del hogar y por tanto no pueden gozar de los beneficios de tener un ingreso propio. Al interior de los países el ingreso nacional puede ser objeto de preferencias basadas en intereses personales o de grupos, etcétera, provocando desventajas en la población no favorecida. “La disponibilidad y acceso al financiamiento pueden tener una influencia crucial en los derechos económicos que los agentes económicos son prácticamente capaces de asegurar.”¹⁶⁶

- **Oportunidades Sociales:** Dichas oportunidades incluyen la educación, salud y vivienda, que determinarán la libertad de vivir mejor. Serán un factor clave que importante en la participación política y económica de las personas.
- **Garantías de Transparencia:** Las garantías de transparencia pueden ser una importante categoría de libertad instrumental. “Estas garantías tienen un claro rol instrumental para prevenir la corrupción, la irresponsabilidad financiera y tratos turbios.”¹⁶⁷ En las interacciones sociales, los individuos tratan entre sí con base en una en lo que esperan uno del otro, de lo que se les ofrece y de lo que esperan obtener. En este sentido, la sociedad opera bajo un supuesto básico de confianza.¹⁶⁸
- **Seguridad Protectora:** “...es necesaria para proveer una red de seguridad social para prevenir que la población afectada alcance el nivel de pobreza extrema y en

¹⁶⁴ *Ibidem*, p. 37

¹⁶⁵ Sen utiliza el término “*Economic Facilities*”, *facilities* en inglés se refiere normalmente a los servicios públicos o la infraestructura de un lugar, en este caso, pienso que es mejor manejar el término “infraestructura” económica.

¹⁶⁶ *Ibidem*, p. 39

¹⁶⁷ *Ibidem*, pp. 39-40.

¹⁶⁸ Sen lo denomina: “*basic presumption of trust*”, *Ibidem*.

algunos casos, incluso hambruna y muerte. El ámbito de la seguridad protectora incluye nuevos arreglos institucionales, como beneficios de desempleo, suplementos legales al ingreso para los indigentes, así como arreglos *ad hoc*, como alivio del hambre o contratación para el empleo público de emergencia y así generar ingresos para dichas personas.”¹⁶⁹

Sen considera que la libertad es un elemento fundamental, y no se debe olvidar que la libertad no sólo está constituida por los derechos que están estipulados en las leyes, sino también por un conjunto de circunstancias (como estar libres de todos los factores que provocan que un individuo no pueda desarrollarse plenamente), se puede decir que no existe libertad si un individuo sufre de desnutrición; si una persona a pesar de que su ingreso sea suficiente no goza de buena salud o sufre de alguna discapacidad y el entorno no le es favorable para sobrellevarla, tampoco se es libre de las limitaciones que la discapacidad provoca; si una persona goza de un ingreso suficiente, pero no goza de libertades políticas, puede estar libre del hambre pero no de la opresión o del miedo para poder vivir una vida plena o participar activamente en la vida de su comunidad.

De esta manera, sostiene que la contribución del crecimiento económico tiene que ser considerada no simplemente por la elevación del ingreso privado, sino también por la expansión de los servicios sociales, incluyendo en muchos casos, una especie de red social de seguridad que se crea también con el crecimiento económico. Menciona los casos de países como Japón, en donde las reformas Meiji hacía hincapié en la inversión del Estado en educación constituyó un pilar del desarrollo posterior de ese país y lo mismo para China e India en el siglo XX, que han invertido en desarrollo e intercambio tecnológico y en educación, lo que se ha reflejado en constantes y altas tasas de crecimiento.¹⁷⁰

La libertad es pues “el principal objetivo del desarrollo y el principal medio para el desarrollo.”¹⁷¹ Como es evidente, dicha libertad necesita para su existencia y continuidad, un entramado complejo de instituciones. La tarea de garantizar dichas libertades es mayúscula, y por esta razón no puede ser una actividad exclusiva del Estado, siendo necesario involucrar a la iniciativa privada y a organizaciones no gubernamentales y entidades cooperativas que promuevan todas las circunstancias necesarias para la existencia de las libertades mencionadas. Asimismo, esta perspectiva del desarrollo que consiste en las libertades que fomentan capacidades, subraya la participación de los individuos como agentes de su propio desarrollo.

Otro aspecto importante de este enfoque, es que las capacidades están definidas por lo que Sen llama “funcionamientos”¹⁷², que complementan el enfoque de “Desarrollo como libertad”, a este respecto, dicho autor apunta: “El concepto de “funcionamiento”, el cual tiene distintivamente raíces Aristotélicas, refleja las diversas

¹⁶⁹ *Ibidem*, p. 40.

¹⁷⁰ Estas ideas aparecen en: Amartya Sen, “Interconnections and Complementarities” y “Different aspects of China-India Contrast” en *Development as Freedom*, *Op. Cit.* pp. 40-53.

¹⁷¹ Sen, *Development as Freedom*, *Op. Cit.*, p. 53.

¹⁷² En el libro que aquí se cita de Sen, se hace referencia a los “*functionings*” de un individuo, que como él mismo reconoce, es un término con raíces Aristotélicas, y que define cosas o un conjunto de cosas que una persona valora en hacer o tener o gozar. Para facilitar la lectura de éste trabajo utilizaré el término “funcionamiento/s” en español. Por ejemplo, un funcionamiento podría ser el hecho de estar adecuadamente nutrido o alimentado, o estar libre de una enfermedad evitable, etcétera. [Ver: Sen, *Ibidem*, p. 75]

cosas que una persona tal vez precie en hacer o ser. Dichos funcionamientos pueden variar desde los muy elementales como estar bien alimentado o estar libre de enfermedades evitables, a muy complejos estados y actividades personales, como ser capaz de tomar parte en la vida de la comunidad y gozar de respeto propio.”¹⁷³

“La “capacidad” de una persona se refiere a las combinaciones alternativas de los funcionamientos que una persona puede alcanzar. Por esto, la capacidad es un tipo de libertad: la libertad sustantiva de lograr combinaciones alternativas de funcionamientos (o de manera menos formal, la libertad de alcanzar diferentes estilos de vida). Por ejemplo, una persona opulenta que ayuna, tal vez goce del mismo logro de funcionamientos en términos de alimentación o nutrición que una persona indigente que es forzada a sufrir de hambre, pero la primera persona tiene un “paquete de capacidades” diferente que la segunda (la primera puede escoger comer bien o estar bien nutrido en un sentido que la segunda no).”¹⁷⁴

Entonces, el conjunto de capacidades consistirá en los funcionamientos alternativos que la persona puede escoger. Mientras que la combinación de los funcionamientos de una persona refleja sus logros actuales, la capacidad representa la libertad de alcanzar las combinaciones alternativas de funcionamientos que las personas pueden escoger.

Es decir, las capacidades están determinadas por los funcionamientos y los funcionamientos están constituidos por las opciones reales disponibles para un individuo, relacionadas con cuestiones materiales, incluso derechos que permitan la participación del individuo en la vida de la comunidad o que permitan a la persona llevar una vida digna y tener respeto propio. Podríamos pensar en que un bien material constituye un funcionamiento, por ejemplo, una computadora y todo lo que un individuo puede obtener de ella, como la resolución o simplificación de tareas, socializar, estar en contacto con personas en otro país, entretenimiento o incluso estatus en su comunidad; todas estas circunstancias, constituyen capacidades que el individuo clasificará según el valor que crea que aporten a su vida, o sea, asignará un valor a cada uno de esos funcionamientos disponibles y evaluará la importancia que este conjunto de capacidades tiene para su bienestar.

Con estos elementos, la visión de que a mayor nivel de ingreso (o acceso a bienes), mayor desarrollo, es sustituida por la idea de que el acceso a un mayor ingreso o a mayor número de bienes, proporcionan o posibilitan un conjunto de capacidades que son las que propician el bienestar. Entonces, la ampliación del conjunto de opciones reales disponibles para los individuos, es el objetivo del desarrollo y el acceso a bienes materiales así como a servicios, es sólo una parte de todo el proceso

En este contexto, es importante hacer referencia al concepto de pobreza, que está definido en términos de privación de las capacidades. Sen sostiene que existen privaciones “intrínsecamente” importantes (a diferencia del bajo ingreso, que sólo es instrumentalmente significativo).

¹⁷³ *Ibidem.*

¹⁷⁴ *Ibidem.*

La pobreza se ve influenciada por diversos aspectos además del bajo ingreso, que no es el único instrumento generador de capacidades. Así pues, “La relación instrumental entre el bajo ingreso y bajo nivel de capacidades es variable entre diferentes comunidades, incluso entre diferentes familias e individuos (el impacto del ingreso en las capacidades es contingente y condicional).”¹⁷⁵ Por ejemplo (parafraseando a Sen¹⁷⁶):

1. La relación entre ingreso y capacidad estará fuertemente afectada por la edad de la persona (por las necesidades específicas de las personas de edad avanzada o de los muy jóvenes), por el género y roles sociales (por ejemplo, responsabilidades especiales por la maternidad y por las obligaciones determinadas por las costumbres familiares), por el lugar (por ejemplo, la propensión a inundaciones o desastres naturales o inseguridad y violencia), por la atmósfera epidemiológica (enfermedades endémicas en una región) y algunas otras variantes sobre las que las personas tengan poco o ningún control.
2. Puede existir una conexión entre desventajas, tales como la privación del ingreso y la adversidad para convertir ese ingreso en funcionamientos. Por ejemplo, si se tienen alguna desventaja como edad avanzada, discapacidad o enfermedad, la habilidad para obtener un ingreso se ve reducida en el supuesto de que una persona mayor, discapacitada o seriamente enferma, necesitaría más ingreso (para asistencia, prótesis, tratamiento, etcétera) para alcanzar los mismos funcionamientos que una persona sin esas desventajas. En este sentido, la “verdadera pobreza”, en términos de privación de las capacidades, puede ser más intensa de lo que indicadores como el ingreso puedan demostrar. Esto debe ser de vital importancia para la acción pública, considerar estas dificultades para hacer más precisas sus políticas con miras a combatir dichas privaciones.
3. La distribución del ingreso dentro de la familia trae algunas complicaciones para el enfoque del desarrollo basado precisamente en el ingreso. Si el ingreso familiar es usado desproporcionadamente en el interés de algunos miembros de la familia y no otros (“por ejemplo, si hay una sistemática “preferencia por el niño” en la forma de asignar los recursos en la familia”¹⁷⁷), se priva a los otros miembros (a las niñas, siguiendo este ejemplo) y esto no necesariamente es reflejado en los términos del ingreso familiar. Se puede considerar también la inequidad en el salario, en muchas ocasiones, desempeñando la misma función, el hombre suele ganar más dinero y se pueden citar muchos casos dependiendo de la sociedad a que se refiera.
4. Privación relativa en términos del ingreso puede provocar privación absoluta en términos de las capacidades. Ser relativamente pobre en un país rico puede ser una gran desventaja en capacidades, incluso cuando el ingreso es alto en términos de los estándares mundiales. En un país generalmente opulento, es

¹⁷⁵ *Ibidem*, p. 88.

¹⁷⁶ *Ibidem*, p. 89.

¹⁷⁷ *Idem*.

La expresión “preferencia por el niño” en el texto de Sen, aparece como “*boy preference*”, y hace referencia a una distribución sexista del ingreso dentro de la familia, dando preferencia al primogénito varón, evidentemente, la disparidad en el ingreso familiar puede tener otras causas, pero la preferencia del sexo masculino es un problema común en muchos países.

necesario más ingreso para comprar suficientes bienes para lograr los mismos funcionamientos [functioning] sociales. Por ejemplo, para poder desempeñarse o tomar parte en la vida de la comunidad actualmente tal vez sean necesarias cosas tales como televisores, automóviles, etcétera, dependiendo de la sociedad en que se viva.¹⁷⁸

La relación entre las libertades, las capacidades y funcionamientos, constituye la parte nodal de la propuesta de Sen con relación al concepto de Desarrollo Humano. Las ideas de Sen proponen -sin dejar de considerar el enfoque basado en el ingreso-, un cambio en la perspectiva: fijar la atención en los fines, más allá del ingreso y de las cosas materiales que se pueden obtener con éste, mira a las libertades como las principales promotoras del desarrollo y del bienestar, en el entendido de que las libertades y sus interacciones, permiten el logro de las cosas que satisfacen los fines que las personas tienen derecho y razón en perseguir y alcanzar.

“Lo que la perspectiva de las capacidades hace en el análisis de la pobreza es incrementar el entendimiento de la naturaleza y las causas de la pobreza y privación, virando la atención de los medios, (particularmente uno al que se le da particular importancia: el ingreso) hacia los fines que la gente tiene razón en perseguir y consecuentemente a las libertades, que son necesarias para satisfacer estos fines.”¹⁷⁹

Con lo anterior se puede observar la peculiaridad de la propuesta de Sen. Es necesario señalar también que este enfoque no excluye la perspectiva basada en el ingreso y es éste más bien un medio para conseguir funcionamientos distintos. Lo importante es ver qué otras variables además del ingreso permiten otras libertades, por tanto capacidades, estableciendo un proceso de retroalimentación entre libertades-capacidades-desarrollo-libertades, y en consecuencia desarrollo individual y social.

De esta manera se entiende a la pobreza como una inadecuación de las capacidades del individuo, y no solamente como carencia de ingreso o bajo ingreso. Estas dos perspectivas no se excluyen, sino que están profundamente ligadas, ya que el ingreso es muy importante para el desarrollo de capacidades, así como el incremento de las capacidades generalmente tiende a expandir las habilidades de una persona para ser más productiva y acceder a un mayor ingreso, es decir, también existe una correlación directa entre mejoramiento de las capacidades y un creciente poder adquisitivo y no sólo en el sentido contrario de a mayor ingreso, mayores capacidades.

Se han resumido muy brevemente las ideas básicas de Sen, que para los fines de este trabajo son útiles. Y como se mencionaba anteriormente, las ideas de Amartya Sen han constituido en gran parte la base teórica de los análisis y estudios de desarrollo humano llevados a cabo por Naciones Unidas, específicamente por el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD).

¹⁷⁸ En esta parte Sen hace referencia a Adam Smith, en cuanto a la dignidad de la persona. Por ejemplo, el hecho de que alguien no tenga zapatos lo privaría de participar en su comunidad, incluso de dignidad. Lo que hace de esto un problema más complejo. Sen cita a W.G. Runciman y Meter Townsend que han analizado este aspecto de la pobreza. “*The need to take part in the life of a community may induce demands for modern equipment* (televisions, videocassette recorders, automobiles and so on)...”

¹⁷⁹ Amartya Sen, *Development as Freedom, Op. Cit.*, p. 90.

2.3. Informe sobre desarrollo humano del PNUD.

En relación con el tema, el Informe sobre Desarrollo 2001 del PNUD, titulado *Poner el adelanto tecnológico al servicio del desarrollo humano*,¹⁸⁰ es de gran utilidad, éste hace referencia al tema de la tecnología y de cómo su avance vertiginoso en la actualidad puede ser de gran ayuda para combatir la pobreza y fomentar las capacidades humanas, además de mencionar su creciente importancia y sus impactos en la sociedad, sin dejar de reconocer los problemas y nuevos retos inherentes de la constante innovación tecnológica. En el documento se evidencia el creciente interés de analizar cómo las nuevas tecnologías influyen en el entorno político, social y económico, así como las transformaciones producto de la creciente influencia de dichas tecnologías alrededor del mundo; y se plasma en él la relación tecnología-desarrollo, parte esencial de este trabajo y constituye una guía y un punto de partida para la argumentación del mismo.

Ya se ha presentado un exhaustivo capítulo acerca de las tecnologías digitales, y ser ha revisado ya el concepto de desarrollo desde su perspectiva cualitativa y no sólo cuantitativa. ¿Cómo se relacionan estos dos aspectos?

Una de las premisas principales de este trabajo es que las tecnologías son un instrumento para el desarrollo y no sólo un beneficio consecuencia de un alto ingreso. Es decir, con base en la visión cuantitativa, el ingreso facilitaría la adquisición y acceso de tecnologías digitales. Desde una perspectiva cualitativa, la obtención y acceso a las tecnologías digitales no repercute necesariamente en mayores niveles de desarrollo. Sin embargo, el uso de las tecnologías digitales en la búsqueda de formas de acrecentar las capacidades y libertades, constituyen no sólo un fin, sino también un medio posible para incrementar los niveles de desarrollo humano. de que el ingreso contribuye a mayores niveles de desarrollo, el acceso a un mayor ingreso ofrece la posibilidad de acceder a más tecnologías que en teoría ayudarían al desarrollo y fomento de las capacidades de las personas y por tanto de las sociedades. En resumen, las tecnologías bajo la perspectiva que se ha utilizado aquí de desarrollo, “no son solamente un fin, sino también un medio para el desarrollo”.¹⁸¹

El Informe menciona, con respecto al desarrollo humano, lo siguiente: “Significa crear un entorno en el que las personas puedan hacer plenamente realidad sus posibilidades y vivir en forma productiva y creadora de acuerdo con sus necesidades e intereses.” [...] “Las capacidades esenciales para el desarrollo humano son vivir una vida larga y sana, tener conocimientos, tener acceso a los recursos necesarios para alcanzar un nivel de vida decoroso y poder participar en la vida de la comunidad.”¹⁸² Evidentemente, el concepto de Desarrollo Humano usado en dicho documento, centra su atención en el fomento de las capacidades y libertades humanas, como lo plantea Sen en su obra. Las capacidades y las libertades en una relación que se retroalimenta y constituyen la base desarrollo humano.

¹⁸⁰ PNUD, Informe sobre Desarrollo Humano. *Poner el adelanto tecnológico al servicio del desarrollo humano*, Publicado para el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), Ediciones Mundi-Prensa, Nueva York, 2001.

¹⁸¹ *Ibidem*, p. 1.

¹⁸² *Ibidem*, p. 11.

El surgimiento de las tecnologías digitales y su influencia creciente, plantean retos nuevos como la necesidad de adquirir las habilidades y capacidades necesarias para manejar las tecnologías digitales, en este sentido, constituyen un nuevo desafío para la sociedad y a los gobiernos. La educación y la capacitación son elementos claves en todo proceso económico, pero bajo esta nueva perspectiva tecnológica, enfocarse a los esfuerzos por acceder y dominar estas tecnologías se torna vital. Es un hecho que las economías de los países y la economía mundial en general, se entrelazan e interactúan con base en la estructura digital, dentro del modo informacional, gozando de la potestad de las TIC, y es claro, que si los gobiernos ignoran este hecho, sobretodo los países en vías de desarrollo, verán el rezago producto del uso de las TIC, sumado a otros ya existentes.

El informe reconoce la existencia de la “era de las redes”, en donde la influencia de las TIC se puede ver en todos los aspectos del mundo actual. La era de las redes, a la que hace referencia dicho informe, es el mismo fenómeno del que se habló en el primer capítulo (el modo de desarrollo informacional). En la nueva dinámica que las TIC establecen, las tecnologías digitales pueden ser de utilidad para mejorar la vida de las personas en diversos aspectos, como en educación, salud, agricultura, industria, comercio, etcétera.

La tecnología y las transformaciones que esta genera, se han combinado con otros fenómenos. Uno de ellos es la mundialización, con la cual se ha creado la era de redes. Es importante la aplicación de políticas en todos los niveles de gobierno con el objetivo de mejorar los niveles de bienestar de la población. **“El nuevo campo exige alteraciones en la política pública a escala nacional y mundial para dominar las transformaciones tecnológicas actuales y emplearlas como instrumentos del desarrollo humano.”**¹⁸³

El informe hace hincapié en cómo el Desarrollo Humano y las tecnologías digitales están ligados. Es decir, de qué manera las tecnologías digitales son un componente esencial de la lucha contra la pobreza e impulsoras del Desarrollo Humano. El Informe, con una evidente visión optimista, señala que los cambios que vivimos ahora, son sólo el comienzo y que las perspectivas irán mejorando rápidamente cada vez que las nuevas tecnologías se adapten mejor a los países en desarrollo.¹⁸⁴

2.4. El uso de las nuevas tecnologías en el combate a la pobreza y el impulso al desarrollo humano.

Las nuevas tecnologías, constituyen herramientas esenciales del progreso en diversos campos de la ciencia. Los avances en estas áreas han tenido un alto impacto en la vida de las personas, sobretodo en los últimos treinta años, por ejemplo, se pueden observar avances en el campo de la medicina, la agricultura, la genética y por supuesto, las telecomunicaciones. No podemos negar que muchos de los avances en dichas áreas han sido en gran medida, posibles gracias a los avances en tecnologías digitales. La mayor capacidad de las computadoras ha facilitado tareas antes pensadas imposibles, como en el campo de la genética por ejemplo, descifrando el genoma humano. Se han

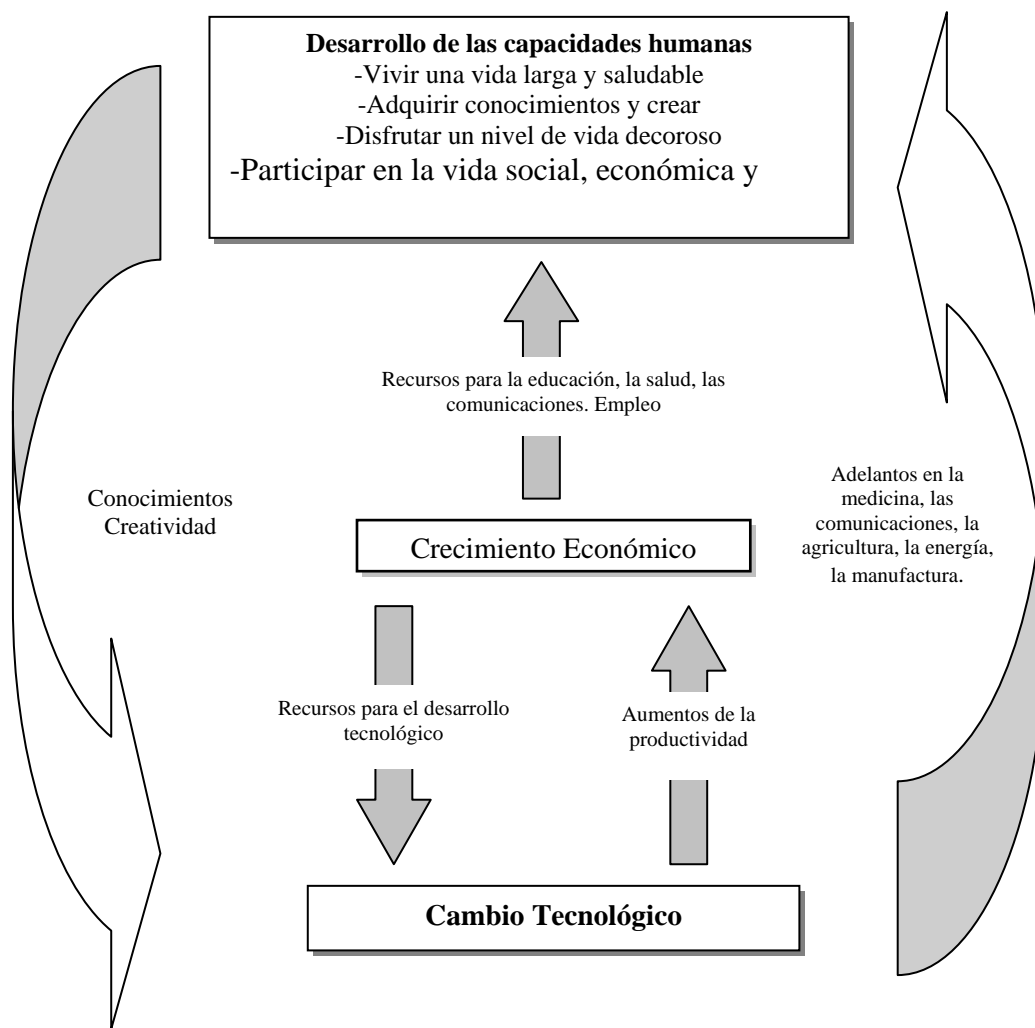
¹⁸³ *Ibidem*, p. 29.

¹⁸⁴ *Ibidem*, p. 3.

desarrollado más y mejores productos, como plantas resistentes a sequías, nuevas y más efectivas vacunas, fuentes alternativas de energía, etcétera.

La Internet y otros medios nuevos de comunicación, abaratan los costos y amplían el acceso a la información y conocimiento, mejorando sus posibilidades de participación económica y política en su comunidad. En este sentido, las tecnologías digitales mejoran, por diferentes medios, la vida de las personas, y éstas a su vez, fomentan el desarrollo, innovación y surgimiento de nuevas aplicaciones. Esta relación, se muestra en el gráfico siguiente:

Gráfica 2.



Fuente: PNUD, 2001.

Como se puede observar, existe una retroalimentación entre los elementos aquí considerados. El crecimiento económico puede ser fomentado de diversas maneras y éste a su vez fomenta el cambio tecnológico y el desarrollo de capacidades, involucrando los conocimientos y la creatividad, así como los beneficios que la tecnología misma ofrece. Así pues, “Las innovaciones tecnológicas constituyen un medio para lograr el desarrollo humano debido a sus repercusiones en el crecimiento económico gracias al aumento de productividad que generan. Elevan los rendimientos agrícolas de los campesinos, la producción de los obreros y la eficiencia de los

suministradores de servicios y de las pequeñas empresas. Crean asimismo nuevas actividades e industrias, como el sector de la tecnología de la información y las comunicaciones, que contribuyen al crecimiento económico y a la creación de empleos. [...] El desarrollo humano es igualmente un medio importante para alcanzar el desarrollo tecnológico. Las innovaciones tecnológicas son una expresión de la potencialidad humana. Mientras más elevados sean los niveles de educación, más notable será la contribución a la creación y difusión de la tecnología. Más científicos podrán dedicarse a la investigación y el desarrollo, y más agricultores y obreros de mayor nivel de educación podrán aprender, dominar y aplicar las nuevas técnicas con mayor facilidad y eficacia. Además la libertad social y política, la participación y el acceso a los recursos materiales crean condiciones que alientan la creatividad popular.”¹⁸⁵

Las innovaciones tecnológicas y sus aplicaciones en salud, educación, agricultura, genética, informática, energía, manufactura, etcétera, al ser orientadas a mejorar la vida de las personas, representan un instrumento clave para el desarrollo humano y éste a su vez es pilar de la innovación y fomento de las tecnologías. Muchas de las innovaciones tecnológicas han permitido mayor acceso a la información, han aumentado la eficiencia de las instituciones, han permitido alcanzar beneficios con mayor velocidad, siendo así, un elemento clave para el combate a la pobreza. Como señala el Informe, el desarrollo humano y los avances tecnológicos se refuerzan mutuamente.¹⁸⁶

Algunos de los posibles beneficios que estas innovaciones y la nueva dinámica que las tecnologías digitales ofrecen son:

- *Participación*: La Internet, el teléfono inalámbrico y otras tecnologías de la información y las telecomunicaciones posibilitan que las personas se comuniquen y obtengan información de maneras que nunca habían sido posibles antes, y les proporcionan posibilidades espectaculares de participación en decisiones que afectan sus vidas.
- *Conocimientos*: Las nuevas tecnologías de la información y las comunicaciones proporcionan acceso rápido de manera barata para casi todas las esferas de la actividad humana. “Desde el aprendizaje a distancia en Turquía hasta el telediagnóstico médico en Gambia y la información sobre los precios del mercado de cereales en la India, la internet está quebrando barreras geográficas, aumentando la eficiencia de los mercados, creando oportunidades para la generación de ingresos y posibilitando una mayor participación local.”¹⁸⁷
- *Nuevos Medicamentos*. Existen muchas posibilidades de que medicamentos combatan las enfermedades más fuertes que afectan a los países, sobretodo las endémicas de los países en desarrollo.

¹⁸⁵ *Ibidem*, p. 30.

¹⁸⁶ En el informe se mencionan ejemplos puntuales en los temas de salud y el combate a las enfermedades; el diseño de nuevos alimentos y nutrición (“revolución verde”) y su impacto en la producción y reducción de costos; el empleo y el crecimiento económico, cómo las tecnologías han impactado en el ritmo del crecimiento económico.

¹⁸⁷ *Ibidem*, p. 2.

- *Nuevas variedades de cultivos.* Las nuevas tecnologías proporcionan a “la ciencia transgénica” la oportunidad de desarrollar nuevos cultivos con mayor rendimiento y resistencia a plagas y sequías, así como características nutricionales superiores.
- *Nuevas oportunidades de empleo y exportación.* Conforme la economía mundial se transforma y el comercio electrónico va remontando las barreras de la distancia y haciendo más accesible la información sobre los mercados, surgen grandes posibilidades de crecimiento económico y desarrollo, sobre todo para los países en desarrollo, por ejemplo, en la India, las utilidades de la industria, ascendieron rápidamente, desde 150 millones de dólares en 1990 hasta 4,000 millones de dólares en 1999.¹⁸⁸

El informe del PNUD menciona cómo las tecnologías de la información y comunicaciones pueden usarse para combatir a la pobreza¹⁸⁹, entre ellos podemos mencionar los siguientes:

- Elimina obstáculos que se oponen al conocimiento. Considerando que el acceso a la información es tan importante como la educación para la formación de capacidades, la Internet por ejemplo, puede suministrar información a pobres y ricos por igual, en un amplio espectro.
- Elimina obstáculos que se oponen a la participación. Los medios electrónicos pueden ser una herramienta fundamental para el escrutinio de las actividades gubernamentales; las organizaciones de todo tipo pueden entrar en contacto rápidamente a nivel local y global, fomentando movimientos de la sociedad civil; los medios de comunicación modernos pueden estar en contacto directo con las personas.
- Elimina los obstáculos que se oponen a las oportunidades económicas. La información de mercados para poder mejorar el comercio justo puede estar a disposición de los productores y distribuidores, haciendo más transparentes y justas las transacciones comerciales; etcétera.

Es evidente que la pobreza no se puede erradicar con el simple hecho de dotar a las personas con habilidades para dominar las nuevas tecnologías por acceder más fácilmente a la información. Como se ha dicho, las tecnologías son un medio, y no solamente un fin. Es pues, a través del uso de estas tecnologías que se pueden crear conocimientos y fomentar las libertades humanas, para mejorar el nivel de vida económico y fomentar también capacidades.

¹⁸⁸ *Ibidem*, p. 3. En estos incisos existen temas que en distintos ámbitos son polémicos. Como los productos transgénicos, o los productos “GM”, genéticamente modificados. Hay evidencia abundante de que las empresas multinacionales han creado estos nuevos cultivos para crear consumidores cautivos, controlar los mercados y los precios internacionales, así como posibles afectaciones a la salud. También los avances en medicina, así como en telecomunicaciones, están sujetos a las reglas del mercado, oferta y demanda, y no se puede tener una visión “ingenua” de que estos beneficios no se presentan de manera mágica en las sociedades, sino que sus posibles beneficios están sujetos a muy complejas circunstancias, involucrando todo tipo de organizaciones y a los gobiernos, desde el nivel local hasta el global.

¹⁸⁹ Se debe recordar que el concepto de pobreza tiene que ver más con las limitantes de las libertades (“*unfreedoms*”, como lo señala Sen).

Será la creación de oportunidades económicas y la conversión de las TIC en beneficios económicos, una de las maneras de combate de la pobreza y se vislumbran claramente nuevas posibilidades para disminuirla. Por consiguiente, es con las políticas que estimulen la utilización de las TIC, así como el apoyo del sector privado y las empresas especializadas en tecnología, que se podrá alcanzar resultados significativos para el desarrollo humano a través del uso de las tecnologías digitales.

Esta es solamente una manera esquemática, que con base en las ideas plasmadas en el Informe del PNUD, se justifica la premisa de cómo las tecnologías digitales ayudan a combatir la pobreza. Más adelante se presentan casos concretos en donde las TIC se han utilizado con éxito para la creación de oportunidades. Evidentemente el tema del combate a la pobreza es vasto y existen diversas polémicas incluso para definirla. La pobreza puede ser abordada desde la perspectiva económica, jurídica, política, social, geográfica, médica incluso filosófica. Es más que una posición ingenua, una elección metodológica basarse en este trabajo de Naciones Unidas y en los conceptos de desarrollo humano y del modo informacional de desarrollo. No es el objetivo aquí agregar algún otro detalle al ya polémico concepto de pobreza o dar luz acerca de un tema que goza del análisis desde tan diversas perspectivas. Antes de ofrecer más evidencia acerca de cómo las TIC fomentan el desarrollo es necesario tratar otros aspectos importantes, como se anota a continuación.

Se ha presentado aquí la relación entre tecnologías digitales y desarrollo humano, en donde las tecnologías juegan un rol importante en el combate a la pobreza. Sin embargo, no se puede dejar de lado, que aún con la acción conjunta de los gobiernos y el sector privado, para paliar los rezagos de los países o sociedades menos favorecidas. El problema de la pobreza es abordado de múltiples maneras y el uso de las tecnologías digitales, representa solamente una de éstas. Más allá de todas las disparidades entre los países desarrollados y los que están en vías de desarrollo, la disparidad específica producto de la aparición e influencia generalizada de las tecnologías digitales, es la llamada comúnmente “brecha digital”. Una disparidad que se suma a los rezagos ya existentes y que también, desde la perspectiva de diversas disciplinas, se combaten.

2.5. Nuevas desigualdades sociales: la brecha digital.

En el apartado anterior se revisó cómo las TIC están involucradas en el combate a la pobreza, que su expansión puede ofrecer muy diversos caminos hacia la creación de oportunidades y a la eliminación de obstáculos para ejercer las libertades necesarias para alcanzar mayores niveles de desarrollo humano. Sin embargo, es imprescindible señalar que esta expansión, su difusión en la sociedad es limitada. Las tecnologías digitales se originan en su mayoría dentro de las economías más favorecidas y el acceso que se puede tener a ellas, está mayormente determinado por las capacidades económicas del individuo y de la sociedad en conjunto. Asimismo, la infraestructura necesaria para su utilización limita su difusión global. Existen elementos mínimos indispensables para poder hacer uso de estas tecnologías, como: alguna fuente de energía eléctrica; infraestructura mínima en comunicaciones, como antenas, cables, acceso a nodos de red; habilidades mínimas de utilización, es decir, ciertos niveles de educación para reconocer la simbología necesaria para el uso de determinadas

tecnologías de comunicación, idioma, normalmente el reconocimiento de caracteres latinos, más comúnmente usadas en las plataformas de comunicación digital.

Como se mencionó en el apartado anterior, las TIC son sólo una de las muchas formas en que se aborda la problemática de la pobreza. Y como se tratará aquí, el uso de las TIC tienen sus limitantes, y así como plantean nuevos retos para la sociedad y los gobiernos, plantean rezagos específicos. El concepto de brecha digital es la propuesta que explica los límites y dificultades que las TIC plantean y a los que se tiene que hacer frente para maximizar sus posibilidades de fomento del desarrollo.

La brecha digital hace referencia a la distribución dispar de la tecnología digital y se relaciona con el acceso y uso que se le da a las mismas en beneficio de las personas. Las limitantes al acceso y al uso efectivo¹⁹⁰ de las tecnologías, involucran el nivel educativo, el nivel de ingreso, las habilidades suficientes para el manejo de dichas tecnologías, etcétera.

Al respecto se puede citar la obra extensa de Katz, J. y Rice, R., *Social Consequences of Internet Use. Access, Involvement and Interaction*¹⁹¹, en donde se define a este fenómeno como “Digital Divide”. Y configuran a esta brecha digital con base en el acceso y uso efectivo de las TIC.

Estos autores reconocen también que hay siempre rezagos con relación a las innovaciones tecnológicas que tienen grados relativos de duración y muchas veces los que adoptan las innovaciones un poco más tarde no solventan los costos de los que las adoptaron desde el principio, dando ventajas comparativas a grupos o países con menores oportunidades de acceso.

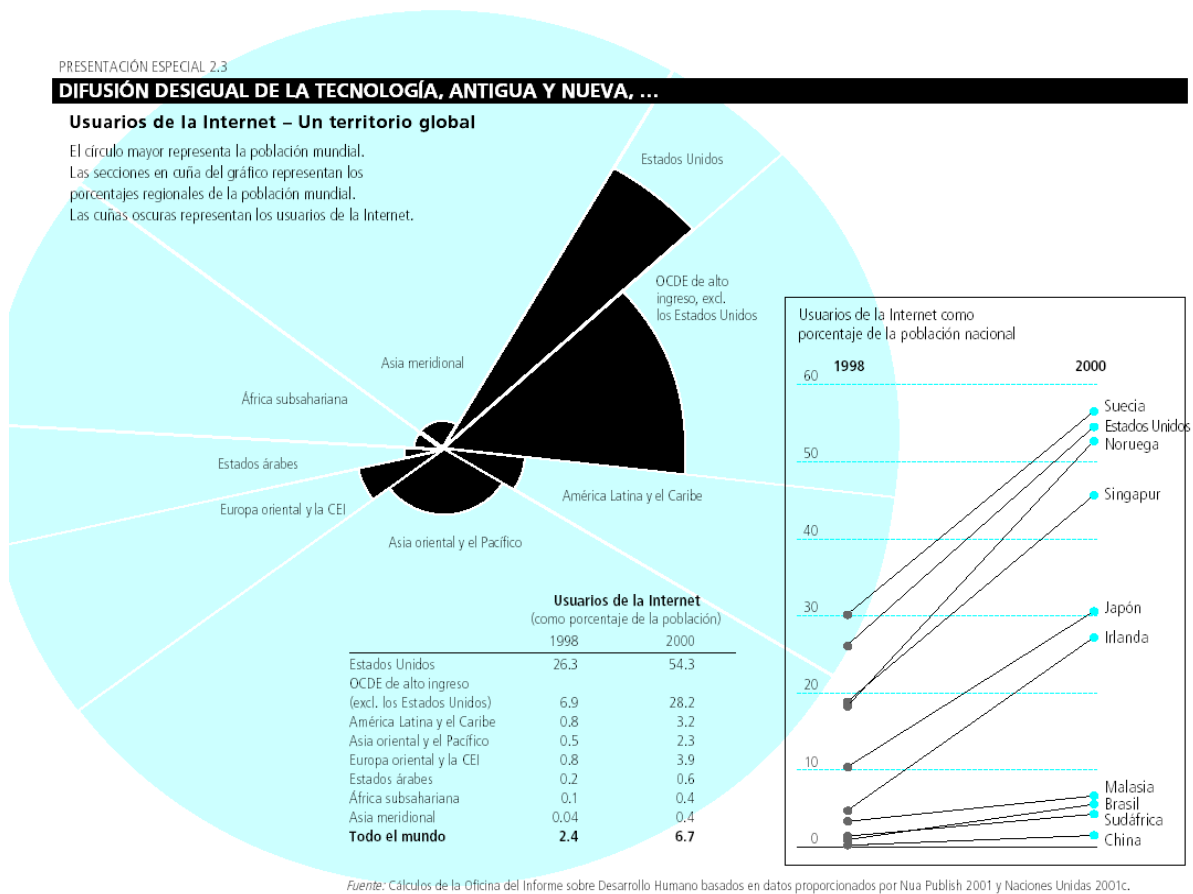
Como otras tecnologías, las tecnologías digitales pueden ser también un factor más de rezago para los países que no tengan la capacidad de solventar el costo de la introducción y uso de las mismas, distanciando las economías que gozan de las tecnologías digitales de las que no. Una de las preguntas que se deben plantear y que es también motivo de reflexión en el Informe de Desarrollo Humano del PNUD es: ¿Pueden las tecnologías digitales llegar a los pobres? Es decir, partiendo del supuesto que el desarrollo de las tecnologías digitales no está dirigido por los intereses de los sectores desfavorecidos económicamente, sino principalmente por el mercado y la guerra, ¿cómo es que dichas tecnologías pueden ayudar en el fomento de las capacidades humanas, si éstas no son atractivas desde el punto de vista económico? ¿De qué manera se pueden aprovechar los beneficios de las tecnologías digitales si no se cuenta con un ingreso suficiente para solventar su uso?

¹⁹⁰ El acceso y la utilización de la tecnología, no necesariamente acarrea beneficios. Su uso efectivo tiene que ver con los beneficios que las personas pueden obtener de las TIC, como los mencionados en el apartado anterior 2.4. en cuanto a la eliminación de obstáculos de las libertades.

¹⁹¹ Katz, J., Rice, R., *Social Consequences of Internet Use. Acces, Involvement and Interaction*, Massachusetts, Cambridge, 2002. (Esto último, específicamente: Capítulo 2, Acceso, p. 17-34). El tema de la “Brecha Digital” o “Digital Divide” son comunes en la literatura sobre tecnologías digitales y aunque constituye un tema importante y estrechamente relacionado, es diferente al tema que se 2002, Cambridge, Massachussets Esto último, específicamente: Capítulo 2, Acceso, pág. 17-34). El tema de la “Brecha Digital” o “Digital Divide” son comunes en la literatura sobre tecnologías digitales y aunque constituye un tema importante y estrechamente relacionado, es diferente al que se trata aquí.

Históricamente la distribución de las tecnologías ha sido siempre dispar. Con el cambio de una sociedad basada principalmente en la agricultura hacia una sociedad industrial, hubo sociedades que estuvieron (y están) rezagadas en la obtención de beneficios económicos resultantes de la industrialización. La transición de una economía cada vez más dependiente de las tecnologías digitales, tendrá consecuencias similares. Es difícil aún saber qué tanto las tecnologías digitales influyen positivamente en la economía, asimismo, es difícil medir cómo las sociedades que tienen acceso se van separando de las que no. La siguiente gráfica ilustra la distribución mundial e los usuarios de internet como ejemplo de la difusión dispar de las tecnologías digitales.

Gráfica 3



Fuente: *Informe 2001* del PNUD, p. 42

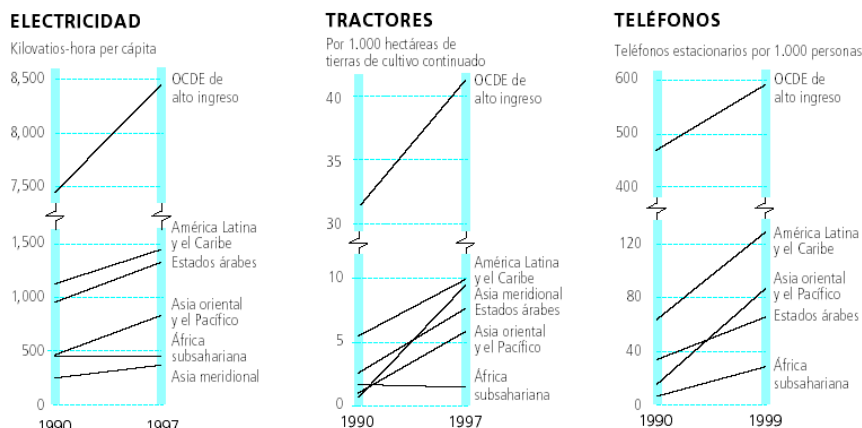
Con relación a las tecnologías “antiguas”, se proporcionan los siguientes ejemplos y se debe tener claro, cómo la infraestructura de un país juega un papel importante como catalizador de la expansión de tecnologías adicionales. Al respecto, se pueden citar ejemplos: la electricidad a pesar de ser un bien utilizado desde hace varios años, para 1998, 2,000 millones de personas carecían aún de ella. La invención del teléfono se realizó hace más de cien años, sin embargo, la distribución se ha dado de manera desigual. En los países miembros de la Organización de Cooperación y Desarrollo Económico (OCDE), hay más de una conexión a una línea telefónica estacionaria por cada dos personas, en los países en desarrollo hay sólo una por cada 15

personas, y en los países menos adelantados, una por cada 200 personas. Disparidades de esa índole influyen negativamente en el acceso a nuevas tecnologías, las tecnologías anteriores a las digitales, por lo regular constituyen una estructura básica, por ejemplo sin el abastecimiento de energía eléctrica el acceso a la internet ni si quiera entra a consideración en los planes o proyectos de algún gobierno local. A pesar de que en la década de los noventa las conexiones de internet eran en su gran mayoría telefónicas, actualmente gracias a la tecnología inalámbrica, las posibilidades de incrementar el acceso a la internet y otras tecnologías digitales relacionadas aumentan significativamente.

Gráfica 4

...ENTRE LOS PAÍSES...

La brecha digital no es nada nuevo. El ritmo de difusión de invenciones de varios decenios de antigüedad ha disminuido



Fuente: Cálculos de la Oficina del Informe sobre Desarrollo Humano basados en Banco Mundial 2001h; FAO 2000a y UIT 2001b.

Fuente: Informe 2001 del PNU, p.43

Sin embargo, con el paso de los años, las tasas de crecimiento en el uso de Internet, pueden ser una señal de que estas tecnologías llegarán cada vez a más personas. A diferencia de la electricidad, la telefonía y otros adelantos tecnológicos, ésta se ha expandido muy rápidamente en menos tiempo. “...el uso de la Internet está experimentando una explosión en muchos países... Aun en los países en desarrollo el aumento fue notable: de 1.7 millones a 9.8 millones en el Brasil, de 3.8 millones a 16.9 millones en China, y de 2,500 a 25,000 en Uganda.”¹⁹²

Para ejemplificar esta distribución impar de la tecnología (la brecha digital), se puede tomar en cuenta, en principio, la difusión de la Internet -que como se ha mencionado es la representante idónea de las TIC-: según datos del Informe del PNUD, las personas que usan la Internet viven en países que son miembros de la OCDE, donde residen sólo el 14% de la población mundial.¹⁹³ “En Estados Unidos, Hong Kong (China, RAE¹⁹⁴), Islandia, Noruega y Suecia, la Internet llega a más de la mitad de la población y cerca de un tercio en el resto de las economías de la OCDE. En el resto del mundo, las proporciones son mucho menores, por ejemplo, llega a sólo el 0.4% de los africanos al sur del Sahara. Incluso en la India sede de un importante nodo mundial de

¹⁹² *Ibidem*, p.44.

¹⁹³ *Idem*.

¹⁹⁴ República Popular de China, Región Administrativa Especial.

innovación, sólo el 0.4% de los habitantes utiliza la Internet.”¹⁹⁵ Sólo el 6.7% de la población mundial tiene acceso estable a Internet, según datos del mismo Informe. “...los países miembros de la OCDE tienen el 80% de los usuarios de la Internet en todo el mundo. La amplitud de banda internacional en África es menor que la existente en San Pablo. La amplitud de banda para América Latina, a su vez, es a grandes rasgos equivalente a la de la ciudad de Seúl. Y si bien un 90% de los hogares estadounidenses pueden sufragar costos medios de conexión con la Internet de unos 30 dólares mensuales, sólo un 2% de los hogares de la India puede permitirse ese gasto.”¹⁹⁶

“De acuerdo al Banco Mundial (2002) en Canadá y los Estados Unidos el 40% de la población tiene acceso a Internet, mientras que en América Latina y el Caribe solamente el 2% o 3% de la población tiene la oportunidad de acceder a la red. En la actualidad, el 79% de los usuarios de Internet reside en los países de la OCDE. Por su parte, el ancho de banda de toda América Latina es más o menos equivalente al de Seúl, República de Corea, que es el líder mundial en acceso a Internet por banda ancha. Adicionalmente, el gasto en TIC de las principales economías de América Latina y el Caribe se sitúa en el intervalo de 190 y 370 dólares *per cápita*, mientras que los países de América del Norte y Europa gastan entre 2000 y 3000 dólares”¹⁹⁷

La distribución y por lo tanto la utilización de las tecnologías digitales, no sólo es de manera desigual a nivel mundial, sino también al interior de los países. La población que tiene acceso a las tecnologías de la información es principalmente urbana, con mayores grados de instrucción, mayor ingreso, joven y principalmente masculina. India es considerada un país con bajo nivel de desarrollo tecnológico, sin embargo en Bangalore, se goza de un alto nivel y se compara con los países más competitivos en cuanto a tecnología, la educación promedio es de 5.1 años, la tasa de analfabetismo en adultos alcanza el 44%, el consumo de electricidad es la mitad en comparación con China y sólo cuenta con 29 teléfonos por cada 1000 personas.¹⁹⁸ Lo mismo se puede decir de otros países, tomando en cuenta las características más comunes de la población con acceso a estas tecnologías. Un país puede mostrar altos índices de pobreza y marginación, y al mismo tiempo, contar con enclaves en donde las tecnologías, así como el ingreso se concentran en una reducida población. Esto es común en los países en desarrollo y no sólo en cuanto a la cobertura de las tecnologías digitales, sino a la riqueza en general.

Aunado a lo anterior, el hecho de que la competitividad, la rentabilidad y el aumento de la productividad sean los determinantes reales de la innovación tecnológica, nos lleva a pensar que las esperanzas puestas en estas nuevas tecnologías se desvanecen. Evidentemente, no todas las necesidades de las personas o los caminos hacia el desarrollo humano, son “rentables”, lo que representa uno de los principales obstáculos para la aplicación de dichas tecnologías con el fin de mejorar la vida de las personas,

¹⁹⁵ *Idem.*

¹⁹⁶ PNUD, Informe sobre Desarrollo Humano, *op. cit.*, p. 3.

Lo mismo ha pasado con otras tecnologías. La luz eléctrica que aunque data de 1831, no se ha dotado a la población mundial total con este servicio. Otro caso que se menciona en el Informe, son los medicamentos (se dispone de una gran variedad de alta tecnología, sin embargo, no llegan a los lugares en donde más se necesitan-. Una de las razones principales por las cuales la distribución de los beneficios que la tecnología crea sean dispares se debe al que el mercado (países pobres principalmente) no es atractivo para las empresas que comercian con dichos bienes.

¹⁹⁷ *Ibidem*, pp. 11-12.

¹⁹⁸ *Ibidem*, pp. 3-4.

por esto, la participación e inversión gubernamental es imprescindible. Bajo la concepción de desarrollo humano, la participación individual y de grupo es un elemento clave, aunque también es necesaria la intervención de las entidades privadas -para impulsar políticas sociales-, y de las organizaciones no gubernamentales debido a que éstas han fomentado la capacitación en el campo de las tecnologías digitales y su uso comunitario.

Según un informe de la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) el proceso hacia la sociedad de la información “coloca a los países de la región en una situación de desventaja “para incorporarse con mayor protagonismo y competitividad en la economía del conocimiento, de la información y de la inteligencia. Para afrontar de manera óptima la transición y reducir la brecha digital, la Agenda Regional de Conectividad (2002) ha fomentado el desarrollo de una visión nacional y una Agenda de conectividad, iniciada al más alto nivel gubernamental y, llegado el caso, bajo la dirección del jefe del Estado, la cual se realizará con la participación de los actores fundamentales de la sociedad, el gobierno y la sociedad civil, incluyendo el sector privado”¹⁹⁹

Los países en desarrollo pueden sacar ventaja de las experiencias pasadas de los países desarrollados, evitando los costos de la introducción de una tecnología, captando la experiencia de otros países y adaptando las nuevas tecnologías a las circunstancias locales. Es común que al tratar de innovar, costosos y tardados problemas surjan, hasta que una tecnología madura, y es apta para el mercado y su rentabilidad empieza a percibirse. “No es necesario que todos los países estén a la vanguardia del adelanto tecnológico mundial. Pero en la era de las redes, cada país necesita contar con capacidad para comprender las tecnologías mundiales y adaptarlas a las necesidades locales. Los agricultores y las empresas necesitan dominar las nuevas tecnologías desarrolladas en otros países para mantener su competitividad en los mercados mundiales. [...] En estas circunstancias, la clave del éxito de un país será liberar la creatividad de sus habitantes.”²⁰⁰ Esto último coincide con los planteamientos de Sen, en términos de fomentar las capacidades del individuo para promover el desarrollo humano.

Las tecnologías digitales así como plantean nuevos retos para las sociedades y sus gobiernos, también establecen nuevas exigencias para los individuos, en donde el ambiente dinámico del modo informacional les presiona para adquirir nuevas habilidades y perfiles diferentes para embonar en las nuevas circunstancias. Pero simultáneamente, ofrecen oportunidades para que los nuevos retos se afronten con base en las de nuevas capacidades que se adquieren por medio del acceso y uso útil de las tecnologías.

El Informe del PNUD, no pierde de vista los posibles riesgos que la evolución de las tecnologías digitales lleva consigo. Es evidente que no todos los países están dentro de esta “sociedad red”, y que sus economías pueden considerarse rezagadas en este campo. Así como las actuales diferencias económicas entre los países y también al interior (sus economías domésticas), las tecnologías digitales -como cualquier otra

¹⁹⁹ Pablo Villatoro y Alisson Silva, *Estrategias, programas y experiencias de superación de la brecha digital y universalización del acceso a las nuevas tecnologías de información y comunicación (TIC). Un panorama regional*. Comisión Económica para América Latina y el Caribe, División de Desarrollo Social, Santiago de Chile, 2005, p. 9.

²⁰⁰ PNUD, Informe sobre Desarrollo Humano, *Op. Cit.*, p. 5.

tecnología- están determinadas por su uso, y es claro que pueden ser benéficas o pueden representar también, nuevas formas de rezago y discriminación para las sociedades que no estén al nivel de los países dominantes económicamente y que se mantengan al frente del avance tecnológico. “... Si no se formulan políticas públicas innovadoras, esas tecnologías podrían pasar a ser fuentes de exclusión y no instrumentos de progreso. Las necesidades de los pobres podrían seguir postergadas y nuevos riesgos podrían pasar a ser ingobernables. Pero si el proceso es bien conducido, los beneficios podrían ser superiores a los riesgos.”²⁰¹

Bajo estas circunstancias, los gobiernos no pueden soslayar la importancia de las nuevas tecnologías de la información y comunicación (TIC). Las políticas que tengan como objetivo fomentar el desarrollo de las personas, no pueden dejar de alentar la innovación, el acceso y el desarrollo de aptitudes avanzadas para el uso y aprovechamiento de las TIC. Se debe señalar, que uno de los obstáculos principales para que dichas políticas no tengan éxito, es la debilidad de los gobiernos y sus legislaciones, que muchas veces no son contrapeso suficiente del mercado. Muchas de las legislaciones locales favorecen a los grandes monopolios, sobretudo en telecomunicaciones, reduciendo así las posibilidades del acceso generalizado de la población a éste tipo de tecnologías.

Para Manuel Castells, “La centralidad de Internet en muchas áreas de la actividad social, económica y política se convierte en marginalidad para aquellos que no la tienen o que tienen acceso limitado a la red, así como los que no son capaces de sacarle partido. Por tanto no debe extrañarnos en absoluto que el augurio del potencial de Internet como medio para conseguir la libertad, la productividad y la comunicación venga acompañado de una denuncia de divisoria digital, inducida por la desigualdad en Internet”²⁰².

Es evidente que la inversión en ciencia y tecnología, en desarrollo e investigación (ID), así como la inversión en el desarrollo de tecnología de vanguardia, son aspectos estratégicos de la economía de todo país, pero el surgimiento de las tecnologías digitales, plantea un giro radical de esta idea. “En la era de las redes, cada país necesita contar con capacidad para comprender las tecnologías mundiales y adaptarlas a las necesidades locales.” [...] “El cambio tecnológico eleva espectacularmente la importancia que cada país debe asignar a las inversiones en la educación y la capacitación de sus habitantes.”²⁰³

“...Los sistemas educacionales a distancia, basados en satélites, pueden ofrecer a los países pobres acceso a educación y capacitación de más calidad en países adelantados. Esas iniciativas pueden ser parte de soluciones con alta eficacia en función de los costos para salvar la “brecha digital” entre los países.”²⁰⁴

En cuanto a los avances a favor de la disminución de la “brecha digital”, la ONU a través de un organismo especializado, la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT), ha formulado políticas tendientes a mejorar el desarrollo social y económico de todos los individuos. La Cumbre Mundial sobre la Sociedad de la Información,

²⁰¹ PNUD, Informe sobre Desarrollo Humano, *Op. Cit.*, p. 1.

²⁰² Manuel Castells, *La galaxia internet*. Debolsillo, 2003, p. 311.

²⁰³ *Ibidem*, p. 5.

²⁰⁴ *Ibidem*, p. 90 .

celebrada en Túnez en 2005, en su discurso de apertura por parte del Secretario General de la UIT -Sr. Yoshio Utsumi- enfatizó en los múltiples beneficios aportados por las TIC para cumplir con las metas del Milenio de las Naciones Unidas, propugnó una sociedad de la información más equitativa y justa.

Es importante destacar que el acceso a la red no constituye una integración al proceso mismo, como vimos anteriormente existen una serie de condiciones mínimas para aseverar que un grupo o individuo determinado está integrado a la dinámica de la red. La conectividad es sólo el principio de acceso al uso y las oportunidades que representan las tecnologías digitales. De ahí que la existencia de una brecha digital no sólo puede ser considerada por el número de conexiones o procesadores que detente un grupo determinado. Por ejemplo, en América Latina ha habido un aumento del número de cibernautas, sin embargo, ese aumento no ha sido proporcional al crecimiento de dominios, que en gran parte son representativos del uso efectivo e involucramiento de los individuos en el uso de la internet. La creación de un dominio tiene que ver con la creatividad, el establecimiento de alguna organización, grupo activista, una empresa. De igual forma, cabe destacar que el número de ordenadores no es equivalente al acceso a la red, pues necesariamente se necesita de una línea telefónica o un acceso inalámbrico, lo que representa un costo para las familias y los gobiernos que quieran instrumentar el uso de las tecnologías digitales en los sistemas educativos o las instancias de gobierno.

Como se ha mencionado, la brecha digital es un fenómeno que puede situarse al interior de las regiones y los países, se pueden focalizar sectores de la población y áreas geográficas marginadas del proceso de expansión y difusión de las tecnologías digitales. Para ilustrar el problema y puntualizar que incluso en Estados Unidos existe un acceso limitado a la red, este acceso puede estar limitado y distinguido por variables como la edad, los ingresos y la raza, Castells señala, “En agosto de 2000, entre la población de tres o más años de edad, el 41,5 % de los hogares y el 44,4% de los habitantes de Estados Unidos tenían acceso a internet, mientras que en el 51% de los hogares había ordenadores. Sin embargo, seguían existiendo unas diferencias considerables en el acceso a internet según los diversos grupos sociales...Por lo que respecta a los ingresos, mientras el 70,1% con una renta superior a 75,000 dólares al año tenían acceso, el porcentaje descendía a 18,9% para los que ingresaban entre 15,000 y 24,999 dólares, mientras que el 25,3% de las personas cuya renta anual oscilaba entre 25,000 y 34,999 tenían acceso a la red.”²⁰⁵

Si bien el acceso a la red está determinado por los ingresos, como lo muestran los datos anteriores, la brecha digital también tiene connotaciones raciales, Castells agrega, “la divisoria digital étnica sigue siendo bastante ilustrativa de que la era de la información no es ajena al color de la piel, a pesar de las afirmaciones optimistas que se han vertido al respecto: el 50,3% y el 49,4% de los americanos de origen asiático tenían acceso a internet, frente al 29,3% de los afro americanos y el 23,7% de los hispanos.”²⁰⁶

²⁰⁵ *Ibidem*, p. 313.

²⁰⁶ *Idem.*; Sin embargo, en este punto es importante señalar que en Estados Unidos, así como en otros países mayoritariamente multiétnicos. Las consideradas “minorías” son también, por lo regular segmentos de la población con menos recursos económicos, lo que implica, en este caso, que por cuestiones de ingreso pueden no tener acceso a las TIC, no necesariamente vinculado a una cuestión estrictamente racial. Por otro lado, las connotaciones raciales de esta distribución impar de las TIC, tendría que ver más

Como ya se mencionó, el análisis de la brecha digital se ha centrado en los estudios sobre el acceso, uso eficaz y beneficio de la internet; Sin embargo, cabe recordar que las TIC forman un abanico muy amplio de opciones en lo que respecta a medios de difusión de información (no solamente la internet). También existe una diferencia considerable en el acceso a otro tipo de telecomunicaciones entre los países del orbe y dentro de ellos, principalmente en los vinculados directamente a los sistemas de comunicación satelital y telefonía.

Los elementos *acceso*, *uso eficaz* y *beneficio*, están considerados como útiles para evaluar las dimensiones de la brecha digital. Con lo expuesto en esta sección, se puede configurar las siguientes definiciones:²⁰⁷

Acceso. Principio relacionado a la infraestructura mínima necesaria para el apropiado funcionamiento de las TIC. Por ejemplo, el suministro de energía; Costos, si es posible y relativamente fácil, con relación al ingreso (individual, familiar, comunitario o nacional) invertir en la introducción de las TIC y costear su utilización regular y constante; Habilidades que permitan su acceso básico, es decir, que aspectos como el analfabetismo, el idioma, discapacidad física, no sean un obstáculo generalizado para hacer posible el acceso a las TIC.

Uso eficaz. Involucramiento de la vida del individuo con las TIC, y que dicha relación repercuta en claro beneficio y ampliación de las capacidades y funcionamientos (en términos de Sen). Es decir, el simple acceso y uso de las TIC no necesariamente incrementa las capacidades del individuo, por ejemplo, el uso de correo electrónico, el intercambio de datos, el desempeño de actividades administrativas y acciones similares, no significan nada en este plano de análisis. Como ejemplos del uso efectivo están el acceso a más y precisa información para tomar decisiones, por ejemplo, políticas²⁰⁸, nuevas formas de organización para alcanzar el cumplimiento de objetivos sociales y/o políticos (incluso culturales, religiosos, económicos), acceso a, y utilización de información médica útil, programas de alfabetización basados en las TIC, entre otros.

Beneficios. La combinación exitosa de los anteriores dos aspectos. Debido a su diversidad y a la gran gama de aplicaciones que las TIC ofrecen, su medición es un reto que es preocupación actual de los científicos sociales y evidentemente las Naciones Unidas no son la excepción, y en la siguiente sección, se describe una de las propuestas de medición de dichos beneficios de aplicación de las TIC.

con cuestiones, por ejemplo del lenguaje e idiosincrasia de un grupo social. El idioma más utilizado en internet a lo largo y ancho del globo es el inglés, excluyendo automáticamente a los no angloparlantes del mundo de la red. Asimismo, la estructura digital, así como los dominios y gran parte del sistema de internet, está basado en caracteres latinos, excluyendo también así, no sólo a los analfabetas, sino a todas las nacionalidades o grupos raciales que no pueden leer o interpretar la simbología latina.

²⁰⁷ Estos conceptos están inspirados en: Katz, J.E., y Rice, R.E., *Social Consequences of internet use. Acces, involvent, and interaction*, 2002, Cambridge, Massachusetts MIT Press. Como se observa, los tres conceptos manejados por estos autores no corresponden estrictamente a los aquí planteados. Con relación a este tema, se puede revisar también: Edmundo Hernández-Vela S., "La mundialización y la sociedad del conocimiento y la información", en *Relaciones Internacionales*, FCPyS, UNAM, núms.. 84-85. El autor plantea 7 puntos que se deben cumplir para que una sociedad se considere integrada a una sociedad red. Sin embargo, su configuración solo es útil aquí como referencia básica.

²⁰⁸ Al respecto se puede recordar el apartado 1.5 Espectro de análisis de las TIC, Componente democrático.

El análisis de la brecha digital no puede dejar de considerar estos aspectos que son determinantes de dicha división tecnológica. La brecha digital y la forma en que las tecnologías digitales están distribuidas en las sociedades son una parte importante para evaluar el impacto e influencia de dichas tecnologías en el entorno humano. El PNUD ha propuesto un índice exclusivo para medir la difusión y distribución de las Tecnologías digitales.

2.6. La construcción de indicadores para medir el desarrollo: la propuesta del Índice de Adelanto Tecnológico (IAT).

El Plan de Naciones Unidas para el Desarrollo, como es bien sabido, es una serie de objetivos en cuestiones políticas y sociales que se han propuesto a los gobiernos del mundo para alcanzar niveles más altos de Desarrollo Humano. Año con año, los gobiernos reportan sus avances en aspectos como educación, infraestructura, salud, avances democráticos, y se hace una evaluación mundial con base en diversos indicadores. En específico, con el tema central de este trabajo, las tecnologías digitales también son evaluadas y se analiza cómo las TIC penetran e influyen en la sociedad. Como resultado, existe hoy un índice que propone la medición de lo que los gobiernos hacen con relación a las TIC como instrumentos de apoyo al desarrollo humano.

De ésta manera una de las pocas herramientas metodológicas que existen para evaluar cómo las TIC influyen en la sociedad, es el índice de adelanto tecnológico (IAT), propuesto por el PNUD. Éste índice refleja en qué medida un país está creando, difundiendo la tecnología y construyendo una base de conocimientos humanos, así como su capacidad para tomar parte en las innovaciones tecnológicas en este nuevo contexto económico [“de la era de las redes”]. Mide los logros y no las posibilidades, los esfuerzos o las contribuciones. En qué medida un país difunde y lleva a cabo esfuerzos para desarrollar una base de conocimientos tecnológicos que abarquen a toda la población. El índice expresa “...en qué medida un país está creando una base de conocimientos humanos y, por ende, su capacidad para tomar parte en las innovaciones tecnológicas de la era de las redes.”²⁰⁹

Con base en los datos proporcionados por el índice, podemos conocer qué país está a la vanguardia tecnológica, pero sobre todo qué país hace más esfuerzos para que las personas accedan más fácilmente a éstas tecnologías. Sin embargo, la imposibilidad de medir o cuantificar toda la gama de tecnologías (y sus aplicaciones y resultados en agricultura, medicina, manufacturas, etcétera) y debido a la ausencia de información confiable con relación a las tecnologías, el IAT se elabora a partir de indicadores y no de medidas directas de los logros alcanzados por un país. Así, el IAT brinda un resumen aproximado, no una medida global integral, del adelanto tecnológico de una sociedad.²¹⁰

El avance tecnológico de un país puede estar determinado por diversos factores y éstos no pueden ser los mismos de país a país, por lo que el IAT considera sólo unos rubros. “Son muchos los elementos que conforman el adelanto tecnológico de un país, pero es más fácil hacer una evaluación general sobre la base de un solo índice

²⁰⁹ PNUD, Informe sobre Desarrollo Humano, *Op.Cit.*, p. 48.

²¹⁰ *Idem.*

compuesto que a partir de decenas de índices diferentes.”²¹¹ Es una evaluación general, que se complementa mediante el examen más pormenorizado de diferentes indicadores

El Informe del PNUD, propone que este índice debe tener dos objetivos:

1. Centrarse en los indicadores que reflejen las preocupaciones de política de todos los países, sin tomar en cuenta su nivel de desarrollo tecnológico;
2. Ser de utilidad para los países en desarrollo.

El IAT no precisa cuál país tiene mayor desarrollo de la tecnología a nivel mundial. Mide la participación del país en el uso y la creación de las tecnologías. Se señalan en el informe, las posibles deficiencias en la recopilación de la información necesaria para la conformación del IAT. Por ejemplo, es posible que en un país haya innovaciones subvaloradas, porque se registran sólo las regalías obtenidas por concepto de alguna innovación (patente) excluyendo así tecnologías muy valiosas pero no comercializadas. Por otra parte, el número elevado de patentes puede ser debido a la existencia de un sólido sistema liberal de propiedad intelectual. Es posible también que los datos reflejen un número inferior con relación al acceso real a internet, porque se toma en cuenta el número de anfitriones (hosts), que es información más fiable que los datos sobre usuarios a nivel país.²¹²

2.6.1. Componentes del índice

• *Creación de la tecnología.* Mide la capacidad de innovación con dos aspectos:

1. Por medio del número per cápita de patentes concedidas y;
2. El ingreso per cápita percibido del extranjero por concepto de regalías y derechos de licencia, que refleja el conjunto de innovaciones positivas del pasado que siguen siendo útiles y que, por consiguiente tienen valor comercial.

• *Difusión de innovaciones recientes.* Se mide a partir de la difusión de Internet, indispensable para la participación y de las exportaciones de productos de tecnología alta y media como proporción del total de las exportaciones.

• *Difusión de viejas invenciones.* Como el avance tecnológico es un proceso acumulativo, se necesita la difusión generalizada de viejas invenciones para adoptar posteriores. Los teléfonos y la electricidad son los principales indicadores (considerando que hoy son indispensables para el uso de las nuevas tecnologías). Su medición es a través de logaritmos “y se les asigna un tope al nivel promedio de la OCDE porque son importantes en las etapas más tempranas del avance tecnológico aunque no en las etapas más avanzadas. Esa es la razón por la que si bien es importante que la India se centre en la difusión de la electricidad y los teléfonos para que todos sus ciudadanos puedan participar en la revolución tecnológica, el Japón y Suecia ya han

²¹¹ *Idem.*

²¹² *Ibidem*, pp. 48-49.

pasado esa etapa. Al expresar la medida en logaritmos se garantiza que a medida que aumenta el nivel, éste contribuye menos al índice.”²¹³

- *Conocimientos especializados*. Es necesario contar con una masa crítica de conocimientos especializados tanto los creadores como los usuarios de las tecnologías, para garantizar el dinamismo tecnológico. La educación debe facilitar la adaptación, creación y absorción de la constante innovación tecnológica. Por esta razón, este aspecto toma en cuenta la matriculación en ciencias como química, matemáticas e ingenierías, así como el promedio de años de enseñanza en estas áreas.

2.6.2. Valores y clasificaciones del IAT

Las estimaciones del IAT se han realizado con base en datos de calidad aceptable de 72 países. Los resultados muestran tres tendencias: un mapa de grandes disparidades entre países, diversidad y dinamismo en el avance tecnológico que se produce entre los países en desarrollo y un mapa de centros de tecnología. De esta manera, se clasifican cuatro grupos de países: líderes, líderes potenciales, seguidores dinámicos y marginados.

- *Líderes (IAT superior a 0.5)*. La vanguardia de la innovación tecnológica que se sustenta por sí misma. En estos países, existen grandes logros en creación, difusión y conocimientos especializados en materia de tecnología. Este grupo está encabezado por Finlandia, E.U., Suecia y Japón. Otros países como Corea del Sur en el quinto y Singapur en el décimo.

- *Líderes potenciales (0.35 – 0.49)*. Inversión en altos niveles de conocimientos especializados y amplia difusión de viejas tecnologías, pero con pocas innovaciones. Lugar bajo en una o dos dimensiones como: difusión de innovaciones recientes o de viejas invenciones. Y gozan de niveles de conocimientos especializados comparables al del grupo anterior.

- *Seguidores dinámicos (0.20 – 0.34)*. Uso dinámico de la nueva tecnología. Estos países cuentan con importantes industrias de alta tecnología y centros de tecnología, pero la difusión de viejas invenciones es lenta y deficiente. Cuentan con conocimientos especializados superiores al del cuarto grupo. Países como Brasil, China, India, Indonesia, Sudáfrica y Túnez figuran en este grupo.

- *Marginados (menos de 0.20)*. Rezago en materia de difusión de la tecnología y en la creación de conocimientos especializados. Gran parte de la población no se ha beneficiado de la difusión de la tecnología antigua.²¹⁴

Aunque los avances en tecnología de los países son importantes, el IAT no muestra en qué medida los logros de los países se han traducido en desarrollo humano. Sin embargo estas clasificaciones son importantes porque ayudan a configurar el debate acerca de la relación TIC y desarrollo. Ayudan a canalizar preguntas claves que nos llevan a entender qué avances existen producto de la difusión de las TIC, y qué tanto la

²¹³ *Idem*.

²¹⁴ Algunos países reciben resultados menos positivos de los que se podría pensar, es porque no se atiende al “poderío tecnológico” de un país. Por ejemplo, si se atendiera sólo a los centros tecnológicos, países como China, Brasil e India, obtendrían un IAT más alto, pero por las disparidades al interior de estos países el IAT baja.

acción gubernamental está enfocada tanto a las oportunidades que las TIC ofrecen, como a los retos que plantean. Estos aspectos que muestra el IAT también son evidencia de la brecha digital y cómo esta se comporta.

La importancia del impacto que producen las tecnologías digitales en la sociedad es una preocupación creciente, muestra de ello es que las Naciones Unidas han centrado su atención en ellas y se han diseñado índices para medir estos impactos, con miras a la apropiación de estas tecnologías como medios útiles para el combate a la pobreza y el fomento del desarrollo humano. El informe del PNUD del 2001, constituye una propuesta básica para abordar el tema de cómo las tecnologías pueden ser un vehículo (un objetivo y un medio) del desarrollo humano.

El concepto de desarrollo con base en las ideas de Sen nos muestran cómo más allá de la cuestión cuantitativa, como crecimiento económico, ingreso, el desarrollo humano tiene más que ver con la eliminación de factores que atentan contra las libertades de los individuos (unfreedoms), asimismo, el IAT toma en cuenta situaciones que si son relativamente difíciles de expresar en números, no se limita a ver los niveles más altos de difusión de tecnologías en números que se comparen de país a país. Sino tomando en cuenta la difusión histórica de tecnologías anteriores y nuevas, determina las potencialidades de los gobiernos para remontar los retos de la nueva era digital, también, el IAT se centra en cuestiones como el marco legal y el nivel de apertura para el registro de patentes; la cantidad de personal especializado que potencialmente puede aprovechar y fomentar el uso de las TIC; observa también el sector educativo y analiza la forma en cómo éste está orientado a hacia las TIC. Se puede observar que las ideas de Sen plasmadas en el concepto de Desarrollo Humano, comparten su orientación con la forma en cómo el IAT aborda el acceso, difusión, avance y utilización efectiva de las tecnologías digitales.

Capítulo III.

Evolución de la internet en México: un balance general.

Como en otras esferas del desarrollo científico-tecnológico, en la creación, uso, administración y apropiación de las TIC, México ha incursionado demasiado tarde al escenario como actor principal. En términos generales, su rol ha sido de emulador del conocimiento generado en otros en otros países. A esto le debemos aunar el poco, las más de las veces escaso, interés de los gobiernos en aumentar los recursos financieros, para ampliar la infraestructura y el capital humano, con el objetivo de mejorar los niveles de innovación, productividad y competitividad necesarios en la dinámica actual de la economía global.

Como resultado de lo anterior, ante la clara aportación de las TIC al crecimiento y desarrollo de un país, México se encuentra a la zaga de muchos otros países que cuentan con un nivel de PNB menor, repercutiendo en el ya bajo nivel de desarrollo humano de la población. Por ejemplo, México ocupa el lugar 53 en el Índice de Desarrollo Humano del PNUD de 2005 por debajo de Cuba y Costa Rica.²¹⁵ La historia del acceso de la red, si bien no ha sido caracterizada por una participación de todos los sectores de la sociedad, por el bajo nivel de desarrollo de muchas comunidades, reflejado en una escasa infraestructura y un magro proyecto de capacitación y desarrollo de capital humano para integrarse de manera participativa en la sociedad global.

Las conexiones a la red de redes se remontan a la década de los ochenta “en 1987, la UNAM establece la primera conexión a la Red Académica de C ó BITNET, mediante enlaces telefónicos, desde la Ciudad Universitaria hasta el Inst. Tecnológico de Estudios Superiores de Monterrey (ITESM) y de ahí hasta San Antonio, Texas en los EUA.”²¹⁶

Años después “la UNAM buscó consolidar su enlace a esa red internacional mediante la computadora IBM 4381, la cual sirvió como residencia del correo electrónico y otros servicios de BITNET; dentro de ese proceso se inició la conexión de terminales IBM con emulación 3270, estableciéndose además un enlace con la Red TELEPAC de la SCT, bajo la finalidad, nunca lograda, de brindar este servicio a nivel nacional. No fue sino hasta 1989, cuando la UNAM a través del Instituto de Astronomía establece un convenio de enlace a la red de la NSF en EUA, el cual se realizó utilizando el satélite mexicano Morelos II entre el Instituto de Astronomía en la UNAM y el UCAR-NCAR con residencia en Boulder, Colorado, además, se llevó a cabo el primer enlace para conectar las redes de área local, entre el Instituto de Astronomía y la Dirección General de Servicios de Cómputo Académico, utilizando enlaces de fibra óptica .”²¹⁷

En la actualidad, según datos de INEGI, existen en el 2.1% de los hogares en México cuentan con un procesador, de los cuales 1.1% tiene conexión a la red.²¹⁸ Sin embargo, esta participación está lejos de ser similar, con las características y

²¹⁵ PNUD, *Informe de Desarrollo Humano 2005*, Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, p. 243.

²¹⁶ <http://www.nic.unam.mx/redunam/historia.html>

²¹⁷ *Idem.*

²¹⁸ INEGI 2006, www.inegi.gob.mx

condiciones, a la de los países en desarrollo. Las conexiones a la red en nuestro país han tenido una orientación comunitaria auspiciada por centros educativos, oficinas gubernamentales y, en buena medida, en las empresas privadas. Un claro ejemplo de acceso comunitario de internet en México son los cafés internet, éstos han proliferado en las urbes como la Ciudad de México, Guadalajara, Monterrey, Toluca, etc. El uso de la computadora por dos o más personas deriva de la falta de recursos e infraestructura para integrar a la sociedad en su conjunto.

A pesar de las limitaciones y de la exclusión de un gran sector de la población mexicana a la sociedad de la información, existen datos y hechos que nos ubican en un escenario positivo tanto en la participación como en la generación de política públicas y alianzas con el sector privado tendientes a innovar y desarrollar conocimiento referente a las TIC.

3.1. El IAT y el desarrollo humano en México.

En México se han llevado a cabo algunos esfuerzos relacionados al fomento del uso de las TIC. Concretamente a través del “Sistema Nacional e-México”, una iniciativa de la administración del Presidente Vicente Fox que ha buscado ampliar el acceso de la población al uso de las TIC. El proyecto “e-México”, como se le conoce normalmente, es muy amplio para ser abordado en este capítulo.²¹⁹ Sin embargo, se mencionan algunos de los esfuerzos encaminados a involucrar a las personas las TIC con miras al fomento del Desarrollo Humano. El IAT para ofrecer dicha perspectiva general con relación a México.

Con base en los datos que el IAT proporciona, se puede observar el panorama general: *Creación de tecnología*, por ejemplo número de patentes e ingreso por regalías; *Difusión de innovaciones recientes*, como la difusión de internet; *Difusión de viejas invenciones*, cómo el número de líneas telefónicas; *Conocimientos especializados*, midiendo el número de especialistas en ciencias.

Con respecto a México, se tienen disponibles los siguientes datos del Informe sobre Desarrollo Humano 2003.²²⁰

- Creación de tecnología:
Patentes otorgadas a residentes en 2002 por cada millón de personas: 1
Regalías per cápita en 2003 (US\$): 0.8
- Difusión de innovaciones recientes:
Subscriptores de telefonía celular por cada 1000 hab. (2003): 295
Usuarios de internet por cada 1000 hab. (2003): 120
- Difusión de viejas invenciones:
Líneas telefónicas por cada 1000 hab. (2003) 160
- Conocimientos especializados:

²¹⁹ Se debe recordar la propuesta del apartado 1.5., del Capítulo I, este tema está vinculado al espectro de las Políticas Públicas dentro de la temática de análisis de las TIC.

²²⁰ Human Development Reports: <http://hdr.undp.org>

Investigadores en el sector de Investigación y Desarrollo (ID) por millón de hab. (2003): 259

Con este récord, México alcanza la categoría que clasifica al grupo de países considerados como “Líderes potenciales” en el Informe sobre Desarrollo Humano 2001.²²¹ Esta clasificación se debe más a la difusión de innovaciones nuevas, que en comparación con otros países, es relativamente alta, porque considerando la Creación de tecnología y los Conocimientos especializados, las cifras son mucho menores.

Es difícil establecer una relación directa de un alto Índice de Adelanto Tecnológico con un alto Índice de Desarrollo Humano. Por ejemplo, si se toma como referencia, un país como Cuba, en donde debido en gran parte al embargo económico, es innegable que existe un rezago tecnológico considerable, y observando sus niveles de Desarrollo Humano, esto se comprueba. Incluso, a la fecha, no existe un IAT para Cuba, debido principalmente a la falta de información sobre los puntos considerados por dicho índice, pero aún se pueden corroborar algunos datos disponibles en cuanto a la Difusión y Creación de Tecnología:

- Líneas telefónicas por cada 1000 hab. (2003): 64
- Subscriptores de telefonía celular por cada 1000 hab. (2003): 3
- Usuarios de Internet por cada 1000 hab. (2003): 9
- Investigadores en el sector de Investigación y Desarrollo (ID) por millón de hab. (2003): 538.

Un rubro en que Cuba es evidentemente superior a México, es el referente al número de investigadores. Ahora, si se toma en cuenta que el Índice de Desarrollo Humano (IDH) como referencia se reitera la no relación entre un alto IAT y un alto IDH, a saber, México alcanza en la clasificación mundial del Índice de Desarrollo Humano el lugar 53 con un índice de 0.814 mientras que Cuba, está clasificada en el lugar 52, con un índice de 0.817. No se debe olvidar que, primero, el IAT es un índice compuesto, que muestra más los esfuerzos de un país por construir una base de capacidades para tomar parte en el mundo de las innovaciones tecnológicas. Segundo, el índice de desarrollo humano, también hace énfasis en los esfuerzos de los países por fomentar las capacidades de sus ciudadanos, y evidentemente, toma en cuenta muchos más aspectos que el IAT. Las diferencias existentes de país a país, sobre todo en cuestiones de educación y salud, hacen una gran diferencia en la clasificación de los países. Es decir, siguiendo el ejemplo, Cuba a pesar de que puede ser considerado un país pobre en comparación (incluso) con México, alcanza una calificación ligeramente más alta en el índice de desarrollo humano, debido a sus esfuerzos en otros rubros. No es el caso aquí revisar los IDH de México y Cuba, lo importante es señalar cómo es que la difusión de las TIC, medida a través del IAT no nos da evidencia contundente para establecer una relación directa: a mayor difusión de las TIC, mayores índices de desarrollo humano.

Es por esto, que el IAT es más útil para medir la penetración de las TIC en una sociedad determinada y para medir el grado de la digitalización de su economía, pero nos dice poco acerca influencia de las TIC en el desarrollo humano. El desarrollo humano al verse reflejado también en aspectos difíciles de cuantificar, se deben revisar

²²¹ Capítulo II, 2.6.2. Valores y Clasificaciones del IAT.

casos específicos con sus correspondientes objetivos, para evaluar su relación directa con las TIC y cómo estos dos aspectos se retroalimentan. Teniendo en cuenta el nivel de análisis en que se situó determinada investigación, se puede considerar el IAT como la información mínima necesaria para iniciar cualquier estudio acerca de las TIC. También se revisará más adelante la propuesta acerca de los niveles de fomento de las TIC,²²² que nos ayudan a enfocar los objetivos de la investigación sobre TIC más claramente.

3.2. Los Rezagos.

Observando la siguiente tabla, se crea una imagen general de la difusión de algunas tecnologías.

Tabla 6. Acceso a la red global en México

Indicador	Valores (Por ciento)			Variación porcentual	
	2004	2005	2006	2005	2006
Como proporción del total de hogares					
Hogares con computadora	18.0	18.4	20.5	0.4	2.1
Hogares con conexión a Internet	8.7	9.0	10.1	0.3	1.1
Hogares con televisión	91.7	92.7	93.2	1.0	0.5
Hogares con televisión de paga	19.2	19.3	20.8	0.1	1.5
Hogares con servicio telefónico	59.9	64.1	66.3	4.2	2.2
Como proporción de la población de seis o más años de edad					
Usuarios de computadora	24.9	28.5	30.4	3.6	1.9
Usuarios de Internet	14.1	17.7	19.9	3.6	2.2
Como proporción del total de usuarios de computadora					
Usuarios de computadora que la usan como herramienta de apoyo escolar	53.0	60.0	58.9	7.0	-1.1
Como proporción del total de usuarios de Internet					
Usuarios de Internet que han realizado transacciones vía Internet	6.4	5.8	6.5	-0.6	0.7
Usuarios de Internet que lo acceden desde fuera del hogar	61.5	68.3	66.4	6.8	-1.9
ND	No disponible.				
FUENTE: INEGI. <i>Encuesta Nacional sobre Disponibilidad y Uso de Tecnología de Información en los Hogares.</i>					
INEGI. <i>Sistema de Cuentas Nacionales de México. Producto Interno Bruto Trimestral 2002-2004.</i>					
INEGI. <i>Indicadores de la Encuesta Industrial Mensual por División y Clase de Actividad Económica, Banco de Información Económica.</i>					

Esta tabla muestra solamente la difusión de tecnologías nuevas y algunos de los usos comunes que se les pueden dar. Con relación a la difusión, podemos observar su incremento año con año. Considerando los parámetros que el IAT toma en cuenta y la relación con el desarrollo humano, se puede percibir que el concepto de acceso es una variable clara. Sin embargo, no se observa información precisa con relación al uso efectivo. A continuación se revisa brevemente la evolución de las TIC en México (con base en gran medida, de la difusión de internet) y se hace un análisis con base en los conceptos que ya se han presentado en los capítulos anteriores, identificando si lo que se ha hecho en México, embona con las ideas de desarrollo y conceptualizaciones que se han revisado en este trabajo.

Con lo expuesto en este capítulo, se puede observar que no sólo tomando en cuenta los aspectos que señala el IAT, se puede llevar a un país a un mejor

²²² Capítulo IV, 4.5.

aprovechamiento de las tecnologías digitales por parte de las personas, es un indicador útil de la situación general y difusión de las TIC y señala las potencialidades particulares que tiene cada país según su crecimiento y desarrollo histórico, así como sus políticas y marco legal.

Una de las muy diversas causas del rezago tecnológico de México, es en parte debido bajo porcentaje del PIB invertido en ciencia y tecnología y aspectos relacionados. Con base en los datos del Reporte de desarrollo humano de 2003, México destinó el 0.5 % del PIB para educación. En el año de 2004, incluso se planteó una reducción en el proyecto presupuestal, de 0.50% a 0.48% del PIB, y específicamente para el sector de ciencia y tecnología, la situación era similar, de un 0.38% a 0.35% del PIB.²²³

Durante un evento realizado en la Facultad de Medicina de la Universidad Nacional Autónoma de México, el Rector hizo un reclamo al secretario de educación pública acerca de la reducción en el presupuesto a la educación, ciencia y tecnología. Como ejemplo de la miopía de los encargados de la política nacional de educación, es importante citar la respuesta del secretario de educación a los reclamos del rector:

“Ni con 8 por ciento del PIB podemos alcanzar lo que invierten por alumno los países que más invierten por estudiante en la OCDE. [...] Incluso, si todo el gasto programable se dedicara a la educación, tampoco se alcanzaría el mismo propósito.”²²⁴

Esto sugiere que por el hecho de que los objetivos son inalcanzables, no vale la pena invertir ya en educación, mucho menos en ciencia y tecnología, y por esta razón se da la reducción en el presupuesto federal destinado a éstos rubros. Bajo el supuesto que el aporte que las TIC pueden dar al desarrollo y que éste no puede ser ofrecido simplemente por empresas proveedoras de servicios digitales, debido a sus intereses meramente monetarios, y que tampoco las organizaciones civiles pueden proveer por sus limitaciones en recursos, es el gobierno quién es el principal promotor de la difusión del uso de las TIC como herramientas para el desarrollo. Si la inversión de un Estado en el rubro de Educación, específicamente en Ciencia y Tecnología, es baja, no se pueden esperar altos niveles de difusión y desempeño con relación a las TIC, sin mencionar ya a los posibles efectos en el desarrollo.

Algunas cifras pueden mostrar mejoría en el sector educativo, por ejemplo, si se considera la escolaridad promedio de la población mayor de 15 años, en 1990 era de 6.6 años promedio y para el año 2000, alcanzaba los 7.6 años. Pero como bien señala el profesor Humberto Muñoz García,²²⁵ hay que poner atención a las diferencias sociales. Si se toma en cuenta el ingreso de la población económicamente activa, los de mayor ingreso y de menor ingreso, se observa que en 1984, la población con menores ingresos contaba con 2.96 años promedio de escolaridad, mientras que la población con ingresos más altos alcanzaba los 9.04 años promedio. Para el año 2000, bajo la misma ecuación, el sector de menos ingresos llegó a los 3.59 años promedio de educación, mientras que el sector con mayores ingresos alcanzó los 9.7 años.

²²³ La Jornada, martes 21 de septiembre de 2004, p. 43

²²⁴ Ibidem, p. 43

²²⁵ Muñoz García, Humberto, En: Campus. Suplemento universitario, Milenio, 10 de febrero de 2005, p. 8

La conclusión, es clara, la gente con menores ingresos incrementó su promedio de años de escolaridad en 0.63 años, mientras que el sector más favorecido aumentó 4.22 años su escolaridad promedio. Esto es una fotografía nítida del fomento a la educación en México. Todo esto aunado a la distribución desigual del sistema educativo, así como los centros de investigación en el territorio nacional, que están concentrados principalmente en el Distrito Federal, Jalisco, Morelos, Puebla y Estado de México principalmente.²²⁶ La desigualdad en los ingresos, es muchas veces determinante de las posibilidades del acceso al conocimiento, por tal motivo, la desigualdad social es un claro obstáculo para que México no alcance más altos niveles de crecimiento y desarrollo, con consecuencias negativas considerables para la educación y por lo tanto, para la innovación tecnológica.

Como ya se mencionó, la categoría de acceso a las TIC, contempla desde la infraestructura necesaria, hasta cuestiones de recursos económicos y hasta aspectos culturales o étnicos. Y en donde el mercado, por cuestiones de costos no puede llevar naturalmente la difusión de estas tecnologías a un nivel más amplio, el papel del Estado es crucial, ya que éste se encarga de cubrir las áreas que no necesariamente son rentables desde la perspectiva monetaria. Si el gobierno mexicano destina menos de 1% de su PIB a educación, y de mucho menos a investigación y desarrollo, esto es evidencia suficiente de que las TIC no están promovidas y mucho menos se cuenta con recursos para apoyar su difusión. Proyectos como “eMéxico” centran su atención en el uso de computadoras e internet. Sin embargo no existe evidencia sólida de programas especializados con objetivos claro para impulsar el desarrollo. Las “Plazas Públicas” del proyecto “eMéxico” (que se tratan a continuación), no se diferencian en mucho a una biblioteca tradicional. Se ofrece el acceso a la utilización de computadoras e internet, pero no existe un programa claro para un uso efectivo. La mayoría de los usuarios acceden a estos centros para hacer tareas simples escolares, utilizan internet como medio simple de comunicación y entretenimiento. Los beneficios que se pueden observar hasta ahora, es la obtención de información para realizar o completar sus tareas escolares.

El análisis del gasto público en educación, ciencia y tecnología, así como las políticas públicas destinadas a mejorar estos rubros, son un tema ligado a esta tesis, pero no se puede perder de vista el objetivo de la tesis, ¿en qué formas las TIC pueden ser impulsadas del desarrollo humano. Sin embargo, a continuación se presenta brevemente algunas de las acciones realizadas en México que con base en el uso efectivo de las TIC, se buscan beneficios para la comunidad.

3.3. Los esfuerzos.

En México, a nivel gubernamental se ha tomado la iniciativa de difundir el uso de las tecnologías. Es claro que en esta administración que está por terminar²²⁷, se introdujeron por primera vez ideas claras de temas relacionados con las nuevas tecnologías de la información. La administración pública es un claro ejemplo, todas las dependencias gubernamentales, ofrecen hoy una gran gama de servicios, información y la posibilidad de realizar múltiples trámites a través de internet.²²⁸ Con relación al poder

²²⁶ Muñoz, H. En: Campus. Milenio, 3 de marzo de 2005, p. 9

²²⁷ Nota: Se hace referencia a la administración foxista.

²²⁸ Esto no sólo ha sido consecuencia de la decisión del ejecutivo por crear sitios de internet para cada dependencia del gobierno. Esto es una tendencia mundial, en donde el gobierno también ve en la internet

ejecutivo, existe el proyecto denominado “e-México”, que es la base de esta nueva dinámica. El proyecto además de cuestiones administrativas, abarca también los rubros de educación (e-Aprendizaje), economía (e-Economía) y gobierno (“e-Gobierno”). Ofreciendo más que nada, información acerca de estos sectores.

Además de las cuestiones meramente administrativas, el proyecto e-México también facilita y promueve el acceso y uso de las TIC, principalmente través de dos organismos gubernamentales: el Instituto Nacional de la Juventud (IMJ) y el Instituto Nacional para la Educación de los Adultos (INEA). Aunque estos dos organismos tienen propuestas diferentes debido a sus funciones específicas, el espacio que es usado para promover el uso de las tecnologías es el mismo. Los contenidos son diferentes y existen denominaciones distintas para cada organismo. El IMJ llama a su proyecto “Centros Interactivos”, que está apoyado en un portal en internet dirigido, evidentemente a jóvenes, con temas de salud, innovaciones tecnológicas, eventos deportivos, en general enfocado a los objetivos que persigue dicho instituto. También los jóvenes pueden obtener certificados al tomar un curso para aprender el uso de diferentes aplicaciones y software. El INEA, a través del Consejo Nacional para la Educación de la Vida y el Trabajo (Conevyt) ha conformado el proyecto de “Plazas Comunitarias”, apoyado en un sitio de internet que ofrece diversos temas, desde información acerca de cómo mejorar cultivos, pasando por temas de convivencia familiar, hasta temas de salud para la mujer. En general, el proyecto e-México engloba a estos dos programas, las Plazas Comunitarias, así como a los Centros Interactivos, y físicamente están ubicados en un mismo lugar. En el sitio de internet del INEA se puede revisar el planteamiento completo del proyecto del Conevyt:

“La creación de la Plaza Comunitaria como un punto de encuentro equipado con computadoras y acceso a Internet, aumenta sustancialmente la disponibilidad de recursos de aprendizaje y da una flexibilidad de horario para que los adultos y jóvenes programen su presencia sobre todo en la sala de cómputo cuando se les facilite más. Además la plaza comunitaria acerca a los jóvenes y adultos en rezago educativo a la tecnología, tendiendo a cerrar brechas no solo digitales sino de entorno cultural. Esta estrategia ha permitido que las plazas comunitarias dignifiquen la educación para los adultos, brindando espacios físicos, dignos con contenidos de calidad y poniendo al alcance de la población las tecnologías de información y comunicación.

La experiencia lograda a la fecha ha demostrado que es un proyecto innovador y que tienen un enorme potencial como espacio educativo con una diversidad de recursos tecnológicos y materiales. Además el espacio de plazas comunitarias permite emprender y coordinar proyectos para fortalecer las acciones educativas y de desarrollo comunitario a lo largo del territorio nacional.”²²⁹

Es muy importante señalar, que el proyecto de las Plazas Comunitarias así como el de los Centros Interactivos, están apoyados por la compañía Microsoft que firmó un

una herramienta importante para estar en contacto con los ciudadanos y ofrecer todo tipo de información referente a la acción gubernamental. Esto también ha sucedido en los otros poderes de la unión. El congreso, el senado, así como las cortes judiciales en los tres niveles de gobierno cuentan en su mayoría con alguna herramienta basada en la tecnología de internet para ofrecer información acerca de sus actividades.

²²⁹ <http://www.inea.gob.mx> Vínculo: Plazas Comunitarias

acuerdo con el gobierno federal para la realización del proyecto. Microsoft facilita la adquisición del equipo de cómputo a precios muy por debajo de los del mercado, así como el software y capacitación para los promotores de los centros.²³⁰

“Una de las estrategias más importantes del gobierno federal en pos de generalizar el uso de las tecnologías de la información y dar acceso a toda la población al uso y aprovechamiento de las computadoras, de Internet y de las potencialidades educativas y productivas de la tecnología, son los Centros Comunitarios Digitales.”²³¹

El programa está destinado para todo el público y consiguiendo una membresía, sin costo alguno, se puede hacer uso de los centros y/o plazas. Los gobiernos locales que deseen involucrarse instalando un centro o plaza lo pueden hacer y reciben asesoría y equipo por parte del proyecto e-México. Sin embargo, hasta la fecha no hay datos acerca de los logros de dichos proyectos, ni hay estadísticas acerca de los usos más comunes, del perfil de los usuarios, del número de personas que hacen uso de ellos.

Según información del director del proyecto e-México Javier Pérez Mazatán, la penetración de la internet en la población alcanzó 24%. En el marco del VI Congreso del Encuentro Estratégico de Internet, organizado por la Asociación Mexicana de Internet (Amipci), consideró que este crecimiento es resultado de la buena mezcla y participación de los sectores público y privado: "La mayor participación del sector privado sirvió para ampliar la estructura y la red de Internet, en tanto que el gobierno a través del Sistema Nacional e-México con la instalación de siete mil 500 Centros Comunitarios Digitales (CCD) -que llegarán al final del sexenio a 10 mil- permitió que un mayor número de personas tuvieran acceso a la red de redes, incluso en forma comunitaria."²³²

Javier Pérez Mazatán afirma también que el 42 por ciento de los 20 millones de “internautas” que existen en el país realiza sus consultas a través de espacios públicos como los CCD (Plazas Comunitarias, Centros Interactivos) y otros similares creados por autoridades estatales y municipales.

3.3.1. El caso del Estado de Hidalgo.

A manera de ejemplo de los esfuerzos que se hacen a nivel gobierno para el fomento del uso de las TIC, se describe de manera sucinta uno de los casos llevado a cabo en el Estado de Hidalgo.

El estado de Hidalgo destinó en el año de 2005 el 44% del su presupuesto de egresos a la educación, aunque esto es equivalente a 6 mil 363 millones de pesos, incluyendo el salario y prestaciones de los maestros. Uno de los nuevos proyectos del estado: fomentar el uso de computadoras e internet en las escuelas, se comenzó a aplicar

²³⁰ El acuerdo fue firmado en abril de 2002, por Julio César Margain, coordinador del proyecto (es esa fecha) e-México, y Felipe Sánchez, director de Microsoft México, y atestiguado por el secretario de comunicaciones y transportes, Pedro Cerisola y Rick Belluzzo, presidente de Microsoft. Pueden encontrarse varias referencias. <http://www.foros.gob.mx/read.php?38,166860> Presidencia de la República.

²³¹ Rick Belluzzo, declaración con respecto a la firma del acuerdo con el gobierno mexicano. En: <http://www.microsoft.com/mexico/gobierno/ccd/> “CCD” por Centros Comunitarios Digitales, así se denominaron inicialmente los lugares para llevar a cabo el proyecto firmado.

²³² En: http://www.prodigy.msn.com/tecnologia/tips_ag/ (Sección tecnología)

en varias escuelas estatales, con base en acuerdo que el gobierno del estado firmó el 31 de marzo de 2005, llamado “Alianza por la Educación”, con la compañía Microsoft para con el objetivo de “estrechar la brecha tecnológica que separa a los países pobres de los ricos”, con una inversión superior a los 460 mil dólares.²³³

“Alianza por la Educación” de Microsoft México, es la suma de esfuerzos con la Secretaría de Educación Pública (SEP), gobiernos estatales e instituciones académicas para impulsar la competitividad de México, bajo la convicción de que la educación, a través del uso de la tecnología, es un factor para el cambio.”²³⁴

Después de la firma del convenio, se han beneficiado 895 escuelas con 2180 computadoras. Además, de que 250 profesores han recibido capacitación en la modalidad en línea, lo que ha permitido ir fortaleciendo una red de aprendizaje en la que los propios profesores fungen como capacitadores de otros docentes.

“La maestra Luz María Castelazo Rendón, responsable del área de Capacitación a Distancia de la Coordinación de Capacitación del Maestro, señaló que con la capacitación que han recibido los maestros en Hidalgo, desde que se firmó "Alianza por la Educación" con Microsoft, el cambio ha sido notorio porque antes los maestros tenían miedo a enfrentarse a la tecnología y ahora el uso de las computadoras se ha vuelto una actividad imprescindible para preparar sus clases y elaborar material didáctico. Esto les ha ahorrado mucho tiempo y esfuerzo, lo que se ha reflejado en un mayor rendimiento escolar de los alumnos. El papel del maestro debe seguir siendo el de guía en la educación y debemos aprovechar estas herramientas tecnológicas para que los niños compartan conocimiento, aprendan a socializar y a comunicarse mediante los foros de Internet.”²³⁵

Hay que remontar muchos rezagos en el estado, pero este tipo de esfuerzos, se pueden situar dentro del uso efectivo de las TIC, son un ejemplo de cómo el papel del gobierno y de las empresas privadas es clave para reducir la distribución impar de la tecnología en los países y ofrecer a la población oportunidades de desarrollo a través de su uso.

Con relación a la actividad gubernamental enfocada al apoyo y promoción de la ciencia y tecnología, las políticas públicas así como las iniciativas legislativas son de vital importancia. A continuación se presenta un panorama muy general acerca de los principales esfuerzos realizados en los últimos años en México con relación a combatir los rezagos en materia tecnológica.

3.4. El fomento de las TIC en la legislación mexicana, panorama general.

El tema del fomento a la innovación tecnológica es un tema recurrente cuando se aborda el tema de crecimiento económico y desarrollo. Todo el mundo reconoce la importancia de que los gobiernos impulsen la investigación, innovación y desarrollo en tecnología. Por tal motivo, no se busca aquí agregar unos párrafos más a la abundante

²³³ En: “Por la vanguardia educativa”, Milenio, viernes 6 de mayo de 2005.

²³⁴ En: <http://www.microsoft.com/latam/casos/mexico/Hidalgo>

²³⁵ Ibidem.

literatura existente al respecto. Durante cada administración, con base principalmente en los planes nacionales de desarrollo, se han establecido las directrices básicas de la política científica y tecnológica, siempre con propuestas bien intencionadas, obviamente, pero que ponerse en práctica, los avances y los logros son escuetos y se pierden en el gran cuerpo burocrático, por sin número de razones que no es menester tratar aquí.

Actualmente, las directrices de la política científica y tecnológica están asentadas principalmente en la Ley para la Coordinación de la Educación Superior, la Ley de Ciencia y Tecnología así como la Ley Orgánica del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT), además de que las instituciones de educación superior, con base en su autonomía principalmente, son imprescindibles para el desarrollo de la educación y fomento a la ciencia, la investigación y la innovación tecnológica, principalmente la UNAM el IPN, la UAM y las universidades e institutos a nivel estatal. Esto es por todos conocido y sería ilógico tratar de revisar aquí la eficacia, deficiencia y logros de la legislación, así como de las instituciones educativas. Es importante señalar que durante la XIL legislatura, una de las iniciativas más importantes fue la reforma al artículo 9 Bis de la Ley de Ciencia y Tecnología, que mandata destinar el 1% del PIB al gasto científico, aunque en la realidad no se ha llevado a cabo.²³⁶

Es necesario mencionar que durante dicha legislatura, en cuanto a actividades relacionadas con las nuevas tecnologías de la información y comunicaciones, se realizó en el año de 2005 una reunión para evaluar los logros de la política científica y tecnológica hasta la fecha en México (junio de 2005) auspiciada por la comisión de ciencia y tecnología de la cámara de diputados que se llevó a cabo en Cozumel, Quintana Roo. Las organizaciones invitadas a la discusión fueron: la Academia Mexicana de Ciencias; el Foro Consultivo Científico y Tecnológico; la Asociación Mexicana de Directivos de la Investigación Aplicada y Desarrollo Tecnológico; y el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología.

Estas organizaciones, excepto la Academia Mexicana de Ciencias, suscribieron el documento llamado: “Declaración de Cozumel”, en general una propuesta más a las miles que se han hecho en esta materia en México, más bien la celebración de un discurso protocolario sin resultados concretos, especialmente porque la Legislatura, así como la administración, estaban por cambiar. En el acuerdo, se incluyen la planeación a mediano y largo plazo, un sistema nacional de vinculación con el sector productivo, el desarrollo regional, un financiamiento gradual y sostenido, la ampliación del Sistema Nacional de Investigadores, así como la formación y aprovechamiento de recursos humanos, etcétera, etcétera. Sin duda, un derroche de buenas intenciones. Propuestas y objetivos ambiciosos no faltan, por ejemplo, en el inciso siete del acuerdo se lee:

“Emprender acciones inmediatas para avanzar en lo que resta de la presente administración para fortalecer programas específicos de formación y aprovechamiento de recursos humanos de alta especialidad, a través de becas de posgrado, repatriación e incorporación de becarios a centros de trabajo, creación de nuevas plazas para investigadores y ampliación del Sistema Nacional de Investigadores; apoyar proyectos estratégicos de infraestructura; reforzar la vinculación con el sector productivo; incorporar en los diferentes ramos

²³⁶ Canales, Alejandro, “La actividad parlamentaria y la agenda científica”, en: Campus. Suplemento universitario, Milenio, p. 8-9, 16 de junio de 2005.

presupuestales recursos para incrementar los fondos de ciencia básica sectoriales y mixtos, así como flexibilizar la normatividad gubernamental a que están sujetos, las instituciones y los centros de investigación, en un marco de transparencia y rendición de cuentas.”²³⁷

La LIX legislatura ha terminado y el sexenio foxista está por hacerlo también. ¿Qué no se han oído propuestas similares antes? ¿Son nuevas estas propuestas? El objetivo de una política científica y tecnológica de largo plazo no es una idea nueva, pero los objetivos de la Declaración de Cozumel era más bien encaminada a integrar las propuestas en materia científica, a las plataformas de los candidatos a la presidencia para el periodo 2006-2012. Ahora resta esperar para revisar las consecuencias de mencionado acuerdo.

3.5. La convergencia (“Triple play”).

Como hemos mencionado, la actividad gubernamental es clave para el fomento del uso de las TIC, asimismo, la configuración del mercado de las TIC, es decir, cuestiones de precio, competencia, oferta y demanda de todos los insumos y productos relacionados (tangibles o intangibles) con las TIC, influyen directamente en la capacidad de acceso y oportunidades que los individuos, instituciones privadas o públicas tienen para involucrarse y sacar provecho de las TIC. Con este referente, se trata aquí de manera breve, un fenómeno que tiene que ver con la dinámica de la competencia entre empresas para ofrecer servicios y productos relacionados con las TIC.

La convergencia tecnológica es ahora un tema recurrente, se refiere la mayoría de las veces, a que en un aparato se combinen tecnologías que anteriormente estaban separadas. Por ejemplo, un teléfono celular actual, tiene muchas más funciones de las que tenía hace algunos años. Anteriormente, era simplemente un teléfono para realizar llamadas sin necesidad de una línea terrestre, actualmente estos dispositivos cuentan con otras funciones como reproductores de audio y video, cámara fotográfica, procesador de textos, navegadores de internet, y diferentes formas de conexión con otros aparatos vía infrarroja o el llamado “bluetooth”, editores para enviar y recibir mensajes de textos, grabadora de voz, y capacidad para almacenar diversos tipos de información acerca de contactos y direcciones. Dichas funciones, son y eran desempeñadas por un solo aparato o dispositivo. Sin duda, la convergencia de todas estas funciones en un solo aparato es notable.

Sin embargo, en cuanto a la regulación de las tecnologías digitales, hablar de convergencia, es un tanto distinto a lo anterior. En muchos países, la convergencia digital es una realidad. La concurrencia de tres tecnologías con base en una sola infraestructura, ofreciendo tres servicios a la vez por una sola compañía: televisión, teléfono e internet. Todo en uno, lo que en el vocabulario empresarial y del gobierno se ha denominado “Triple play”.

En resumen, la convergencia tecnológica con relación a las telecomunicaciones, denomina actualmente a la capacidad de las operadoras telefónicas y de televisión de

²³⁷ En varios sitios de internet está disponible el texto del acuerdo, se puede conseguir una copia en: http://www.foroconsultivo.org.mx/documentos/plan_nacional/01_declaracion_de_cozumel_ver03.pdf

paga (“compañías de cable” o “cableras”) para utilizar sus plataformas para ofrecer servicios que involucren el intercambio de voz, datos y video. O lo que es lo mismo, servicios telefónico, de televisión y de internet, bajo un solo “paquete” o un servicio consolidado.

Los organismos encargados de regular esta llamada convergencia tecnológica en México, han sido principalmente la Comisión Federal de Competencia (CFC)²³⁸ y la Comisión Federal de Telecomunicaciones (Cofetel)²³⁹. En México, a diferencia de otros países, la convergencia se ha visto un tanto obstaculizada por una cuestión difícil de definir en términos legales. Si bien no se ha probado legalmente, la compañía telefónica más grande del país, Telmex, constituye en la práctica un monopolio que tiene en su poder el 95% de la telefonía local de México. Por esta razón, en los últimos años, las compañías que han querido competir con Telmex, han presionado al gobierno para abrir el mercado de la telefonía principalmente, para poder después ofrecer los servicios que son posibles gracias a la infraestructura telefónica, como sucede en otros países.

Al respecto, en noviembre de 2005, la CFC emitió diversas propuestas que se concretaron en el “Acuerdo de convergencia en telecomunicaciones”, que se ha convertido en un proyecto de ley formulado por la Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT), y que se encuentra en la actualidad en manos de la Comisión Federal de Mejora Regulatoria (Cofemer), un organismo que depende de la Secretaría de Economía y cuya misión es garantizar la transparencia de las nuevas regulaciones (septiembre de 2006).

De manera general, los puntos más importantes de la propuesta se pueden resumir de la siguiente manera:²⁴⁰

- Las compañías de servicio telefónico, podrán ofrecer servicios de televisión; y asimismo, las compañías de servicio de televisión de paga podrán ofrecer servicios de telefonía. (Se debe mencionar que estos dos tipos de compañía ya pueden ofrecer servicios de internet actualmente y de hecho lo hacen.)
- Portabilidad del número telefónico. Esto significa que un cliente al contratar un servicio de telefonía, pueda mantener el mismo número telefónico aunque el usuario cambie de proveedor o cambie de domicilio. Esto reduciría costos para las empresas, así como gastos al usuario, además de ahorrar gran cantidad de molestias, que son comunes con el esquema actual.
- Interconexión. Las empresas de televisión de paga o por cable, así como las de telefonía, podrán hacer uso de la red de Telmex pagando lo que pagan las filiales de dicha compañía.
- Interoperatividad. Las empresas involucradas en el proceso de convergencia, deberán invertir para hacer compatibles todos los sistemas relacionados.

²³⁸ Órgano desconcentrado de la Secretaría de Economía, encargado de aplicar la Ley Federal de Competencia Económica.

²³⁹ Órgano desconcentrado de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes.

²⁴⁰ Datos tomados de la revista: Expansión, noviembre 23 de 2005. p. 62 – 70.

- Que la Comisión Federal de Electricidad y Luz y Fuerza del Centro, renten su red a los operadores de telefonía para la transmisión de voz, datos y video. Esto se ha propuesto, porque se reconoce que una de las principales limitantes del crecimiento de la telefonía e internet en México ha sido que la red de telefonía no llega a todos los hogares. Asimismo, se propone que,
- Se utilicen las tecnologías WiMax y WiFi²⁴¹ para crear una gran red inalámbrica con capacidad de proporcionar dichos servicios.

Hasta ahora no hay ninguna decisión tomada al respecto, la propuesta de la CFC no se ha convertido en ley. Es importante señalar que el hecho de que Telmex goce de una concesión especial, dificulta grandemente la convergencia en México.²⁴² A pesar de que el gobierno tiene como misión regular para que la competencia sea equitativa y tender al beneficio social, no se puede olvidar que los intereses económicos involucrados son muy fuertes, y que la convergencia puede sonar ideal, desde la perspectiva del usuario, pero en los hechos será difícil llevarla a cabo. Por ejemplo, la empresa de televisión de paga “CableMas”, desde el año 2000 hizo su solicitud para que le fueran otorgados los derechos para poder dar servicio de telefonía, pero hasta la fecha no le ha sido aprobada su solicitud, asimismo, las empresas Imatel, Megacable, Cablecom, Televisión Internacional de Monterrey y Grupo Hevi, todas ellas del ramo de la televisión de paga, han hecho sus solicitudes pero no han tenido respuesta de las autoridades competentes.

En el caso ideal de que la convergencia digital sea en México una realidad, regulada debidamente en el sentido de proveer una competencia justa para todos los involucrados, y también tomando en cuenta las características concretas de la concesión especial que goza Telmex como empresa de telefonía, los beneficios serían evidentes: baja en las tarifas de estos tres servicios, una competencia más justa y la aceleración del desarrollo de las tecnologías convergentes, así como la mejora constante de la infraestructura necesaria, debido precisamente a la competencia del mercado.

Para efectos de este trabajo, el Triple play es un ejemplo claro de cómo las TIC influyen en la sociedad y tiene repercusiones en las decisiones de gobierno. También la generación de intereses monetarios consecuencia de la creciente importancia de las TIC en la economía, llevan a conflictos de poder y a negociaciones entre el Estado y el sector empresarial. Esta situación es también un claro ejemplo de cómo los gobiernos deben estar preparados para responder a los nuevos retos que las TIC plantean, y la adaptación a estos cambios muchas veces está muy rezagada en comparación al progreso e innovaciones tecnológicas. Como se menciona en el primer capítulo de este trabajo, la actividad gubernamental es un factor determinante en la difusión y el alcance de un uso efectivo de las TIC. Un Estado débil puede estar a merced de las decisiones del sector privado o de amenazas externas; un Estado fuerte, podrá tomar las decisiones, para no solamente ser garante o protector de los intereses del mercado y en el mejor de

²⁴¹ Protocolos para conexión de redes inalámbricas de gran difusión en el mercado a nivel mundial.

²⁴² Es necesario recordar, que la misión principal de la CFC es: “Proteger el proceso de competencia y libre concurrencia mediante la prevención y eliminación de prácticas monopólicas y demás restricciones al funcionamiento eficiente de los mercados, para contribuir al bienestar de la sociedad.” Es fácil llegar a la conclusión que esta misión no se lleva a cabo por la gran capacidad que tiene el sector privado para imponer sus intereses y opacar la actividad gubernamental. Es también fácil pensar, que la relación entre empresarios y funcionarios es muy estrecha y que la libre competencia se vea obstaculizada por éste hecho.

los casos, impulsar verdaderamente políticas sociales tomando en cuenta los intereses de la sociedad y no sólo del sector empresarial. Como se puede ver en este caso, las TIC tienen repercusiones en distintos niveles: jurídico, económico y evidentemente político, en específico, como árbitro de las pugnas en el sector privado, solucionando el conflicto de intereses con todas las armas que un gobierno puede tener, la mayoría de las veces como un aliado de ciertos grupos que ostentan el capital y no necesariamente como impulsor de políticas tendientes a crear una competencia justa y limpia.

Las posibilidades que surgen provocadas por la competencia, vislumbrando un escenario con diferentes actores dentro de este sector del llamado Triple play, tendrían que ver con aspectos como el costo del acceso al uso de las TIC. En teoría, se abarataría considerablemente, además de que la difusión podría ser más amplia, debido a que el “Triple play” puede hacer uso de la infraestructura eléctrica para ser funcional.²⁴³ De ésta manera, el gobierno y sus organismos, si estuvieran orientados simplemente hacia el alcance de objetivos sociales, la decisión sería muy simple, y así, el acceso y la difusión de las TIC podrían llegar no solamente a los individuos o comunidades atractivas desde el punto de vista meramente monetario.

Con referencia al Acuerdo de convergencia en telecomunicaciones, sólo queda esperar las consecuencias de la interacción de las compañías privadas en el nuevo marco legal, sin olvidar el papel predominante que Telmex juega en este sector de la economía en México. Es importante señalar, que la mayoría de estos servicios, están orientados al entretenimiento, lo que hace dudar acerca de los posibles beneficios reales que la población excluida podría obtener con relación al acceso a las TIC. Aunado a que los intereses empresariales pueden presionar al gobierno para obtener beneficios especiales,

Es decir, cualquier resolución acerca del Triple play, representaría tan sólo un primer paso, que consiste en facilitar el acceso y la difusión, sin olvidar que estos últimos no tienen necesariamente como consecuencia un uso efectivo de las TIC. La discusión y las soluciones acerca del Triple play se mueven en el plano de los intereses del mercado y evidentemente los objetivos de estas empresas no incluyen al desarrollo humano.

Es pues este apartado una forma de ilustrar cómo las TIC influyen en la sociedad, en la economía y la política; pero los marginados, es decir los segmentos de la población que ni siquiera están involucradas de manera generalizada con las tecnologías relacionadas con el tema del Triple play, son las personas que no viven en esta sociedad red, no gozan de las nuevas tecnologías como telefonía digital, televisión por cable, servicio de internet. Esto no es evidencia de que el tema aquí presentado se

²⁴³ La infraestructura del servicio eléctrico puede ser adaptada para que las empresas que ofrecen servicios digitales, es decir, a través de la red eléctrica, transmitir datos. La tecnología está ya disponible, se denomina “PLC”, por sus siglas en inglés, “power line communication”, Comunicaciones por red de suministro eléctrico, se diría en español. Las transmisiones de datos usaría un voltaje menor de transmisión para no interferir con el flujo eléctrico, y evitar los fallos en la transmisión de los datos. La señal introducida a la red eléctrica por el proveedor, puede ser “traducida” por receptores inalámbricos o módems en casa para que esta sea recibida por la televisión, la computadora o el teléfono. El sistema es relativamente complejo, para mayor referencia se puede consultar: “Power Line Communication”, en: www.wikipedia.org y “Tres en Uno”, Expansión, 23 de noviembre de 2005, p. 68. En México según Alejandro Puente Córdova, presidente de la cámara nacional de la televisión por cable (Canitec) se tendrían que invertir cerca de 500 millones de dólares para optimizar la red de fibra óptica. La actual, más la que complementaría la red de suministro eléctrico.

aleje el objetivo de este trabajo, sino reafirma, que las TIC pueden ser usadas para fomentar el Desarrollo humano, y que el IAT por ejemplo, mide la difusión de las TIC, pero no nos dice mucho acerca de su uso efectivo. El Triple play, solamente repercutirá en que muy posiblemente, debido a la competencia del mercado, el acceso generalizado de las TIC se abaratará, por tanto, surgen mayores posibilidades de que el gobierno y otras organizaciones, al considerar su menor costo, tengan más facilidad en apoyar programas que utilicen las TIC para específicamente aumentar los niveles de desarrollo, todo esto, claro, fuera de una lógica mercantil. Como se revisó en capítulos anteriores, el papel del gobierno, las condiciones del mercado, el marco jurídico, entre otros, son factores que el análisis de las TIC no puede soslayar, porque en gran medida son determinantes del acceso, difusión, involucramiento, uso efectivo y beneficios que estas tecnologías ponen en el escenario actual.

Reiterando lo anterior, es pues importante revisar la configuración que las TIC y el mercado forman en cada sociedad. Esta relación revela datos valiosos acerca de las posibilidades de fomento de las TIC. Sí bien la difusión así como el abaratamiento de los insumos y productos relacionados con las TIC no pueden *per se* beneficiar a la población y mucho menos fomentar directamente el desarrollo humano, sí sientan una posibilidad más al alcance de las organizaciones interesadas en su uso y aplicación para el incremento de las condiciones de vida de la población, ya sean instituciones públicas o privadas. Si en una economía, ya sea, regional, nacional o local, las condiciones del mercado son relativamente adversas, aunadas a un Estado débil o eminentemente corrupto, incrementan las complicaciones para difusión de las TIC con miras al fomento del desarrollo humano.

3.6. Escenarios futuros de la tecnología digital en México.

En un ejercicio de prospectiva se pueden construir al menos tres escenarios sobre el futuro de la tecnología digital en México. Primero se tiene que tener claro que cualquier prospectiva debe estar basada en el reconocimiento de la brecha digital, cualquier prospectiva extremadamente optimista que imagine una sociedad red global sería incorrecta. Así como otras tecnologías en la historia, a pesar del potencial revolucionario, no han llega a todas las personas, las TIC, como se ha plantado, no son la excepción, y no se debe nunca olvidar, que hoy más que nunca, la difusión tecnológica responde más que nada, a factores del mercado (la industria de la guerra incluida) y a razones bélicas. No olvidemos que la sociedad red es un grupo que se distingue por el acceso, uso, involucramiento y uso efectivo de las TIC. La aspiración es que estas TIC si bien no podrán incluir a todos los individuos que no gozan de sus beneficios, se instrumenten programas y formas de que con base en las TIC, se pueda impactar en las comunidades y aumentar sus niveles de desarrollo. Con lo anterior, los tres escenarios serían: pesimista, conformista y óptimo.

En el primero, considerar que el desarrollo del conocimiento científico-tecnológico perdería apoyo gubernamental en dos vertientes: 1) Los recursos económicos para la creación de infraestructura para la formación de capital humano serían insuficientes, y en algunos casos, desaparecerían. 2) La evolución del marco jurídico no estaría a la par de los debates, económicos y socio-culturales en torno a la influencia del las TIC en las estructuras sociales contemporáneas; un marco jurídico que no tome en cuenta o que frene las posibilidades de acceso y difusión de las TIC. Aunado a un gobierno sin capacidad alguna para contener los intereses del mercado, es decir,

empresas privadas. La pérdida de una perspectiva (con relación a las tecnologías digitales) de políticas públicas considerando inexistente el fenómeno de la sociedad red y el modo de desarrollo informacional, en consecuencia, la incapacidad de plantear políticas públicas tendientes a contener las influencias negativas del avance de estas tecnologías y la imposibilidad de diseñar políticas públicas claras que puedan ofrecer a la población rezagada oportunidades para hacer frente a los nuevos retos que ésta nueva dinámica traza.

El segundo, un escenario conformista, la participación de la sociedad mexicana en la sociedad de la información estaría reservada a un sector muy limitado de la misma, expresando la naturaleza de la brecha digital global en el ámbito local. Habría un acceso limitado a los grupos económicamente marginados por la poca infraestructura de telecomunicaciones y la dependencia tecnológica con los países y empresas tecnológicamente avanzados seguiría presente, incluso incrementándose. El interés de consumo sería la única guía de la difusión de las TIC. La participación del gobierno solamente se enfoca a ser protector de los intereses de las empresas involucradas y tiene una débil posición para influir y compensar las situaciones de distribución impar de las tecnologías. El uso de las TIC para promover el desarrollo humano estaría en manos de organizaciones civiles y no gozarían de casi ningún apoyo institucional ni privado.

Por último, el escenario ideal sería aquel en el que las condiciones para considerar a un grupo social incluido en la dinámica de la sociedad de la información sean cumplidas, es decir, la existencia de un crecimiento de la infraestructura que incremente el número de conexiones; participación de las comunidades alejadas de los centros urbanos; formación de capital humano orientado a la innovación y uso óptimo de las TIC; una contribución real en el flujo de información considerando la inclusión de páginas elaboradas en español, contenidos tradicionales y autóctonos; y por último, una colaboración interinstitucional en los ámbitos local, nacional, regional y mundial aunado a una promoción de la financiación a proyectos sobre tecnología digital, tomando en cuenta las especificidades del fomento del uso de las TIC.²⁴⁴ Sin olvidar claro, un rol dinámico por parte del Estado, con capacidad de hacer contrapeso a los intereses del mercado y un marco jurídico también dinámico y flexible, que establezca tierra fértil para la creatividad y sirva de catalizador para incrementar las posibilidades de acceso de la población y la difusión amplia de las TIC.

Este último escenario, sin duda el deseable, pero el menos factible, requiere reencausar las políticas públicas en materia de desarrollo científico y tecnológico y, desde una perspectiva global, reconocer la existencia del fenómeno de la sociedad red y la nueva dinámica política y económica mundial.

²⁴⁴ Ya se revisará en el siguiente capítulo, cómo con un marco teórico que especifique la aplicación de las TIC, se pueden maximizar sus beneficios.

Capítulo IV. ¿Influyen las TIC en el Desarrollo Humano?

4.1. La influencia del Estado en el acceso a las TIC.

Antes de responder a la pregunta que inicia este capítulo. Se debe recordar lo que se ha planteado hasta aquí. Ya se revisó que las tecnologías digitales establecen un modo de desarrollo informacional, y que existen individuos y comunidades que viven en la sociedad red, y como cualquier tecnología, la digital, también provoca desigualdades, un fenómeno denominado brecha digital, que expresa la división entre las personas que tienen acceso y gozan del uso de las TIC y de los que no.

Recordando las categorías de acceso y uso eficaz,²⁴⁵ se tiene claro que la simple expansión de las TIC no tiene necesariamente efectos en el desarrollo. En mucha de la literatura acerca de las TIC, se ofrecen siempre datos acerca del número de usuarios, el número de computadoras, de servidores de internet, de páginas, etcétera. La difusión y la propagación del uso, nos hablan exclusivamente de uno de los aspectos necesarios para el acceso a dichas tecnologías. Las condiciones generales como el régimen político, el marco jurídico, la orientación de políticas públicas y las condiciones económicas individuales y nacionales, influyen directamente en este rubro.

Al respecto, no se puede olvidar el papel del gobierno como promotor del uso de las tecnologías digitales y que el Estado es un factor clave, que en un escenario optimista, sienta las bases para regular los intereses de un mercado nuevo y dinámico como lo es el de las TIC para favorecer su difusión y constante desarrollo, tratando de hacer contrapeso a los intereses empresariales. El que un Estado juegue un papel protagónico y que influya positivamente en la difusión de las TIC es muy importante, sus acciones repercuten directamente, por ejemplo, en el costo de las TIC, en la facilidad para expandirse y claro, al nivel de políticas públicas, la oportunidad de que los beneficios de su uso, se canalicen a sectores que están fuera de la lógica y de los intereses de mercado, es decir, solamente la retribución monetaria. La influencia del Estado, evidentemente, puede ser también negativa, es decir, no considerar, primero, el hecho de la nueva realidad dinámica que impone el modo informacional, segundo, no favorecer el despliegue de las tecnologías y peor aún, frenar su avance, renunciando así a los posibles beneficios que ofrecen.

Además del Estado, distintas organizaciones pueden también con sus acciones, influir directamente en el ámbito del acceso a las TIC. Para enfatizar lo anterior y ejemplificar la importancia del rol del Estado con relación al acceso y difusión de las TIC, se presentan los dos siguientes apartados. .

4.1.1. Software Libre

Primero que nada, se debe entender que software libre no se refiere a que sea un software gratis. La asociación de la palabra “libre” a software, viene del inglés “free” que muchas veces es causa de confusión: libre o gratis. La palabra libre en este caso

²⁴⁵ Capítulo II, 2.5. Nuevas desigualdades sociales: la brecha digital.

hace énfasis en la libertad de los usuarios del software para ejecutar, copiar, distribuir, estudiar, cambiar y mejorar dicho software.

Software libre o de código abierto “es aquél que una vez obtenido, puede ser usado, copiado, estudiado, modificado y redistribuido libremente. El software libre suele estar disponible gratuitamente en Internet, o a precio del coste de la distribución a través de otros medios; sin embargo no es obligatorio que sea así, y aunque conserve su carácter de libre, puede ser vendido comercialmente.”²⁴⁶ Lo que interesa aquí señalar con respecto a este software es que el costo de su uso es mucho más bajo, debido a su propia constitución: no usa licencias y el código del software, es decir, la estructura, no está protegida o inaccesible, sino que se puede ingresar a ella para hacer mejoras o adaptar las aplicaciones del software a las necesidades muy específicas del usuario.²⁴⁷

La organización internacional que promueve el uso de software libre (Fundación para el Software Libre, FSF, por sus siglas en inglés) y el inventor del sistema operativo Linux (de código abierto), establecieron las libertades del uso del software libre, que es importante señalar porque hace énfasis en la libertad como principal promotor de la difusión de este tipo de tecnología, dotando de libertad total al usuario y facilitando el acceso a un número mayor de personas, así como reducir su costo.²⁴⁸

- La libertad de usar el programa, con cualquier propósito (libertad 0).
- La libertad de estudiar cómo funciona el programa, y adaptarlo a tus necesidades (libertad 1). El acceso al código fuente es una condición previa para esto.
- La libertad de distribuir copias, con lo que puedes ayudar a tu vecino (libertad2).
- La libertad de mejorar el programa y hacer públicas las mejoras a los demás, de modo que toda la comunidad se beneficie. (libertad 3). El acceso al código fuente es un requisito previo para esto.

¿Por qué es importante mencionar el software libre? ¿Qué representan las libertades que plantea el software libre? Es importante porque constituye una opción para que el uso de las computadoras sea más barato y su acceso sea más fácil. El hecho de que no se tengan que pagar licencias para su uso y que no se esté cometiendo un delito al copiar el código del programa con base en las necesidades del usuario, permiten precisamente, acrecentar la libertad del individuo. Incluso, podría decirse, que la filosofía de todo este proyecto orientado por la FSF, coincide con el concepto de desarrollo humano que se ha utilizado en el presente trabajo, en cuanto que hace hincapié en las libertades.

²⁴⁶ En: www.wikipedia.org

²⁴⁷ Hablar de software de código abierto puede ser una tarea ardua. La información disponible es abundante. Se puede consultar la biografía de Richard Stallman creador del sistema operativo Linux y fundador de la organización internacional “Fundación para el Software Libre” (Free Software Foundation, FSF) que se encarga de difundir el uso del software libre en el mundo, se puede consultar también la página de la fundación para información más detallada: www.fsf.org. En muchos países el apoyo para la distribución mundial del software libre ha llegado a cuestiones ideológicas e intentos de reivindicación de los derechos de los usuarios y consumidores de tecnología, se ha convertido en algunos terrenos como una lucha contra las grandes corporaciones, por ejemplo Microsoft, que acapara el mercado mundial de software.

²⁴⁸ Consultadas en: www.fsfla.org

Se debe recordar que de las computadoras usadas en el mundo, más del 90% utiliza el sistema operativo Windows de la compañía Microsoft.²⁴⁹ La compañía Microsoft ha sido especialmente efectiva protegiendo sus productos de software y las regalías que recibe anualmente por el uso de sus sistemas, en el año 2005 alcanzaron la cifra de 12,254 millones de dólares.²⁵⁰ El software de código abierto tiene, por decirlo así, como principal oponente al gigante del software (Microsoft). Más allá de una postura ideológica, es sabido que el sistema Linux (de código abierto) es mucho más estable y flexible que el sistema Windows. No requiere de licencias ni pago de regalías, lo que reduce el costo de su uso, y está a disposición de millones de usuarios que al manejarlo, lo mejoran día a día y lo adaptan a diferentes necesidades, cosa que es posible con el sistema Windows. Linux se ha convertido en la opción para quienes no pueden pagar la licencia de los productos de los gigantes informáticos, y ciertas organizaciones comenzaron a adoptarlo en sus programas para acercar la informática a las poblaciones más pobres.

Es importante señalar también, el grave problema de la comercialización ilegal de software, sobre todo en los países en desarrollo. Este fenómeno, es de alguna manera explicable, debido a los altos costos de las licencias, es decir, por lo oneroso que puede ser la compra legal de un software, la población menos favorecida ha recurrido a la copia y distribución ilegal (piratería) para cubrir sus necesidades. “El año pasado, el mundo gastó más de 50 mil millones de dólares en paquetes de software que funcionan en computadoras personales. Sin embargo, el equipo instalado tenía un valor de casi 80 mil millones. Por cada dos dólares de software comprado legítimamente, hubo un dólar obtenido ilegalmente. La proporción de piratería –el número de unidades de software pirateadas dividido por el número total de las puestas en uso- fue del 36% en 2005.”²⁵¹

4.1.2. Brasil y su ofensiva Linux.

Desde la Cumbre sobre Tecnologías de la Información de las Naciones Unidas, que se realizó en septiembre del año 2005 en Túnez, el gobierno brasileño ha venido apoyando una campaña a favor del uso del software de código abierto. El gobierno brasileño argumenta que el migrar al uso del sistema operativo Linux como una simple cuestión monetaria. Según cifras del mismo gobierno brasileño, Brasil pagó la cantidad de \$500 US a Microsoft por cada computadora, que corresponden a por lo menos el 10% de los gastos en tecnología de la información (Instituto Nacional de Tecnología de la Información de Brasil)²⁵². La propuesta consiste en que por lo menos el gobierno y sus sistemas trabajen con el sistema Linux y así ahorrarse los costos de las licencias de otro tipo de sistemas operativos. Para Julio del 2005, el Banco de Brasil, el Servicio Postal y la empresa estatal de petróleo, así como la agencia nacional de estadísticas estaban migrando ya al sistema Linux. El presidente Lula ha sido claro en su intención de que el gobierno y en gran parte, el sistema educativo, utilicen Linux como sistema

²⁴⁹ En: BBC Mundo.com, <http://news.bbc.co.uk/hi/spanish> , viernes, 3 de junio de 2005.

²⁵⁰ Esta cifra se obtuvo de un sitio de Microsoft Corporation, las cifras pueden variar dependiendo la fuente. Esta cifra corresponde al ingreso neto anual, las cifras varían dependiendo si se restan o no los impuestos, si separan por producto o se consideran otros factores como gastos de operación, investigación y desarrollo, etcétera. En: <http://moneycentral.msn.com/investor/invsb/>

²⁵¹ Datos de Business Software Alliance, compañía experta en investigación de mercados de tecnología. En: La Jornada, Jueves 28 de septiembre de 2006, p. 32.

²⁵² En: BBC Mundo.com, <http://news.bbc.co.uk/hi/spanish> , viernes, 3 de junio de 2005.

operativo.²⁵³ La propuesta del gobierno brasileño busca reducir los costos del acceso al software y en consecuencia, eventualmente tener más oportunidades de masificar su uso en el país.

Esta forma de actuar es una prueba clara de la importancia del gobierno para la promoción del uso de las tecnologías digitales, se convierte en un contrapeso de las fuerzas del mercado. Dichas acciones, como el uso de sistemas operativos de código abierto, repercuten en la reducción del costo, ofrecen ventajas como ganar en estabilidad del sistema, lo que reduce también sus costos de mantenimiento, además, la adaptación y mejoramiento de la estructura del software, dependen del usuario y de sus necesidades particulares. Es en realidad, la opción de adoptar sistemas de código abierto, un punto que se debe considerar al hablar de las tecnologías digitales como constructoras de desarrollo humano, sobre todo en los países en vías de desarrollo, en donde los recursos económicos son más limitados que en los países desarrollados.

No se puede olvidar que a pesar de todas las virtudes de una tecnología, existen otras razones que frenan la difusión de estas tecnologías hacia sectores no favorecidos económicamente, una simple lógica de oferta y demanda. La competencia en el mercado mundial de las tecnologías, es la evidencia clara de esto, Windows, gracias a su inexorable protección de derechos de autor, es el imperio, el más grande productor de software en el mundo, con relativamente ninguna competencia. En el futuro veremos si la organización horizontal, y las libertades establecidas para el uso del software libre, reflejo claro de nuevos valores ideológicos que encuentran su origen en la historia de internet, facilitan la difusión y palián la distribución impar de la tecnología en el mundo.

Ahora bien, se debe tener siempre presente que la guerra y el mercado son los principales impulsores de las innovaciones tecnológicas. Se puede sostener que la mayoría de éstas están diseñadas principalmente para la economía de consumo, materializadas en todos esos artilugios y aparatos que hacen la vida más cómoda y entretenida. El modo informacional, la sociedad digital, con todos sus productos, está controlada por las grandes corporaciones que a su vez, controlan en gran medida el mercado. Los rezagados de la brecha digital, son un gran grupo de personas que están aisladas de sociedad digital, por dos hechos concretos: no son rentables para las compañías de alta tecnología y no cuentan con las habilidades necesarias para disfrutar de las ventajas de su uso. Estas circunstancias se perpetúan y el número de personas que se agregan a este grupo se incrementa. El interés por compartir la tecnología, la información, las patentes y los beneficios de la innovación, no son objetivos de las grandes corporaciones, es así, que la brecha digital tenderá a ensancharse.

Como se puede observar, el papel del gobierno para disminuir la disparidad en la distribución y uso de las tecnologías, es imprescindible. Un ejemplo claro se encuentra revisando la historia del origen de la internet. Inicialmente una invención militar, que más tarde pasó a manos de las universidades y por último a manos civiles y a las empresas. Si el gobierno no hubiera invertido e incentivado su desarrollo inicial, tal vez no se hubiera logrado que las universidades se interconectaran para compartir sus investigaciones y conocimientos. Si hubiera sido una inversión empresarial, es decir, un

²⁵³ En algunos sitios y publicaciones, sobre todo de noticias, se insinúa una confrontación claro del gobierno de Brasil con la compañía Microsoft. Aunque se puede sugerir la existencia de una pugna ideológica, en cuanto a tratar de contrarrestar el no reconocido legalmente monopolio de Microsoft en la venta de software, no se trata este tema aquí.

proyecto totalmente privado, la configuración actual de la internet, seguramente no sería tan diferente de cómo lo es hoy, pero sin duda, no hubiera dado sus primeros pasos dentro del ambiente académico, y sus costos hubieran sido sumamente elevados, lo que incluso pone en cuestión que alguna empresa hubiera estado alguna vez interesada en realizar tan costoso proyecto con tan bajas perspectivas de éxito mercantil.

4.2. ¿Influyen las TIC en el desarrollo humano?

Hasta ahora, se entiende más claramente el papel del Estado y su influencia en las categorías de acceso y difusión. Éstas son importantes porque influyen en las circunstancias generales que posteriormente facilitan (o no) la utilización de las TIC como instrumentos no solamente de consumo, sino con objetivos claros para ayudara a acrecentar libertades y combatir la pobreza. Y queda la interrogante, de qué tecnologías son las que sí influyen en el desarrollo.

En cierta medida, se debe dejar de considerar la difusión y el uso de las tecnologías digitales en general, de manera aislada, como se estos datos fueran prueba suficiente de la influencia positiva de las TIC en la sociedad; es decir, el número de computadoras per cápita de un país, nos dice poco acerca de cómo las TIC combaten la pobreza, nos ilustra en qué grado se ha digitalizado su economía y nos permite hacer otras deducciones igualmente útiles, sin embargo, no se puede olvidar, que la información acerca de la difusión de estas tecnologías es un referente, y es más importante saber, cómo y en dónde actúan estas tecnologías para reducir la pobreza, para fomentar el desarrollo humano.

Ahora bien, las tecnologías digitales son un universo enorme de diferentes aplicaciones, software, aparatos, redes, máquinas y sin número de entes que son susceptibles de asociarse con la tecnología digital como ya se revisó en el primer capítulo. Las TIC son parte de este gran universo y como su nombre lo dice, su esencia es el intercambio de datos y comunicar. Se podría pensar también en un sin número de dispositivos que correspondan a esta categoría, pero para analizar la relación TIC – desarrollo, este gran universo se delimita a las TIC, que por muy variadas que sean, las que interesan aquí, son las que son utilizadas y susceptibles de usar para el combate a la pobreza, entonces, depende de qué fenómeno, circunstancia o proyecto se plantee o analice, lo que constituye a las TIC como instrumentos para el desarrollo humano.

Está claro ahora que todo el gran universo de las TIC no puede ser considerado para el análisis de su relación con el desarrollo. También se ha señalado, que debido a esta gran variedad de tecnologías, depende en mucho, de las organizaciones sociales y/o del Estado, que el acceso y la difusión de las TIC sea también una realidad para los “no conectados”, contemplados en el concepto de brecha digital. De este gran universo de diferentes tecnologías digitales, solamente las que estén enfocadas al uso efectivo y a la ampliación de capacidades y a la eliminación de obstáculos a las libertades individuales, son las que interesan al objetivo de este trabajo.

En la mayoría de la literatura al respecto de las nuevas tecnologías de la información y comunicaciones,²⁵⁴ se detalla el número de usuarios de internet, el

²⁵⁴ Por ejemplo: Informe sobre desarrollo humano 2001. “Poner el adelanto tecnológico al servicio del desarrollo humano” Publicado para el PNUD, Ediciones Mundi-Prensa, 2001; Informe sobre el comercio electrónico y el desarrollo 2003, Conferencia de las Naciones Unidas sobre Comercio y Desarrollo, N.Y.

número de computadoras per cápita, el número de usuarios de telefonía celular (o móvil), el crecimiento de la economía digital, etcétera. Éste tipo de información nos habla más de las posibilidades de acceso y la situación general de su difusión, pero si se necesita profundizar en si las TIC ofrecen beneficios a las personas, y más allá, a las comunidades en situación de pobreza, estos datos no son suficientes. Como ejemplo, se puede pensar en que una familia, con una capacidad de consumo alto y un perfil sociocultural relativamente alto también, de la Ciudad de México que adquiere una computadora personal para que la familia de cuatro integrantes haga uso de ella. De esta manera, siguiendo la lógica cuantificadora, se logra agregar de manera automática a cuatro individuos más a las cifras de los “análisis” de la sociedad red. Siguiendo con este ejemplo, se podrían decir cosas como: “Vean cómo la tecnología digital beneficia a las familias”, “La difusión de las TIC es cada vez mayor y las familias se benefician día a día con su uso”, y demás frases por el estilo. Se puede explicar por partes dicho ejemplo:

Primero. Si una familia logra adquirir una computadora, se habla ya de un segmento de la población bien definido, que se plantea la compra de una computadora, que por su condición socioeconómica está dispuesta y puede adquirir una computadora.

Segundo. Si una familia adquiere una computadora, sus usos pueden ser diversos, y según las estadísticas del INEGI, el uso más común que se le da a una computadora en México, es el de procesador de textos, y en segundo lugar, los programas de comunicación.²⁵⁵ Y bien se podría agregar que en gran medida será destinada para el entretenimiento, reproducir y copiar música y video, platicar con amigos y familiares, entre otros.

Tercero. Tras la adquisición de la computadora, puede decirse que la familia ha sido bendecida con los milagros de la era tecnológica, pero en realidad su vida seguirá sin grandes cambios cualitativos. Se facilitarán las tareas escolares y encontrar información variada, y obtendrán muchos más beneficios que seguramente, tienen más relación con alguna cuestión administrativa, escolar u operativa.

Entonces, tenemos que el uso de la computadora, es decir, la materialización misma de la era digital que acarrea beneficios para la humanidad, no tiene ningún impacto profundo en la vida de por lo menos, la familia a que se refiere aquí. Y lo mismo se podría decir de los teléfonos celulares, las computadoras portátiles, los reproductores de música y video digitales y el sinnúmero de aparatos que se asocian normalmente con el mundo digital, y que si bien pertenecen a la sociedad red, nada tienen que ver con la relación TIC – desarrollo.

Como se mencionó ya en este apartado, son pues las tecnologías de la información y comunicaciones que son útiles al desarrollo humano, las que están claramente involucradas con la creación de capacidades y la eliminación de no-

y Ginebra, 2003; Castells, Manuel, *La era de la información. Economía, sociedad y cultura*, 1999 (1996 1ª. Edición en inglés), Vol I, II y III, Siglo XXI Editores, México; Mochi Alemán, P., “*Las tecnologías de la información y la comunicación*”, en: Valverde, K., y Salas-Porras, A., (Coord.) *El desarrollo. Diversas perspectivas*. En las ciencias, las instituciones, el Estado, la democracia, la cultura y la sociedad civil, 2005, Ediciones Gernika, S.A., México. Pero como se sostiene aquí, eso no significa que por la mera difusión de las tecnologías, se alcance un mayor DH.

²⁵⁵ INEGI. *Encuesta Nacional sobre Disponibilidad y Uso de Tecnologías de la Información en los Hogares*. www.inegi.gob.mx Ver *Tabla 5.1* [Al final del capítulo]

libertades (unfreedoms), y no necesariamente todos los artilugios normalmente asociados con “lo digital” y la sociedad de la información.

Cabe mencionar, que nuevos dispositivos tecnológicos, tales como computadoras más baratas, software libre, y sobretodo las diversas tecnologías inalámbricas, ofrecen nuevas posibilidades de bajo costo, para llevar las tecnologías de la información a comunidades aisladas y pobres, representando una carga menor para los gobiernos y más posibilidades para las organizaciones civiles que promueven el desarrollo utilizando estas tecnologías.

Habiendo considerado los aspectos anteriores, y entendiendo qué tecnologías son las que influyen en el desarrollo, y teniendo en cuenta el necesario papel protagónico del Estado para hacer contrapeso a las fuerzas del mercado, así como los organismos que se apoyan en estas tecnologías para promover el desarrollo, se ofrecen los siguiente ejemplos para sustentar este esquema.

4. 3. El uso de las TIC para el fomento del desarrollo humano.

4.3.1. El caso de Parthenay, Francia.

Revisando un proyecto que se desarrolla en Francia desde el año de 1996, es posible mostrar algunos de los beneficios que puede tener el fomento del uso de las tecnologías digitales.

En un pequeño pueblo llamado Parthenay²⁵⁶, el gobierno municipal tuvo la idea de fomentar el uso de internet para darle vida nuevamente a la economía. Como en otras localidades rurales en Francia, Parthenay sufrió crisis en su agricultura y en su industria, y como resultado, mucha gente abandonó el lugar para probar suerte en alguna otra parte, sobretodo centros urbanos, los jóvenes que emigraban del pequeño Parthenay eran cada vez más.

El mayor de la ciudad de Parthenay, Michel Hervé, planteó muy claramente la idea de una “ciudadanía activa” para crear “redes humanas”, como base de todo el proyecto, en el entendido de que para el buen funcionamiento de una organización, ésta debe primero, funcionar bien hacia adentro.

En resumen, el proyecto en su inicio, consto de tres partes fundamentales:

- 1) Acceso. Asegurar el acceso democrático y universal a las nuevas tecnologías de la información y comunicaciones (TIC). Esto consistió en organizar los “Espacios Digitales”, lugares públicos con computadoras y acceso a internet, que promueven temas diferentes, como cultura, desarrollo profesional, educación y capacitación, desempleo, etcétera. También, se promovía la compra de computadoras incentivando a las empresas y dando crédito a la gente. Otra manera de fomentar el uso de las PC en casa, era que por una sólo tarifa anual de alrededor de 300 francos (alrededor de 8 pesos), se presta una computadora con tecnología actual durante dos años.

²⁵⁶ Municipio de Francia, en la región de Poitou-Charentes, departamento de Deux-Sèvres.

- 2) Interconexión. Facilitar el acceso por medio de la red interna de la ciudad, fomentada por el gobierno pero financiada por diferentes instituciones, desde pequeños negocios hasta empresas grandes de tecnología. En esta intranet se ofrecen diversas aplicaciones: información acerca de todos los servicios municipales, de las compañías locales, asociaciones y páginas personales, “chats”²⁵⁷, además de que los usuarios disponen de un espacio para publicar páginas personales o anuncios, fomentando así la creación de información y contenidos locales. Esta intranet es producto de los esfuerzos voluntarios y creativos de los residentes, de las asociaciones, las pequeñas y medianas empresas, de las escuelas y el gobierno local.
- 3) Infraestructura. El proyecto inició con base en la fibra óptica para los “Espacios Digitales” y ofreciendo conexiones a los hogares por medio de la línea telefónica común. Pero han experimentado ya con internet de banda ancha y hay proyectos con base en las nuevas opciones inalámbricas, que además reducen costos y liberan la carga de las líneas telefónicas.

Cabe mencionar, que el manejo de todo el proyecto en general está a cargo del gobierno local, y que sólo representa el 3% de su presupuesto anual, también recibe apoyo financiero por parte de la Comisión Europea y en menor medida de algunos patrocinadores, sobretodo empresas desarrolladoras de software. El proyecto está controlado por el “Servicio Digital de la Ciudad”, que cuenta con servicios que desarrolla herramientas para la red y da soporte técnico.

¿Qué beneficios concretos han tenido los habitantes de Parthenay? Parthenay ya no es el pueblo olvidado en donde nadie quiere vivir. Primero, algunas de las personas comentan que han compartido información de sus vecinos, que tal vez por otro medio no hubieran hecho nunca, esto, influyó directamente en el fortalecimiento de los lazos amistosos de la comunidad.

Con la publicación de varios sitios de internet, algunos de los sitios de los usuarios, resultaron en promotores del turismo, al mostrar fotos e información acerca de la ciudad. Algunos de los pequeños negocios que hicieron uso de la intranet de Parthenay, se vieron beneficiados con nuevos clientes, incluso de fuera de Francia (como zapatos, carne de res, e incluso un panadero local vendió sus recetas de cocina). Los ciudadanos se han visto beneficiados también con cosas simples como hacer compras y todo tipo de trámites en línea. Los servicios médicos hacen uso de la intranet para mantenerse comunicados y en contacto con sus pacientes. Inclusive, uno de los foros, sirvió para que un grupo de personas se organizara y comunicara mejor para oponerse firmemente a la construcción de un restaurante de comida rápida “McDonald’s” en la ciudad.

²⁵⁷ Espacios virtuales en donde se puede entablar pláticas con otros usuarios de la internet. En el caso de Parthenay esto fue un apoyo importante para la formación de las llamadas “redes humanas”, incluso, vecinos que nunca se hablaron, empezaron a conocerse mejor e intercambiar información acerca de ellos mismos por medio de la computadora, lo que ha reforzado los vínculos sociales de los habitantes de la ciudad. Para más información acerca de las experiencias de estas personas, revisar: www.cc-parthenay.fr También: http://198.103.246.211/profiles/parthenay_e.asp “Smart Communities”.

Ahora existe una opinión generalmente positiva hacia las TIC y sus posibles beneficios. La gente de Parthenay está más involucrada con el uso de éstas tecnologías y tiene acceso generalizado a ellas. Parthenay constituye en ejemplo de cómo una de las diversas TIC, es decir, específicamente la Internet, puede traer beneficios para la comunidad. Estos beneficios pueden ser de índole económica, pero también de otros tipos, como vemos en este caso, los beneficios se relacionan fácilmente con el concepto de desarrollo humano revisado en este trabajo. Las personas de esta comunidad reafirmaron sus lazos sociales, incluso encontraron una nueva forma de organizarse para oponerse a problemas de su ciudad, el intercambio de información médica a través de la red facilitó a muchos pobladores de edad avanzada tener respuesta rápida a sus necesidades. En resumen, como se puede observar claramente, la utilización de las TIC en esta comunidad, trajo beneficios de diversa índole, que las personas han elegido buscar basados en sus valoraciones personales.

4.3.2. El caso de India²⁵⁸

Otro ejemplo ilustrativo llevado a cabo y documentado por la UNESCO²⁵⁹, realizado en algunas poblaciones de la India²⁶⁰, para el fomento del desarrollo humano mediante el uso de tecnologías digitales. En dicho documento también se observa la obtención de beneficios intangibles o indirectos, del uso de las nuevas tecnologías de la información y comunicaciones. La diferencia con el caso de Parthenay, es que la aplicación de las TIC fue realizada en comunidades con problemas graves de pobreza.

El proyecto se basó en la instalación de “Centros Comunitarios”, lugares con infraestructura para el acceso de computadoras. Estos centros también se apoyaron en tecnologías no tan nuevas, como la radio y la televisión. Los centros fueron instalados en diferentes comunidades y cada uno se enfocó a diferentes áreas, por ejemplo, solamente centros para niños y jóvenes, otros para mujeres. Muchos de ellos ofrecían sus servicios a toda la comunidad con diferentes actividades, desde culturales, hasta entrenamiento básico para el uso de computadoras e internet.

Los resultados en los centros fueron diversos y muchas veces un tanto inesperados. Algunas personas acudieron a los centros con la esperanza de obtener capacitación rápida y gratis, para obtener un trabajo que ellos consideraban estable, como un trabajo en una oficina o en alguna dependencia del gobierno. Sin embargo, los centros no cubrían esas expectativas.

Se involucró a la gente de diversas formas. Por ejemplo, en algunos centros, con apoyo en las computadoras y multimedia, se animó a la gente a producir contenidos. Algunos incluso organizaron concursos de canto, otros realizaron sencillos documentales acerca de temas de interés local. Mostraron el proceso para producir fibra de yute, otros al ver un CD-Rom de cómo se producían velas, decidieron hacer su

²⁵⁸ No sólo en India se llevó a cabo el proyecto que se explica a continuación, pero es solamente un subtítulo para facilitar la redacción. Los nombres de las comunidades se enlistan a continuación en una nota a pie de página.

²⁵⁹ Slater, Don; Tacchi, Jo, Research, ICT Innovations for poverty reduction, UNESCO 2004, (United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization), Asia Pacific Regional Bureau for Communication and Information, New Delhi.

²⁶⁰ India: Baduria y Darjeeling en Bengala; Chennai, Kancheepuram y Cuddalore, en Tamil Nadu; Seelampur, Nueva Delhi; Budikote, Distrito de Kolar, en Karnataka; Nepal: Tansen, Distrito de Palpa; Sri Lanka: Provincia de Uva; Bután: Jakar; Bangladesh: Sitakund, Distrito de Chittagong.

propio CD-Rom y mostraron sus habilidades y diseños propios. Otros más, difundían información útil (en el idioma local) que podían obtener de la UNESCO y otras organizaciones con información fiable, para publicarla en una pizarra del centro, para que la comunidad pudiera enterarse y a su vez, preguntar más con relación a los temas de su interés. Uno de los casos interesantes fue el uso de información médica para la mujer, muchas de ellas estuvieron interesadas y se involucraron más con los centros, solicitaban y encontraban información de todo tipo, y muchas veces les resultaba más cómoda esta forma de comunicarse.

En otros casos, se puede incluso hablar de empoderamiento²⁶¹ de las mujeres. La mujeres en los lugares en que se establecieron dichos centros comunitarios, éstos, muchas veces fueron polémicos, las familias de varias mujeres jóvenes y no tan jóvenes, prohibieron a sus hijas y esposas asistir a ellos. Un caso interesante que se menciona en el documento, es el de una joven que pierde a su padre, a ella se le prohibía manejar las cuestiones financieras del negocio familiar, pero por ser la mayor, tuvo que hacerse cargo después de la muerte de su padre, recibió capacitación en programas que se usan normalmente en oficinas como Excel y Word²⁶². Ella pudo mejorar la organización de la contabilidad del negocio, e incluso hacer una base de datos con clientes y proveedores. El respeto y reconocimiento de la comunidad por “convertirse” en una persona capaz e inteligente, le dio más seguridad en sí misma. El centro le dio nuevas ideas para conseguir más clientes y ella se desempeñaba con más confianza en un mundo vetado para las mujeres, en gran medida, por la necesidad, pero también por las habilidades que adquirió en el centro.

Este documento de la UNESCO es vasto, y muestra claramente los impactos directos e indirectos del fomento del uso de las TIC en comunidades que viven en condiciones de pobreza. Es rico en experiencias personales, relatadas por los asesores de los centros y las personas de la comunidad. El planteamiento del proyecto de los centros comunitarios, hace hincapié en la construcción de capacidades personales, sociales y técnicas, siempre tomando en cuenta los usos que los participantes consideran útiles para su contexto e importantes bajo su propia concepción de información y conocimientos. Es decir, que son las personas más que los asesores del proyecto quienes lo orientan con base en sus propios intereses. Como se ha mencionado anteriormente cuando se habló del concepto de desarrollo humano, los individuos en este proyecto no son tratados “recipientes pasivos”, sino que ellos mismos se involucran con las tecnologías con base en lo que es importante para ellos y su comunidad.

Algunos de los beneficios no monetarios²⁶³ que los participantes de los centros y sus asesores mencionan como importantes fueron: Ayudar a construir una identidad de

²⁶¹ El concepto de “empoderamiento” aquí es el que se maneja en el texto de la UNESCO que se ha citado. Sobretudo con relación a la situación de la mujer en las comunidades en donde se llevó a cabo el proyecto. Se refiere aquí, principalmente al desafío de las normas sociales, al cambio en las relaciones de poder, incremento en las oportunidades percibidas, incremento en la confianza en sí mismo y las consecuencias de esto, en suma, las capacidades y la confianza para expresarse uno mismo y participar más efectivamente en el mundo social. Para más al respecto, revisar, Capítulo 5, “Empowerment”, En: Slater, Don; Tacchi, Jo, Research, ICT Innovations for poverty reduction, UNESCO 2004.

²⁶² Herramienta para la creación de base de datos y procesador de texto, respectivamente, producidos por la compañía de software, Microsoft.

²⁶³ En el documento se señala que muchas personas acudían inicialmente a los centros porque creían que si aprendían las habilidades que el centro ofreciere, les facilitaría encontrar un trabajo de manera rápida. También, algunas personas pensaron, incluso en obtener una beca o algún tipo de bonificación que

su villa o pueblo; Exhibir el talento de los niños y las mujeres; Ganar prestigio en la comunidad sin un beneficio directo (sobretudo por ser reconocidos como capaces de manejar tecnologías o “aparatos” que “no pertenecen a su mundo y estrato social”²⁶⁴); Lograr que muchas veces la gente entendiera que la información es tan importante como el dinero; Fomentar la idea de “voluntarismo” (referida como estar dispuesto a apoyar y cooperar con los miembros de la comunidad para beneficio de todos).

A través de esta experiencia en India, algunas de las personas de los poblados involucrados con el proyecto, expresaron que la gente de escasos recursos, muchas veces siente que el costo de no estar informado o educado es en sí mismo, un problema muy costoso, y que acarrea problemas cotidianos tales como ser engañado, así como estar impedido para acceder a otros beneficios o subvenciones, por el hecho de estar desinformado o no contar siquiera con educación suficiente. Se debe considerar, que el costo de la información (que es importante para su vida como la información acerca de salud, empleo, consejos para mejorar cultivos, etcétera) es en proporción, extremadamente alto para la gente en situación de pobreza.²⁶⁵ Por ejemplo, al buscar un trabajo, buscar información acerca de educación (como cursos o exámenes) o cosas básicas, para realizar trámites, buscar trabajo, muchas veces resulta en altas tarifas o incluso sobornos porque los individuos son mal informados y manipulados. La información, que por derecho debería estar libremente disponible, en estos casos tiene un alto costo.

Lo que muestran los casos de India, es que como el concepto de desarrollo humano establece, no necesariamente éste puede estar basado en ingresos económicos. Los beneficios que se pueden obtener pueden ser también a niveles personales, emocionales, culturales que a su vez sientan una base para un progreso personal. La generación de confianza así como el acceso a información confiable y certera, son también factores muy importantes que influyen en los niveles de vida de las personas.

4.3.3. Beneficios intangibles del uso de las TIC.

Al revisar los casos que menciona el documento de UNESCO²⁶⁶ y las experiencias personales de los individuos que se relacionaron activamente con los “centros comunitarios”, se puede sostener que los impactos indirectos (o intangibles) de las TIC en el Desarrollo Humano son diversos y que al involucrarse más y llevar el proyecto hacia los propios intereses de la comunidad, los centros ofrecen un gran potencial de desarrollo de las capacidades humanas. En general, estos beneficios se pueden enlistar de la siguiente manera:

1. Confianza.

muchas veces la gente esperaba, porque los interesados, a veces debían disponer de su tiempo laboral para poder asistir al centro. Pero el centro no podía darles este tipo de beneficio monetario.

²⁶⁴ En varias ocasiones, los usuarios de los centros comunitarios se expresaron de ésta manera con respecto a las computadoras y la internet y demás tecnologías a las que tenían acceso en los centros.

²⁶⁵ Es decir, el costo que las personas con bajos recursos deben cubrir para acceder a la información es tan alto como su subsistencia personal. Una persona con ingresos medios, tal vez tenga internet en casa o puede pagar por el servicio sin que esto signifique un gasto considerable. Una persona pobre, tendrá muchas veces que escoger entre ir al centro comunitario, digamos en este caso, o faltar a su empleo y perderlo y no tener nada que comer o mantener a su familia durante el tiempo que encuentre otro empleo.

²⁶⁶ Salter; Jo; UNESCO, *Op. Cit.*

- Por medio del desarrollo de contenidos en diferentes formatos, se pueden expresar las preocupaciones; adquirir y compartir conocimiento local relevante. Esto también fomenta el sentimiento de los individuos de tener voz, de que son escuchados también por los receptores de los contenidos creados. Por ejemplo, las personas produjeron programas de radio con temas de interés general, sobretodo información médica y acerca de enfermedades. Otros crearon un video que documentaba la producción de artesanías textiles o del proceso de producción de fibra de yute.
- Aprendiendo algunas habilidades, se fomenta la autoestima en el individuo, y esta relación de aprendizaje, autoestima, confianza, puede ser un incentivo para iniciar o continuar una educación más avanzada. Además de que los conocimientos adquiridos acerca de las TIC pueden serles de gran utilidad, incluso para conseguir un trabajo más estable.

Se puede observar claramente la relación de este punto con los conceptos de acceso y uso efectivo. Muchas veces las dificultades en el acceso no son tan solo materiales o de infraestructura, sino también emocionales, como de confianza en uno mismo para “atreverse” a usar estas tecnologías. También el uso efectivo a veces se ve impedido por los contenidos que no son valiosos para las personas, o por el lenguaje. Involucrando a las personas con base en sus intereses, los resultados son concretos.

2. **Involucramiento.**

- El manejo de tareas simples relacionadas con las tecnologías de la información, sobretodo el uso de programas administrativos, puede ser de utilidad para organizar un negocio o manejar mejor el que ya tienen.
- Intercambio de información de utilidad para la comunidad y los individuos, por ejemplo, información de salud, de médicos confiables, empleo, religión, diseño para productos artesanales, mejora de cultivos, precios del mercado, servicios gubernamentales, educación, cursos y/o exámenes, etcétera.
- Algunas de las experiencias que las personas disfrutaron más en el proyecto fue poder ponerse en contacto con familiares en otros lugares por medio de correo electrónico o “chats” e intercambiar fotografías y otro material multimedia con personas que eran importantes para ellas.

3. **Redes sociales.** Si bien un centro comunitario no es la única manera de crear redes sociales, ésta fue una consecuencia de su actividad.

- Personas entraron en contacto más directo e interactuaron para llevar a cabo un proyecto, como informar a su comunidad acerca de cuestiones médicas, cuidado de los niños, nutrición, algún proceso de producción útil para la comunidad, etcétera.
- Otros se organizaron para crear un negocio u organizar programas de radio con contenidos de interés local.
- También, se fomentó la organización e intercambio de información acerca de las autoridades locales, y se empezó con una incipiente idea de fiscalización del desempeño de la actividad gubernamental.

Estas tres condiciones, conforman un conjunto de beneficios intangibles positivos en las comunidades, alcanzados a través del uso de las TIC. Sobretodo con base en el uso de Internet, multimedia como CD-Rom, video, cámaras de video, fotocopadoras y aparatos de audio. Y aunque son intangibles, no se puede negar que

estos beneficios empatan la concepción de desarrollo humano que se ha manejado en este trabajo, en especial en lo referente al desarrollo de capacidades individuales, formar parte activa de la vida de la comunidad, acceder a la información y el conocimiento, tomar decisiones acerca de su vida que son importantes para las personas y aspirar a una vida mejor, con base en los aspectos que las tienen razón en valorar.

El uso de estas tecnologías enfrentan siempre un reto importante: demostrar especialmente a las personas en situación de pobreza, que pueden ser de utilidad para sus vidas. Si las personas no tienen otra opción más que sobrevivir, el hecho de invertir tiempo para asistir a un centro a entrenarse en el uso de estas tecnologías, está fuera de sus posibilidades, incluso de su mentalidad; les desanima también el hecho que muchas veces no pueden obtener beneficios inmediatos, directos o monetarios como consecuencia al involucrarse con estas tecnologías. Sin embargo, se demuestra también en el documento mencionado, que involucrarse con los centros, constituye casi siempre el primer paso del individuo para obtener capacitación, para continuar su educación o mejorar la que ya han obtenido. Pero es siempre, el primer paso el más difícil: introducir a las personas al uso de estas tecnologías; una vez que se logra involucrarlas, el potencial es enorme y tan variado como los intereses de cada uno de los individuos.

Es necesario también, señalar algunas de las dificultades que este proyecto encontró, y que cualquier proyecto de ésta índole, destinado a la población menos favorecida, puede hallar.

4.3.4. Dificultades del proyecto en India.

Debemos tomar en cuenta que en India existe una gran variedad de dialectos, y los índices de analfabetismo son altos. Con relación al uso de las TIC, evidentemente, el idioma puede ser muchas veces una barrera difícil de sortear. La información disponible en internet, está mayoritariamente disponible en el idioma inglés. Orientar a las personas en el uso de internet y ayudar a buscar lo que necesitan, puede ser muchas veces una tarea frustrante. Problemas como la falta de energía eléctrica o apagones constantes por un suministro deficiente, pueden ser problemas comunes en áreas marginadas. Incluso la actitud de las personas hacia las tecnologías puede ser una dificultad también, el sentimiento de que “no son para ellos”, de que no podrán entender su manejo, o el miedo a “echar a perder la máquina” pueden ser limitantes serias. Las dificultades pueden ser pues, técnicas, es decir, todo lo relacionado con la infraestructura necesaria, como el suministro de energía eléctrica, un lugar que haga la función de “centro comunitario”, y la obtención y mantenimiento de las computadoras y demás equipo necesario. Existen también dificultades de índole personal, es decir, la manera en cómo las personas se relacionan con la tecnología, sus miedos, inseguridades, creencias e idiosincrasia, (recordando un caso que se trata en el texto referido, en que las familias prohibieron a las mujeres asistir a los centros).

Se han presentado dos casos extremos de la aplicación de las TIC. Es decir, por un lado, una pequeña ciudad de un país desarrollado en donde las personas no tienen preocupaciones graves acerca de su vida material o subsistencia. Y por otro lado, el proyecto de UNESCO, llevado a cabo en diferentes comunidades de la India y Bangladesh, consideradas como zonas pobres, marginadas, en donde las personas sufren de diversas carencias graves, deficientes servicios de salud, analfabetismo, inequidad de género, desempleo, bajo ingreso, insuficiente infraestructura sanitaria, entre otros. En

ambos casos, a pesar de las grandes diferencias presentes, se han podido enumerar beneficios que las tecnologías de la información ofrecen a ambas comunidades. Los beneficios que las TIC ofrecen dependen de un enfoque claro de qué es lo que se necesita y desea obtener con su utilización, sin que la situación de pobreza sea un determinante. Como se ha revisado, las TIC pueden utilizarse para muy diversas causas y los beneficios, no necesariamente son económicos. Para que cualquier plan, programa o política encaminada a incrementar las capacidades de las personas y combatir las no-libertades, con base en el uso de las TIC, deben considerar diversos aspectos que constituyen una guía general para que los objetivos se alcancen más fácilmente, como se presenta a continuación a manera de una propuesta teórica.

4.4. Especificidades en el fomento del uso de las TIC.

Así como las comunidades en donde se fomenta el uso de las tecnologías con miras a mejorar la vida de los individuos, son muy diferentes (por ejemplo, Parthenay y las comunidades de la India), los logros, los resultados y los métodos a través de los cuales éstos son alcanzados son igualmente diversos. Todos estas variantes evidencian que el método de aplicación del uso de las TIC para el fomento del desarrollo humano, debe enfrentarse de diferentes maneras, adaptándose siempre a las características específicas de la población objetivo y por lo tanto, los resultados y los impactos en la vida de los individuos se pueden presentar también de muy diversas maneras. Es decir, no sólo difundiendo la infraestructura de las tecnologías digitales o facilitando el acceso a artículos tecnológicos se pueden lograr beneficios, Como ya se planteó, a través de muy diversas formas se pueden obtener beneficios tanto tangibles como intangibles.

En los proyectos de Parthenay y a los que se refiere el documento de UNESCO, no se pone en duda que por medio del fomento del uso de las tecnologías digitales, se pueden obtener beneficios para la comunidad. Dichos beneficios, evidentemente, no son iguales en todas las comunidades, porque se parte de circunstancias diferentes. Entonces, cuando se enumeran los avances de un país, en cuanto a la difusión de las tecnologías digitales en su población, no se puede asumir que hay beneficios de manera automática. ¿Qué tipo de beneficios? ¿Quién sale beneficiado? Dependiendo de las circunstancias de una determinada comunidad, los resultados de la aplicación de las TIC son evidentemente distintos.

Primero, cualquier análisis acerca de las TIC y la sociedad, debe tomar en cuenta dos aspectos. Uno que tiene que ver con la difusión, con la expansión de estas tecnologías en la sociedad y que va configurando el modo informacional. El otro aspecto, es lo que los individuos y organizaciones tienen en su control para hacer uso de las TIC y beneficiarse de ellas. Ambos aspectos influyen directamente en la sociedad y se desenvuelven de manera diferente en cada sociedad de acuerdo con las circunstancias económicas, políticas y sociales propias de cada comunidad.

La distinción entre dichos aspectos fundamentales de las TIC, no se deben perder de vista para posteriormente, distinguir los diferentes grados de aplicación de las TIC con miras a la construcción de desarrollo humano.

- **Aspecto Generalizado** de las TIC. Se refiere a la difusión de las tecnologías de la información y comunicaciones en un lugar determinado (comunidad, ciudad, región, país). Por ejemplo, el número de computadoras per cápita de un país. La

difusión de internet, costos del acceso y características de su uso, número de teléfonos celulares, de líneas telefónicas, etcétera. Todo lo que tiene que ver con la infraestructura relacionada con el uso y acceso de las TIC. El uso y el acceso involucran al usuario individual, al usuario común tanto como a la infraestructura económica, por ejemplo, el sistema financiero internacional y todo lo que constituye la administración en general, que hace uso de las tecnologías digitales para su funcionamiento. Cabe mencionar que la mayoría de las veces, son las compañías privadas las creadoras de la infraestructura necesaria y por supuesto, las primeras en usufructuarla. El aspecto generalizado, por decirlo de algún modo, se da de manera natural, es la normal distribución de las TIC en una sociedad, guiada por las fuerzas del modo informacional. El aspecto generalizado, como su nombre lo indica, se refiere al grado de digitalización de una sociedad, y no está dirigido ni determinado por algún individuo u organización en particular, está orientada por las leyes del mercado.

- **Aspecto Selectivo** de las TIC. Define a las actividades que con base en el uso de dichas tecnologías, buscan incrementar los niveles de vida de las personas. No es una descripción de las circunstancias, es la acción consciente de organismos que reconocen la existencia, influencia e importancia de las TIC en la sociedad. Es selectivo porque no basa su actuar en la persecución de la retribución monetaria únicamente y busca un público específico para enfocar su actuación (y no un público de consumidores en general). Principalmente se enfoca a grupos que no son atractivos para el mercado (población de escasos recursos, bajo nivel de consumo). En este aspecto se pueden encontrar diversas instituciones públicas, sobretodo las universidades. También, dentro de este rubro, se puede considerar a las organizaciones privadas sin fines de lucro que fomentan el uso de las TIC y facilitan su acceso por medio de diferentes mecanismos, evidentemente, el Estado aquí juega un papel preponderante. El aspecto selectivo de la tecnología es la acción mediante la cual, individuos, organizaciones o instituciones, involucran a un público específico con el uso de las tecnologías digitales con miras a mejorar sus condiciones de vida.

Como se revisó anteriormente, no todas las TIC son promotoras del desarrollo, así como el simple hecho de que las TIC se difundan o el número de usuarios se incremente, no determinan los grados de desarrollo. Asimismo, para un análisis claro de la influencia de las TIC en la sociedad, se deben tomar en cuenta, que el número y su difusión, constituyen un fenómeno natural que responde a las leyes del mercado (aspecto generalizado) y que las acciones llevadas a cabo por alguna organización para fomentar al desarrollo, constituyen otra lógica y buscan normalmente, llevar las TIC a grupos desfavorecidos, es decir, se especifica su uso de manera consciente.

Además de tomar en cuenta estos dos aspectos de la tecnología digital, la existencia de la brecha digital, debe tenerse siempre presente. El hecho de que la penetración de las TIC en un país sea mayor, no significa que el sector que no tenga acceso a ellas se vea beneficiado de alguna manera. Las razones pueden ser diversas, sin embargo, es evidente que la difusión por sí misma no tiene como consecuencia el mejoramiento de la vida de las personas con capacidades limitadas o que vivan en condiciones de pobreza.

Para el análisis debe dejarse de lado el aspecto generalizado, sino se quiere terminar hablando de comercio electrónico, economía digital, y temas similares que no están relacionados directamente con el fomento del desarrollo humano. Para entender de qué manera las TIC fomentan el desarrollo humano es necesario poner atención al **aspecto selectivo** arriba mencionado. Si se toma como ejemplo una comunidad pobre, y se revisan todos los problemas que enfrenta, por ejemplo: falta de agua, falta de servicios médicos, carencia de servicios de saneamiento como drenaje y alcantarillado, nivel bajo de educación y bajos niveles de nutrición; suponiendo que se solucionara el problema del agua en dicha comunidad, sólo se estaría atacando uno de los problemas que aquejan a dicha comunidad. Algo similar sucede con las tecnologías de la información, si se fomenta su uso y su acceso en una comunidad pobre, los resultados son similares, sólo se enfrenta uno de los problemas, y se alcanzan beneficios específicos que ya se han mencionado (confianza, redes sociales, acceso a información valiosa, etcétera).

Por lo tanto, no se trata de buscar qué sociedad o qué país está a la vanguardia de la tecnología, tampoco se trata de revisar solamente y de manera aislada la penetración y difusión de las tecnologías en las economías, como lo hace el Índice de Adelanto Tecnológico, sino de ver el aspecto selectivo de las tecnologías, ver qué se hace, con qué tecnologías para ayudar a combatir la pobreza y fomentar las capacidades de los individuos.

4.4.1. Niveles de fomento de las TIC.

De esta manera, las TIC deben fomentar el desarrollo humano en tres niveles principalmente. Estos tres niveles están definidos por el aspecto selectivo. Partiendo del supuesto de que la difusión de las tecnologías (aspecto generalizado), no necesariamente impulsa la reducción de la pobreza, considerada ésta, como las limitantes de las capacidades individuales. Sin olvidar que bajo la perspectiva del aspecto generalizado de las TIC, la brecha digital no representa problema alguno o conflicto a resolver, porque su lógica está basada principalmente en la ganancia económica.

1. **Nivel de gobierno.** Local, Nacional e Internacional. Como se ha señalado, el papel del gobierno es fundamental como contrapeso a las fuerzas del mercado. Los sectores de la población menos favorecidos, con una baja capacidad de consumo, son los más susceptibles de sufrir la exclusión del mundo digital.
 - Las políticas públicas deben considerar el uso de las TIC para alcanzar objetivos en educación, salud y participación política. Las instituciones de educación pública son organismos claves del fomento al acceso de estas tecnologías, además de proveer una base de individuos con potencial para desenvolverse en el nuevo modo informacional. Los proyectos a nivel local como el caso de Parthenay y de la UNESCO son fáciles de controlar y evaluar, por lo que con base en una clara política general de fomento de las capacidades del individuo, los proyectos locales constituyen la forma idónea para la difusión del uso de dichas tecnologías con miras a combatir la pobreza.

- **Leyes Regulatoras.** La nueva dinámica económica plantea retos complejos a los gobiernos. En este rubro, las reglas que regulan la competencia son fundamentales, por ejemplo, para evitar la creación de monopolios, que tienen evidentemente, a limitar el acceso generalizado a las tecnologías digitales. Los fraudes cibernéticos y muchos otros ilícitos como la venta de información confidencial, son en muchos países difíciles de detectar y más aún difíciles de castigar, debido a legislaciones insuficientes en donde los actos deshonestos no están siquiera tipificados.²⁶⁷
 - **Fomento y Recompensa a las instituciones privadas** que cooperen con el combate a la pobreza y fomento al desarrollo humano de las personas. Muchas instituciones privadas, sobretodo las compañías productoras de insumos tecnológicos, donan equipos y ayudan a capacitar personas de escasos recursos. El gobierno puede fomentar esta actividad mediante diferentes mecanismos, sobre todo fiscales, como la condonación de impuestos o retribución de ingresos a las compañías involucradas con programas de fomento al desarrollo humano a través de tecnologías de la información.
 - Las organizaciones internacionales son también parte de este nivel. Sobretodo a través de los organismos internacionales como la UNESCO y el PNUD y la cooperación entre gobiernos a nivel internacional.
2. **Nivel privado.** Los recursos públicos son siempre escasos y no siempre los gobiernos tienen la capacidad para solventar los gastos para el fomento del desarrollo humano en general, sin mencionar ya el fomento del desarrollo humano a través de las TIC. En este nivel no sólo se hallan las empresas, sino otras organizaciones de carácter no gubernamental, las llamadas organizaciones no gubernamentales (ONGs) y demás organismos que no tienen como objetivo único la retribución económica y que están normalmente financiadas por las empresas de capital privado.
3. **Nivel académico.** Las instituciones educativas pueden ser privadas o públicas y son imprescindibles para el desarrollo de proyectos basados en el uso de las tecnologías digitales. Recordemos por ejemplo, la importancia del papel de las universidades de los Estados Unidos para el desarrollo de diversas redes, que por medio de fondos públicos y con plena libertad, constituyeron la base de lo que conocemos hoy como internet. En muchos casos, la escuela constituye uno de los puntos más frecuentes de acceso, a éstas tecnologías. Muchas escuelas públicas en países desarrollados, así como en desarrollo, cuentan con equipo básico para la enseñanza del uso de computadoras e internet, con fines generales y prácticos, como la búsqueda de información y la comunicación entre diferentes instituciones educativas para el intercambio de información. Se debe señalar que el nivel académico, con relación a las instituciones públicas específicamente,

²⁶⁷ Una de las aproximaciones teóricas tempranas acerca de la legislación acerca de las tecnologías digitales, se puede encontrar en el extenso estudio de: Saxby, S., *The Age of Information. The Past Development and Future Significance of Computing and Communications*, 1990, The Macmillan Press, Ltd, Great Britain. En esta obra se plantea (entre otros temas) el reto que plantea la velocidad de la innovación de las tecnologías digitales al diseño de leyes adecuadas y flexibles a la vez, para controlar y fomentar el desarrollo de dichas tecnologías, una tarea, sin duda ardua y constante. Habría que señalar también, que Saxby se desempeña como profesor de “Derecho de la tecnología de la información”, en la Universidad de Southampton siendo pionero en este campo.

está directamente relacionado con el Nivel de gobierno en cuanto que los lineamientos académicos, la mayoría de las veces, son parte de una política nacional o local más general, como las políticas económicas; tecnológicas y científicas; y educativas.

Estos tres niveles distinguen las áreas de fomento de las tecnologías. El primer nivel, es más susceptible de enfocar sus esfuerzos al combate de la pobreza. Como se ha mencionado, el papel del gobierno es fundamental, sobretodo para compensar la acción del mercado. Las organizaciones internacionales y no gubernamentales son de vital importancia también, a pesar de que la mayoría son financiadas por grandes empresas multinacionales²⁶⁸, sus actividades Las instituciones educativas y de investigación, evidentemente desarrollan su actividad principalmente con estudiantes y es en éstas instituciones donde el diseño de programas y planes para el combate a la pobreza, encuentran terreno fértil. Su actividad está orientada (principalmente las instituciones públicas) a ofrecer soluciones para reducir el rezago tecnológico de la sociedad en general y son éstas en gran medida, parte de una política nacional (educativa, científica, tecnológica) enfocada a mejorar la vida de la población.

4.4.2. Niveles de aprovechamiento de las TIC.

Con relación al aspecto generalizado de las TIC, se pueden distinguir cuatro niveles en cuanto al uso que se les da a dichas tecnologías. Esta clasificación es necesaria para distinguir más claramente el hecho de que la difusión de las tecnologías es dispar y que no necesariamente significan beneficios directos y concretos para las personas.

Además de los tres niveles de fomento contenidos en el aspecto selectivo, se consideran también cuatro niveles que clasifican el tipo de usuario de las TIC y que es de importancia para establecer objetivos claros al diseñar proyectos destinados a contribuir a la formación de desarrollo humano con base en el acceso y uso de las tecnologías digitales. Esta clasificación es importante también porque identifica a los usuarios de las tecnologías y constituye la base para el análisis de los beneficios de las TIC. Como se vio en los casos de Parthenay e India, las TIC pueden ser utilizadas en diferentes entornos, lo que acarrea beneficios muy diferentes para cada comunidad, lo mismo se puede decir de los usuarios, los beneficios que se puedan alcanzar, dependen del grado de dominio de las tecnologías digitales que el usuario posea. La clasificación del usuario, permite distinguir claramente los objetivos en la aplicación de las tecnologías enfocadas al desarrollo humano.

- *Nivel del consumidor.* El nivel del consumidor es muy claro. Es el individuo que tiene acceso a estas tecnologías, ve la presencia y uso de éstas como algo necesario para la vida diaria. Las habilidades que posee se deben en gran medida a la convivencia cotidiana con las tecnologías digitales, es una habilidad más

²⁶⁸ Esto es objeto de gran debate. Parece paradójico que muchas de las condiciones desfavorables que sufren países enteros, puede atribuirse al actuar de las grandes empresas multinacionales, sobre todo en los países pobres, en donde dichas empresas a través de una competencia desleal y un mercado cautivo, obtienen ganancias millonarias, y son ellas mismas, muchas veces, las principales financiadoras de ONG que combaten la pobreza. También es conocido el debate acerca de que las ONG por ser financiadas por las grandes corporaciones, son también instrumento de ellas, para desprestigiar a la competencia, “limpiar” su imagen en la comunidad internacional, manipular la política de Estados débiles, entre otros temas.

que posee, como lo es conducir un auto, hacer operaciones bancarias, etcétera. Evidentemente el estrato socioeconómico no se puede considerar como pobre, está constituido por un amplio rango de la población, desde personas con un nivel bajo de ingreso hasta niveles muy altos. El nivel socioeconómico de este grupo está más ligado con el acceso a diferentes tipos de tecnología que a su habilidad para manejar las TIC. Es decir, cuentan con la habilidad y los medios para sacar provecho en mayor o menor medida, de algún tipo de tecnología digital (sean cuestiones operativas sencillas, entretenimiento, comunicación, acceso a información), siendo la única variable, el costo que signifique a su nivel de ingreso, de dicha tecnología, lo que segmenta a este grupo.²⁶⁹

- *Nivel del usuario experto.* Muchas veces está al nivel del consumidor, debido a su estrato social, sin embargo, este nivel está constituido por los individuos que tienen habilidades y entrenamiento especializado, son los diseñadores de los sistemas administrativos que controlan las estructuras administrativas de todo tipo, como las grandes corporaciones, organizaciones financieras, gobiernos, etcétera. Se puede decir que este grupo es más homogéneo porque se trata de personas que han recibido capacitación especializada.
- *Nivel del usuario excluido.* Está constituido principalmente por las personas de bajos ingresos principalmente, que debido a situación económica no pueden tener acceso al uso y beneficio de las TIC. La exclusión también puede ser generacional, es decir, no necesariamente está basada en el ingreso, sino en la edad, debido a que en generaciones anteriores, incluso al haber obtenido niveles altos de educación, no fueron entrenados en el uso de computadoras. La exclusión puede ser debida también a cuestiones como el idioma, alguna discapacidad (ceguera, sordera, etcétera). En general, es el grupo de personas que por diferentes causas, ya sean económicas, de infraestructura, incluso políticas, religiosas o de otra índole, no tienen las capacidades ni las oportunidades para utilizar éstas tecnologías.²⁷⁰
- *Nivel de control.* Esta constituido por las grandes corporaciones fabricantes, diseñadoras y distribuidoras de las tecnologías digitales. Este es un nivel difícil de distinguir, debido al sinnúmero de diferentes corporaciones. Sin embargo, se puede argumentar que las grandes corporaciones controlan el mercado de las tecnologías y más allá de la utilidad que se le de a dichas tecnologías, el usufructo es el mecanismo por el cual, este nivel controla a los otros tres. El control se establece mediante la creación de necesidades y el dominio de las innovaciones tendientes a satisfacerlas. El objetivo de este nivel es la ganancia monetaria y su actividad va dirigida principalmente al primero y segundo nivel (consumidor y usuario experto). El nivel de usuario experto, por lo regular depende de este nivel de control, debido a que es éste último quien lo emplea

²⁶⁹ Por ejemplo, una persona que saca el mismo provecho de la computadora de la universidad a la que asiste, en contraste con la persona que posee una más cara y más poderosa computadora que tiene en su casa, para realizar la misma tarea. La habilidad de los individuos es la misma, pero la tecnología utilizada es de costo diferente, además de que uno la posee y el otro no.

²⁷⁰ Incluso el interés personal puede jugar un rol importante. Suponiendo que una persona pudiera tener acceso a dichas tecnologías, debido a su nivel socioeconómico, pero decide simplemente no hacer uso de ellas, por su idiosincrasia, creencias, costumbres, hábitos, puede considerarse también como excluido.

para poder ejercer dicho control.²⁷¹ Si se piensa por ejemplo en los diseñadores de las redes de seguridad militar; en las bases de datos y hojas de cálculo para diseñar la estructura de las corporaciones financieras y sus sistemas de seguridad; las redes bancarias; los diseños avanzados en tecnología que crean necesidades y diferentes niveles de mejoramiento de la tecnología que refleja estatus y poder; Todas estas organizaciones que se encuentran por encima de los otros niveles, constituyen el nivel de control. En resumen, son los que conscientemente o no, determinan la evolución del modo informacional.

Estos tres estratos ilustran como las tecnologías digitales se pueden clasificar con relación a su expansión en la sociedad. Este modelo puede aplicarse a cualquier sociedad desde el nivel local, hasta el nivel nacional e internacional. El nivel de usuario excluido es el que denota más importancia con relación al tema aquí presentado.

4.5. Las restricciones del IAT.

Con base en las clasificaciones presentadas, se puede sostener que con los datos ofrecidos por el IAT, ofrece un panorama general de los beneficios que pueden ofrecer las TIC. Los datos del IAT, como se ha mencionado, constituyen: la creación de tecnología, difusión de innovaciones recientes, difusión de viejas invenciones y la medición de conocimientos especializados de un país. El índice refleja a grandes rasgos la penetración y difusión de las tecnologías, y como se ha revisado, dichos datos constituyen sólo una parte del análisis que corresponde específicamente a la categoría de acceso, reiterando, al nivel de digitalización de un país o comunidad. Sin embargo, el IAT, no señala una distinción en qué tipo de tecnologías más eficaces para el combate a la pobreza ni a qué tipo de sectores de la población se puede beneficiar con ellas. Por esto, el modelo de los aspectos y de los niveles de aplicación, así como la distinción del tipo de usuarios, es de gran ayuda para el análisis de cómo las tecnologías digitales impactan en el fomento y creación de desarrollo humano.

Las libertades de los individuos pueden ser impulsadas mediante las tecnologías digitales en cualquier economía, como lo sugieren los ejemplos de Parthenay y de las localidades de la India, y evidentemente a rezagos distintos, les corresponden resultados distintos. Los retos en el fomento al desarrollo humano con mediante el uso de tecnologías digitales, deben enfrentarse distinguiendo los aspectos de la tecnología y los niveles de aplicación que se han señalado para no perderse en el océano de la complejidad planteada por la sociedad red.

En resumen, las tecnologías digitales, como cualquier otra tecnología pueden ayudar a mejorar la vida de las personas. Sin embargo, las tecnologías digitales pueden fomentar el desarrollo humano de maneras muy específicas. Los resultados posibles están determinados por las características de la comunidad. Los resultados intangibles parecen ser los más comunes al aplicar las tecnologías en el combate a la pobreza, sin embargo, el ingreso de un individuo o comunidad, puede ser también influido

²⁷¹ La idea acerca de este nivel está inspirado en el trabajo de Galbraith, *El nuevo estado industrial*, 1974 (1ª Edición en inglés, 1967), Ariel, Madrid, en donde la gran corporación es la que domina el mercado y manipula a los usuarios y consumidores para mantener el ciclo económico bajo control. La gran corporación, y la gran sociedad anónima, con él la llama, necesita controlar lo que vende y lo que recibe, minimizar los riesgos del mercado, y en ese proceso, gana en poder político y económico, es decir, planifica meticulosamente para, en términos llanos, sacar el mayor provecho.

positivamente por el acceso e involucramiento con las TIC. La concepción de la pobreza, vista no solamente desde la perspectiva del ingreso, está directamente vinculada con la idea de obtener beneficios no solamente monetarios, sino también beneficios que allanan el camino para la persecución de una vida mejor, de la que los individuos tienen razón en valorar.

Conclusiones.

Como se ha observado en el primer capítulo, el origen de la tecnología digital es militar, como muchas otras tecnologías. Esto es claro ejemplo de la importancia del rol del Estado en la innovación tecnológica. Así como las primeras computadoras que sirvieron para descifrar mensajes y hacer cálculos balísticos y para la aviación, la internet fue un proyecto militar que a través de un proceso largo se transformo en lo que hoy se conoce como la red de redes. Una de las características claves para la evolución de internet, fue la organización del proyecto ARPANET. A pesar de que era un proyecto auspiciado por el Departamento de Defensa de los Estados Unidos, se dotó de gran libertad a los encargados del proyecto, en parte por las esperanzas puestas en que por medio de esta libertad de trabajo, se encontraran aplicaciones útiles no necesariamente planeadas por el proyecto. La organización poco jerárquica del proyecto ARPANET y la posibilidad de intercambiar información y experimentar con la red ofrecida a diferentes instituciones, dieron resultados inesperados e enriquecedores que aceleraban la evolución de la red a una herramienta ya no militar, sino con usos diversos y que empezaban a inclinarse hacia el ambiente meramente académico. Esa organización horizontal y relativamente informal, se ha heredado a muchas organizaciones, es uno de los elementos que han acelerado la innovación tecnológica alrededor del mundo y representa una de las herencias más valiosas del proyecto ARPANET. Así como en los inicios de ARPANET, las instituciones educativas involucradas, intercambiaban información para mejorar la red, hoy, se intercambia información de manera instantánea en tiempo real entre millones de instituciones educativas alrededor del globo, compartiendo conocimiento y vinculando a los individuos de manera más directa.

La evolución de las computadoras, a la par de la evolución de la internet, han permitido que los individuos y todo tipo de organizaciones tengan la opción de comunicarse sin importar mucho en qué parte del mundo se encuentren, con la posibilidad también, de compartir todo tipo de información. Así como cualquier otra invención que repercute profundamente en la sociedad, como el telégrafo, el teléfono, la radio, el cine, la televisión, se ponen en ella sin número de esperanzas y se les señala como la panacea que viene a resolver las diferencias entre los humanos y por fin se alcanzará la difusión universal del conocimiento. Y surgen analistas que claman la total digitalización del mundo, así como la interconexión de los humanos y que las bondades de las tecnologías digitales, culminarán en el cliché de en una “sociedad del conocimiento”. Como es sabido, el conocimiento y la experiencia, son siempre imprescindibles en cualquier proceso creativo o productivo. Y de la misma manera como la imprenta, las bibliotecas, el telégrafo, el cine y la televisión, no han acabado con el analfabetismo en el mundo, el hambre, la pobreza, y las guerras, la internet tampoco lo hará.

Sin embargo, es innegable que las tecnologías digitales, conforman una base de donde parten otras innovaciones en diversos campos de la ciencia, debido sobre todo a que la tecnología digital ofrece maneras más rápidas y eficientes de calcular, diseñar, administrar, organizar y producir. Los avances en computación y sobre todo en la física de materiales, han permitido que la capacidad de las computadoras y del almacenamiento de memoria aumenten de manera exponencial, permitiendo también avances en todo tipo de ciencias, aplicaciones industriales, y en general, todos los campos en los que las TIC son susceptibles de ser involucradas. Las TIC y sobre todo las tecnologías aplicadas a la computación, comunicación, informática, además de todos

los artilugios que ofrecen para el consumo de las masas, brindan también nuevas formas de comunicación, de intercambio de información de manera más barata, rápida y accesible, interrelacionando a los individuos y sociedades que gozan del acceso a estas tecnologías, englobándose en la llamada sociedad red.

Esta sociedad red conformada dentro del modo informacional, es una de las etapas del sistema capitalista. Las tecnologías digitales conforman un entramado complejo y refuerzan la lógica de una innovación constante, del progreso científico y técnico sistematizados e institucionalizados, en donde el valor de la información se equipara al valor de las materias primas de la sociedad industrial. Las sociedades que se encuentren a la delantera de la innovación tecnológica digital, dictarán el rumbo de la política y la economía mundial. La sociedad red se caracteriza por su estructura, como su nombre lo indica, interconectada, por sistemas económicos constituidos por el flujo de datos, de información que imprime un dinamismo sin parangón en la historia. Las tecnologías digitales y comunicaciones, son la estructura que sustenta el sistema económico mundial y por ende, configuran el entrono social y político, definiendo el modo de desarrollo informacional.

Como a lo largo de la historia, las TIC como otras tecnologías, plantean nuevos retos y crean diferencias entre las sociedades y los países: los que gozan del acceso, uso y beneficios de las TIC y los que no. Los pertenecientes a la sociedad red y los que no, fenómeno denominado: la brecha digital, consecuencia de la expansión de las tecnologías digitales, es un fenómeno presente que seguramente se agravará con los años. En el mundo actual, a pesar de que la humanidad se encuentra en la cúspide del avance tecnológico y existe la posibilidad material de acabar con enfermedades, con el hambre y con el analfabetismo, el mundo de inequidades persiste por diversas razones, políticas, religiosas y evidentemente económicas. Como plantea Sen en sus estudios, en algunos lugares la gente muere de hambre, y no necesariamente debido a la escasez de alimentos, sino a la falta de ingresos, aunada a la manipulación de los precios por parte de distribuidores o grandes empresas que acaparan el mercado. Y de la misma manera que existen países desarrollados y en desarrollo, las disparidades que surgen y seguirán surgiendo por la aparición y expansión de las tecnologías digitales, existirán países digitalizados, semidigitalizados o rezagados, o en términos del PNUD, líderes, líderes potenciales, seguidores dinámicos y marginados.

El modo de desarrollo informacional existe y es extremadamente dinámico. Las tecnologías digitales así como plantan nuevo retos, ofrecen también nuevas oportunidades para combatir la pobreza. El Estado y sus políticas económicas, científico-tecnológicas, juegan un rol crucial y su actuar determina en mucho si las tecnologías digitales se constituirán como una oportunidad para paliar rezagos o una causa más de subdesarrollo.

Como se observó en el trabajo, el papel del Estado, primero, como el principal encargado de establecer el marco jurídico que regula la competencia en el mercado, determina en gran medida dos aspectos fundamentales relacionados con las tecnologías digitales: acceso y difusión. La acción del Estado, sus políticas públicas y su marco regulatorio, pueden influir positivamente o negativamente en aquellos dos rubros. Lo que se presenta como una constante, es el hecho de que el Estado debe asumir su rol protagónico para compensar a las fuerzas del mercado y promover la difusión y acceso a las TIC, en las áreas donde por razones de oferta y demanda, éstas no tienen

posibilidades de llegar. Asimismo, la inversión en proyectos de investigación, que muchas veces no son atractivos desde el punto de vista económico, pero que tienden claramente a aprovechar las TIC para combatir a la pobreza, debe ser primordialmente, responsabilidad de las instituciones públicas (nacionales y/o internacionales).

Es un hecho que las TIC ofrecen formas de promover el desarrollo humano. Sin embargo, cualquier proyecto con miras a alcanzar este objetivo, debe tener claro en primer lugar, las características específicas de la comunidad. Las TIC ofrecen oportunidades de desarrollo no solamente a los individuos en situación de pobreza. Las comunidades con más altos niveles de vida también pueden ser partícipes de las potencialidades que ofrecen las TIC. Como se expuso, se debe tener en cuenta, que las TIC, como un fenómeno global, se describen en lo que se denominó el *aspecto generalizado*. Pero que cualquier plan o proyecto con miras a obtener un uso efectivo y beneficios a través del uso de las TIC, actúan dentro del plano del *aspecto selectivo*. Distinguiendo estos dos rubros, se deben distinguir los intereses propios de la comunidad, haciendo referencia al concepto de desarrollo humano tratado en este trabajo, es decir, que la comunidad se involucre con estas tecnologías con base en sus propios intereses y valores. Por las diferentes características sociales, las personas tienen razones diferentes en cuanto a la valoración de las cosas que son importantes para su vida. Como se mostró con los ejemplos de Parthenay y los casos de India y Bangladesh.

No se debe olvidar, que también, bajo la perspectiva de desarrollo humano, los beneficios obtenidos a través del uso de las TIC, son muchas veces intangibles. Es decir, no repercuten necesariamente en el ingreso de los individuos, pero pueden obtener beneficios en términos, por ejemplo, en la generación o incremento de la confianza en sí mismos, del alcance de nuevas capacidades o en la obtención de información valiosa y útil, por ejemplo, relacionada con cuestiones de salud, derechos y responsabilidades, asuntos legales, nuevas formas de organización, fortalecimiento de redes sociales, y muchas más. Siendo estos beneficios intangibles tan o más valiosos como los posibles beneficios económicos. Asimismo, de manera indirecta o a través del entrenamiento para el uso de las TIC, se puede también repercutir en el ingreso de una persona o sentar las bases para obtener mayores grados de educación o mejores oportunidades de empleo.

Esto evidencia que las maneras tradicionales de medir el desarrollo, desde una perspectiva únicamente cuantitativa, no ilustran completamente los grados de desarrollo humano que comprenden también un carácter cualitativo. Es por esto que el IAT, es un instrumento útil de medición del desarrollo humano, porque toma en cuenta otros aspectos que reflejan el rol del gobierno, las circunstancias del mercado y el estado de la infraestructura relacionada a tecnologías anteriores. El IAT marca la diferencia con relación a mucha de la literatura encontrada con relación a las TIC, en donde se ofrecen datos acerca del número de usuarios, el número de computadoras y diversa información específicamente cuantitativa que se vincula de manera automática con mayores niveles de desarrollo, sin embargo, se ha demostrado, que no se puede establecer esa relación directa de a mayor número de usuarios, mayores índices de desarrollo, ni viceversa. Esto lleva a la necesidad de reiterar la importancia de ubicar claramente las características de la sociedad a estudiar, así como especificar claramente los objetivos que se quieren alcanzar con base en el uso de las TIC, tomando en cuenta siempre, los intereses propios de la comunidad.

Revisando el caso de México, se concluye que si bien aparece como un líder potencial en la clasificación del IAT y que la relación de tecnologías antiguas no es desfavorable, la difusión de las TIC no es tan amplia. Además, se muestra un débil Estado, que no es contrapeso a los intereses empresariales, permitiendo la existencia de monopolios, dificultando así, el acceso y el posible abaratamiento de las TIC, paso primordial para llevarlas a objetivos más lejanos como es la promoción del desarrollo humano. A pesar de los esfuerzos en las categorías de acceso y difusión, no existe evidencia de algún proyecto o plan con objetivos específicos para fomentar el desarrollo humano con base en las TIC. Es evidente que la lógica hasta ahora, ha sido enfocar los esfuerzos en aspectos meramente cuantitativos.

Vincular las TIC con el concepto de desarrollo humano es una forma más, relativamente innovadora, de combate a la pobreza. En muchas comunidades, el interés apremiante de concentrar los esfuerzos en otras áreas, es obvio, como el suministro de agua potable, el combate del hambre, la instalación de infraestructura mínima de sanidad y servicios médicos. La promoción del desarrollo a través de las TIC, es claramente, uno de entre muy diversos esfuerzos para combatir la pobreza. De esta manera, la ciencia política, entendida como la búsqueda del bien común, del buen gobierno, no puede ser indiferente al análisis de ninguna propuesta encaminada al combate de la pobreza y al fomento del desarrollo humano. Como muchas otras tecnologías, las TIC constituyen herramientas que pueden utilizarse para mejorar las condiciones de vida de las personas y reducir o eliminar las limitantes de libertad.

Las TIC deben considerarse siempre en dos planos, el relacionado a la existencia de la sociedad red configurada dentro de los parámetros del modo informacional, circunstancia vinculada directamente con los índices de acceso y difusión; y por otro lado, el que considera a las TIC como herramientas para la formación de capacidades y la eliminación de los obstáculos a la libertad (unfreedoms). El primer plano es descriptivo, es lo que en este trabajo constituye el ya mencionado “aspecto selectivo”, que tiene que ver con los grados de digitalización de una sociedad determinada. Es así, que el rubro que es de mayor interés de este trabajo, es cómo las TIC pueden impulsar el desarrollo humano, y como se revisó, esto es posible de diversas maneras, en muy distintas sociedades, desarrolladas y rezagadas.

Las TIC como cualquier expresión tecnológica en la historia de la humanidad, nos muestran relaciones de poder, quien detenta la tecnología es quien marca la pauta e impone los modelos y, concretamente, los planes de desarrollo tecnológico. Sin embargo, es comúnmente aceptado, incluso como una aspiración ideológica, que por la misma constitución de la sociedad red, en que la información y el conocimiento, potencialmente están en manos de todos, la balanza de poder pueda ser equilibrada por las nuevas formas de organización posibles, por medio de las organizaciones no gubernamentales y por los individuos que tengan claro que la internet y las TIC son también una herramienta al alcance de un gran número de personas en todo el mundo. Ya se ha descrito también en el trabajo, que los beneficios potenciales del uso de las TIC, son para todos, para las sociedades desarrolladas y para las sociedades marginadas del modo informacional. Si la tendencia es que el modo informacional incremente su área de influencia, es muy probable que su costo y su difusión, signifiquen una realidad cada vez más plausible para un número cada vez mayor de individuos, así, tener las posibilidades de que el polo de poder establecido por la expansión y evolución de las

TIC, pueda variar no solamente por razones de poderío político (entiéndase militar también) o económico, sino que la sociedad red, poco jerarquizada, sin ningún nodo central de dominio, esparcida al interior de los países y a lo largo y ancho del globo, con su información y posibilidades de comunicación y difusión sin parangón en la historia, constituyan un factor para poder equilibrar esa gran balanza de poder, reduciendo el impacto de la brecha digital.

El modo informacional no da señales de extinción, sino todo lo contrario, la expansión de las TIC es una realidad, prueba de ello son los esfuerzos de los gobiernos por digitalizar su economía y su sociedad a través de la acción gubernamental. Prueba de ello son también los innumerables foros, congresos y debates que se realizan en todos los niveles para discutir acerca de las transformaciones y los retos que la evolución de las TIC plantean. Gracias a la configuración abierta, horizontal y aún mayoritariamente libre de la internet y de la sociedad red, los progresos y beneficios de las TIC están potencialmente al alcance de todos, la información instantánea en tiempo real que ofrece su estructura, dotan de oportunidades a las sociedades y gobiernos, para enfocar sus esfuerzos en tecnologías probadas, condonándolos de la fuerte inversión en investigación y desarrollo. Con esta información y conocimientos al alcance, se anticipan los retos que la expansión de las TIC impondrán a los gobiernos, preparando a la sociedad para los cambios venideros. Desde una perspectiva optimista, con las oportunidades baratas que ofrecen las TIC así como la actual tecnología inalámbrica, aparecen nuevas esperanzas para combatir la pobreza.

Es claro que el mercado como determinante del acceso y la difusión, encuentra su contrapeso en entes como el Estado, las ONG y las nuevas formas de comunicación que las TIC ofrecen a los individuos, a diferencia de tecnologías anteriores, que para ser difundidas, necesitan de una gran inversión de capital y así, poder obtener beneficios de ellas, reservando estos a sólo un grupo privilegiado históricamente. El hecho de que la información está potencialmente al alcance de todos, es la diferencia crucial en comparación a tecnologías anteriores pertenecientes a la era industrial. La organización horizontal y abierta de la internet, que no escapa al control del mercado y que tiende también a convertirse en un producto más de las grandes corporaciones financieras, mantiene su espíritu e ideología de libertad y de retroalimentación global, creando tierra fértil para la creatividad, el intercambio de información y conocimientos valiosos, no sólo para unos cuantos, sentando nuevas esperanzas y posibilidades tan variadas como la imaginación humana, para el combate a la pobreza y el fomento al desarrollo humano.

Bibliografía.

Abbate, Janet, *Inventing the Internet*, 2000, MIT Press, Cambridge, Massachusetts.

Cardwell, Donald, *Historia de la tecnología*, 1996 (1ª. Edición 1994), Alianza Editorial, Madrid

Castells, Manuel, *La era de la información. Economía, sociedad y cultura*, 1999 (1996 1ª. Edición en inglés), Vol I, II y III, Siglo XXI Editores, México.

_____, *Galaxia Internet*, 2001, Ed. Areté, Barcelona.

CEPAL, *Los caminos hacia una sociedad de la información en América Latina y el Caribe*, 2003, Naciones Unidas, Comisión Económica para América Latina y el Caribe, Santiago de Chile.

Ellul, J., *La technique ou l'enjeu du siècle*, 1954, Paris, [Edición en inglés: *The technological society*, traducción de John Wilkinson, Gran Bretaña 1965, Jonathan Cape Ed., Londres, 1965].

Habermas, J., *Ciencia y Técnica como "Ideología"*, 4ª. Edición, 1999, Editorial Tecnos, España

_____, "Consecuencias prácticas del progreso técnico-científico." En: *Teoría y Praxis. Estudios de filosofía social*, 1987, Editorial Tecnos, 2ª. Edición, Madrid

Hilbert, M. R., *From Industrial Economics to Digital Economics: An introduction to the transition*, 2001, CEPAL, Chile

Ibarra, Pedro, y Unceta, Koldo, (Coord.) *Ensayos sobre el desarrollo humano*, 2000, Icaria, Cooperación y Desarrollo, Barcelona, España

Katz, J., Rice, R., *Social Consequences of Internet Use. Acces, Involvement and Interaction*, 2002, Cambridge, Massachusetts, MIT Press.

Larrain, J., *Theories of Development*, 1989 (Reimpresión 1994), Polity Press, Cambridge, UK.

Naciones Unidas, *Informe sobre desarrollo humano 2001. "Poner el adelanto tecnológico al servicio del desarrollo humano"*, 2001, Publicado para el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), Ediciones Mundi-Prensa, N.Y., USA

Negroponete, N., *Ser digital*, 1995, Ed. Océano de México, México.

Sanmartín, J., S.H. Cutcliffe, S.L. Goldman, M. Medina (Eds.), *Estudios sobre sociedad y tecnología*, Barcelona, Ed. Antropos, 1992.

Saxby, S., *The Age of Information. The Past Development and Future Significance of Computing and Communications*, 1990, The Macmillan Press, Ltd, Great Britain.

Sen Amartya, *Development as Freedom*, 2000, Anchor Books, New Cork, USA

Slater, Don; Tacchi, Jo, *Research: ICT Innovations for poverty reduction*, UNESCO 2004, (United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization), Asia Pacific Regional Bureau for Communication and Information, New Delhi.

UNCTAD, Conferencia de las Naciones Unidas sobre Comercio y Desarrollo, *Informe sobre el comercio electrónico y el desarrollo 2003*, 2003, Publicación de las Naciones Unidas, N.Y. y Ginebra

Valverde, K., y Salas-Porras, A., (Coord.), *El desarrollo. Diversas perspectivas. En las ciencias, las instituciones, el Estado, la democracia, la cultura y la sociedad civil*, 2005, Ediciones Gernika, S.A., México

Villatoro, P., Silva, A., *Estrategias, programas y experiencias de superación de la brecha digital y universalización del acceso a las nuevas tecnologías de información y comunicación (TIC). Un panorama regional*. Comisión Económica para América Latina y el Caribe, División de Desarrollo Social, Santiago de Chile, 2005

Wallerstein, Immanuel, *Impensar las ciencias sociales*, 1998, Siglo XXI, México

Zolli, A., Ed., *Catalog of tomorrow. Trends shaping your future*, 2003, Que Publishing, Indiana, E.U.

Bibliografía complementaria.

Baran, P., *On the political economy of backwardness*, 1975, Oxford Univ. Press, UK; *Political economy of growth*, 1973, Penguin Harmondsworth, UK.

Bell, Daniel, *El advenimiento de la sociedad post-industrial. Un intento de prognosis social*, (1ª. Ed. 1976) 1994, Alianza Editorial, Madrid.

Brey, Barry, *The Intel Microprocessors, Architecture, Programming and Interfacing*, 2004, Prentice Hall, Columbus, Ohio, USA.

Cebrián, J. L., *La red*, 1998, Taurus, Madrid, España.

Diccionario Ilustrado de las ciencias y técnicas, Larousse, Tomo III, 1993, Indiana, USA.

Galbraith, K. J., *El nuevo Estado industrial*, 1974, Ariel, Madrid.

Giddens, A., *Un mundo desbocado*, 2004 (1ª edición en inglés, 1999), Santillana Ediciones, México.

Horkheimer, M., *Teoría crítica*, 1990, Editorial Amorrortu, [1ª Edición 1968] Buenos Aires.

Jenkins, H., Thourburn, D., *Democracy and New Media*, 2003, MIT Press, Cambridge, Massachussets.

López-Calva, Luis F., Vélez Grajales, Roberto, *El concepto de desarrollo humano, su importancia y aplicación en México*, 2003, Estudios sobre desarrollo humano, PNUD, México.

Marcuse, H., *El hombre unidimensional: ensayo sobre la ideología de la sociedad industrial avanzada*, 1993 [1964, Inglaterra] Editorial De Agostini, Barcelona

_____, *Un ensayo sobre la liberación*, 1969 [1969, E.U.], Editorial Joaquín Mortiz, México

Naciones Unidas, *Informe sobre desarrollo humano. México 2004*, 2005 PNUD, Grupo Mundi-Prensa México, S.A. de C.V., México

PNUD, *Promoting ICT for Human Development in Asia. Realizing the Millennium Development Goals*, 2005, UNDP, Elsevier, New Delhi, India.

_____, Las nuevas tecnologías: ¿Un salto al futuro?, Documento en línea, www.pnud.org, Informe sobre Desarrollo Humano 2006, Chile. [archivo “.pdf”]

Preston, P.W., *Development Theory, an Introduction*, 1996, Blackwell Publishers Ltd., Oxford, UK.

Rifkin, J., *El fin del trabajo. Nuevas tecnologías contra puestos de trabajo: el nacimiento de una nueva era*, 1996 [1ª. Edición en inglés 1994], Paidós, Barcelona, España.

Roszak, T., *El culto a la información. Un tratado sobre alta tecnología, inteligencia artificial y el verdadero arte de pensar*, 2005 [1ª. Edición en inglés, 1986], Ed. Gedisa, Barcelona, España.

Saxe-Fernández, John, *Terror e imperio: la hegemonía política y económica de Estados Unidos*, Random House Mondadori, Debate, 2006, México.

Thompson, E.P., *La formación de la clase obrera en Inglaterra*, 1963 [The making of the english working class], Editorial Crítica (versión en español 1989), Barcelona.

Tourain, A., *La sociedad post-industrial*, 1973, Ariel, Barcelona.

Valverde, K., “América Latina y los problemas del desarrollo: Reflexiones en torno a las propuestas de Amartya Sen.” En: *Revista Venezolana de Análisis de coyuntura*, 2002, Vol. VIII, No. 1 (ene-jun).

Glosario.

- **ARPANET.** Advanced Research Projects Agency Network (Agencia de Proyectos de Investigación Avanzada), del Departamento de Defensa de los E.U.A. Red de conmutación de paquetes a través de líneas telefónicas, desarrollada a principios de la década de los sesenta por ARPA que se considera el origen de la actual red Internet.
- **Bit.** En informática, acrónimo de Binary Digit (dígito binario) que adquiere el valor 1 ó 0 en el sistema numérico binario. En el procesamiento y almacenamiento informático, un bit es la unidad de información más pequeña manipulada por el ordenador, y está representada físicamente por un elemento como un único pulso enviado a través de un circuito, o bien como un pequeño punto en un disco magnético capaz de almacenar un 0 ó un 1. La representación de información se logra mediante la agrupación de bits para lograr un conjunto de valores mayor que permite manejar mayor información. Por ejemplo, la agrupación de ocho bits compone un byte que se utiliza para representar todo tipo de información, incluyendo las letras del alfabeto y los dígitos del 0 al 9.
- **Bluetooth.** es una especificación industrial para Redes Inalámbricas de Área Personal (WPANs) que posibilita la transmisión de voz y datos entre diferentes dispositivos mediante un enlace por radiofrecuencia segura y globalmente libre (2,4 GHz.). Los principales objetivos que se pretende conseguir con esta norma son: 1) Facilitar las comunicaciones entre equipos móviles y fijos. 2) Eliminar cables y conectores entre éstos. 3) Ofrecer la posibilidad de crear pequeñas redes inalámbricas y facilitar la sincronización de datos entre nuestros equipos personales.
- **Brecha digital.** La brecha digital hace referencia a la distribución impar de la tecnología digital. Diferencia en la presencia de las tecnologías digitales, emulando la brecha Norte-Sur. Señala las diferencias del acceso y uso de las tecnologías digitales para su aprovechamiento.
- **Circuito integrado.** (Actualmente también conocido como **chip**) Es una pastilla muy delgada en la que se encuentra una enorme cantidad (del orden de miles o millones) de dispositivos microelectrónicos interconectados, principalmente diodos y transistores, además de componentes pasivos como resistencias o condensadores. Su área es de tamaño reducido, del orden de un cm² o inferior. Algunos de los circuitos integrados más avanzados son los microprocesadores, que son usados en múltiples artefactos, desde computadoras hasta electrodomésticos, pasando por los teléfonos móviles. Otra familia importante de circuitos integrados la constituyen las memorias digitales.
- **Convergencia tecnológica.** Define la concurrencia de los sectores de telecomunicaciones, medios de comunicación y tecnologías de la información, la interacción de diferentes descubrimientos y avances en

diferentes campos de la tecnología, contribuyen a la evolución y mejoramiento de la misma. [...]La convergencia tecnológica, se refiere a la integración dentro de un mismo dispositivo, de tecnologías de distinta generación y contenido, como la televisión, telefonía e Internet. [...]

- **Chip.** Semiconductor que amplifica las corrientes eléctricas, con funciones de modulación y detención. Su antecedente inmediato es el transistor. La capacidad del chip equivale a millones de transistores juntos, y básicamente cumplen la misma función.
- **Desarrollo:** Proceso global económico, social, cultural y político, que tiende al mejoramiento constante del bienestar de toda la población y de todos los individuos sobre la base de su participación activa, libre y significativa en el desarrollo y en la distribución justa de los beneficios que de él se derivan.
- **Desarrollo humano:** Proceso que amplía las opciones del individuo y del nivel de bienestar que logra, que mide el desarrollo en función de cuestiones muy variadas, desde las libertades políticas, económicas y sociales, hasta las posibilidades ofrecidas a cada uno de estar en buena salud, instruido, productivo, creativo y de vivir en dignidad y el pleno gozo de los derechos del hombre.
 - Significa crear un entorno en el que las personas puedan hacer plenamente realidad sus posibilidades y vivir en forma productiva y creadora de acuerdo con sus necesidades e intereses.
- **Digital:** en contraposición a 'analógico' (continuo), forma de representar la información con valores numéricos. Los ordenadores, en último término, representan la información con dígitos binarios, 1 y 0.
 - adj. (lat. digitatis). Relativo a los dedos.
 - Que se expresa o suministra los datos por medio de números.
 - numérico.
- **Digitalizar:** Codificar numéricamente una información.
- **Gateway:** (puerta de enlace) es un dispositivo que permite interconectar redes con protocolos y arquitecturas diferentes a todos los niveles de comunicación. Su propósito es traducir la información del protocolo utilizado en una red al protocolo usado en la red de destino. Una puerta de enlace o gateway es normalmente un equipo informático configurado para hacer posible a las máquinas de una red local (LAN) conectadas a él de un acceso hacia una red exterior, generalmente realizando para ello operaciones de traducción de direcciones IP (NAT: Network Address Translation). Esta capacidad de traducción de direcciones permite aplicar una técnica llamada IP Masquerading (enmascaramiento de IP), usada muy a menudo para dar acceso a Internet a los equipos de una red de área local compartiendo una única conexión a Internet, y por tanto, una única dirección IP externa. La dirección IP de un gateway (o puerta de enlace) a menudo se parece a 192.168.1.1 o 192.168.0.1 y

utiliza algunos rangos predefinidos, 127.x.x.x, 10.x.x.x, 172.x.x.x, 192.x.x.x, que engloban o se reservan a las redes locales.

- **Genoma Humano:** es el genoma (del griego *ge-o*: que genera, y *-ma*: acción) del *Homo sapiens*. Está compuesto por 24 secuencias cromosómicas distintas (22 autosomas + 2 cromosomas sexuales: X, Y) con un tamaño total aproximado de 3200 millones de pares de bases de ADN (3200 Mb) que contienen unos 20.000-25.000 genes. De las 3200 Mb unas 2950 Mb corresponden a eucromatina y unas 250 Mb a heterocromatina. El Proyecto Genoma Humano produjo una secuencia de referencia del genoma humano eucromático, usado en todo el mundo en las ciencias biomédicas. La secuencia de ADN que conforma el genoma humano contiene codificada la información necesaria para la expresión, altamente coordinada y adaptable al ambiente, del proteoma humano, es decir, del conjunto de proteínas del ser humano. Las proteínas, y no el ADN, son las principales biomoléculas efectoras; poseen funciones estructurales, enzimáticas, metabólicas, reguladoras, señalizadoras..., organizándose en enormes redes funcionales de interacciones. En definitiva, el proteoma fundamenta la particular morfología y funcionalidad de cada célula. Asimismo, la organización estructural y funcional de las distintas células conforma cada tejido y cada órgano, y, finalmente, el organismo vivo en su conjunto. Así, el genoma humano contiene la información necesaria para el desarrollo básico de un ser humano completo.
- **Hardware:** Componentes físicos de un ordenador o de una red, en contraposición con los programas o elementos lógicos que los hacen funcionar. En contraposición al Software, es la "parte dura", es decir, los elementos físicos de la arquitectura de un ordenador, desde la CPU hasta el monitor, pasando por todos los periféricos que pueden ser acoplados al ordenador.
- **HTTP: (http:)** El protocolo de transferencia de hipertexto (**HTTP**, HyperText Transfer Protocol) es el protocolo usado en cada transacción de la Web (WWW). HTTP define la sintaxis y la semántica que utilizan los elementos software de la arquitectura web (clientes, servidores, proxies) para comunicarse. Es un protocolo orientado a transacciones y sigue el esquema petición-respuesta entre un cliente y un servidor. Al cliente que efectúa la petición (un navegador o un spider) se lo conoce como "user agent" (agente del usuario). A la información transmitida se la llama recurso y se la identifica mediante un URL. Los recursos pueden ser archivos, el resultado de la ejecución de un programa, una consulta a una base de datos, la traducción automática de un documento, etc.
- **Host:** (de Network host), "huésped de red". Nodo de internet; computadora conectada a la red que suministra recursos de información y aplicaciones de software para proveer servicios de red. Cada host es un nodo de red físico y se diferencian de otros nodos porque tienen una dirección IP fija asignada.

- **Índice de adelanto tecnológico:** (IAT) Elaborado por el PNUD para 72 países, determina en qué medida participa un país en su conjunto en la creación y uso de la tecnología.
 - Refleja en qué medida un país está creando, difundiendo la tecnología y construyendo una base de conocimientos humanos, así como su capacidad para tomar parte en las innovaciones tecnológicas en este nuevo contexto económico, de la era de las redes. Mide los logros y no las posibilidades, los esfuerzos o las contribuciones. En qué medida un país difunde y lleva a cabo esfuerzos para desarrollar una base de conocimientos tecnológicos que abarquen a toda la población.
- **Internet:** Es una combinación de hardware (ordenadores interconectados por vía telefónica o digital) y software (protocolos y lenguajes que hacen que todo funcione). Es una infraestructura de redes a escala mundial (grandes redes principales (tales como MILNET, NSFNET, y CREN), y redes más pequeñas que conectan con ellas) que conecta a la vez a todos los tipos de ordenadores.
- **Microprocesador.** es un circuito integrado que contiene todos los elementos necesarios para conformar una "unidad central de procesamiento", también es conocido como CPU (por sus siglas en inglés: Central Process Unit). En la actualidad este componente electrónico está compuesto por millones de transistores, integrados en una misma placa de silicio.
- **Multimedia.** Término que se aplica a cualquier objeto que usa simultáneamente diferentes formas de contenido informativo como texto, sonido, imágenes, animación y video para informar o entretener al usuario. También se puede calificar como *multimedia* a los medios electrónicos (u otros medios) que permiten almacenar y presentar contenido multimedia. Multimedia es similar al empleo tradicional de medios mixtos en las artes plásticas, pero con un alcance más amplio. Se habla de multimedia interactiva cuando el usuario tiene cierto control sobre la presentación del contenido, como qué desea ver y cuándo desea verlo. Hipermedia puede considerarse como una forma especial de multimedia interactiva que emplea estructuras de navegación más complejas que aumentan el control del usuario sobre el flujo de la información.
- **NSFNET:** Red que sustituyó a Arpanet en 1987 como columna vertebral de las comunicaciones de Internet. Fue creada a iniciativa del gobierno de Estados Unidos y gestionada por la National Science Foundation.
- **Packet Switching:** Sistema de clasificación de la información enviada a través de una red. Los datos enviados se dividen en "paquetes" (packet) con un índice que muestra el destino y el origen. De esta manera, se reduce la demanda en el ancho de la línea de transmisión y se eficiente el envío de datos dentro de una red determinada.

- **Parthenay:** es una comuna (municipio) de Francia, en la región de Poitou-Charentes, departamento de Deux-Sèvres, en el distrito y cantón de su nombre. Está integrada en la *Communauté de communes de Parthenay*. Modelo de Comunidad Digital en Europa.
- **Protocolo de red:** Es el conjunto de reglas que especifican el intercambio de datos u órdenes durante la comunicación entre las entidades que forman parte de una red. Se suele abreviar con las siglas IP (Internet Protocol).
- **RAM:** Memoria de acceso aleatorio, o memoria de acceso directo (en inglés: Random Access Memory, cuyo acrónimo es **RAM**), o más conocida como memoria RAM, se compone de uno o más chips y se utiliza como memoria de trabajo para programas y datos.
- **Sociedad de la información:** La sociedad de la información es producto del proceso de digitalización de las economías, y la difusión de las tecnologías digitales dentro de la sociedad. El núcleo del paradigma emergente de la sociedad de la información está basado en las características generales de las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) y el proceso de digitalización que se lleva a cabo en el mundo. Es pues, la sociedad de la información también un fenómeno económico.
- **Sociedad del conocimiento:** La noción de sociedad del conocimiento (knowledge society) surgió hacia finales de los años 90, la cual incluye una dimensión de transformación social, cultural, económica, política e institucional, así como una perspectiva más pluralista y desarrolladora.
- **Sociedad red:** La sociedad red es un grupo de personas que tiene el acceso y las capacidades para aprovechar el uso de las tecnologías. Este grupo de personas puede ser definido a nivel internacional y a nivel doméstico. Es decir, la distribución dispar de este grupo puede estar constituida por los países que se encuentran a la vanguardia del uso tecnológico, en comparación a los países rezagados en el avance de la tecnología digital. Y al interior de cada país, hay sectores de la población que gozan del acceso a dichas tecnologías y otros que no.
 - Es pues la sociedad red, sólo una forma de definir un proceso inédito, que convive dentro de una sociedad determinada por el capitalismo, en donde no importan las fronteras geográficas y donde la economía está basada en gran parte en las tecnologías digitales, dicha sociedad está conformada por individuos capaces de acceder, manejar y obtener beneficios de las tecnologías digitales, quienes se encuentran en casi todos los países del mundo.
- **Software:** Programas para computadora. Son básicamente las instrucciones responsables de que el hardware realice su tarea. El software se divide en varias categorías dependiendo del tipo de trabajo realizado. Las dos categorías primarias de software son: los sistemas operativos (software del sistema), que controlan los trabajos del

ordenador o computadora, y el software de aplicación, que dirige las distintas tareas para las que se utilizan las computadoras (como procesadores de texto, procesadores de imágenes, procesadores de hoja de cálculo, reproductores de multimedia). Por lo tanto, el software del sistema procesa tareas tan esenciales, aunque a menudo invisibles, como el mantenimiento de los archivos del disco y la administración de la pantalla, mientras que el software de aplicación lleva a cabo tareas de tratamiento de textos, gestión de bases de datos y similares. Constituyen dos categorías separadas el software de red, que permite comunicarse a grupos de usuarios, y el software de lenguaje utilizado para escribir programas. Además de estas categorías basadas en tareas, varios tipos de software se describen basándose en su método de distribución. Entre estos se encuentran los así llamados programas enlatados, el software desarrollado por compañías y vendido principalmente por distribuidores y que se puede conseguir en tiendas especializadas o en supermercados; el freeware y software de dominio público, que se ofrece sin costo alguno y puede ser regalado en discos como promoción o adquirido en Internet; el shareware, que es similar al freeware, pero suele conllevar una pequeña tasa a pagar por los usuarios que lo utilicen profesionalmente.

- **TCP:** (Transmission Control Protocol, en español **Protocolo de Control de Transmisión**) es uno de los protocolos fundamentales en Internet. Fue creado entre los años 1973 - 1974 por Vint_Cerf y Robert_Kahn. Muchos programas dentro de una red de datos compuesta por ordenadores pueden usar TCP para crear *conexiones* entre ellos a través de las cuales puede enviarse un flujo de datos. El protocolo garantiza que los datos serán entregados en su destino sin errores y en el mismo orden en que se transmitieron. También proporciona un mecanismo para distinguir distintas aplicaciones dentro de una misma máquina, a través del concepto de puerto. TCP da soporte a muchas de las aplicaciones más populares de Internet, incluidas HTTP, SMTP y SSH.

- **Técnica:** Conjunto de procedimientos y métodos de una ciencia, arte, oficio o actividad.
 - Habilidad en la utilización de dichos procedimientos.
 - Conjunto de medios y conocimientos para el perfeccionamiento de los sistemas de obtención o elaboración de productos.
 - Conjunto de aplicaciones prácticas de las ciencias.
 - Sistema para conseguir algo.

- **Tecnología:** Ciencia de las artes y oficios en general.
 - Conjunto de los términos técnicos de un arte o ciencia: cada ciencia tiene su tecnología. Medios y procedimientos para la fabricación de productos industriales.
 - Conjunto de los conocimientos propios de una técnica.
 - Conjunto de los instrumentos, procedimientos o recursos técnicos empleados en un determinado sector o producto.

- **TIC.** Las nuevas tecnologías de la Información y Comunicación son aquellas herramientas computacionales e informáticas que procesan, almacenan, sintetizan, recuperan y presentan información representada de la más variada forma. Es un conjunto de herramientas, soportes y canales para el tratamiento y acceso a la información. Constituyen nuevos soportes y canales para dar forma, registrar, almacenar y difundir contenidos informacionales.
- **Transistor.** Es un dispositivo semiconductor para amplificar corrientes eléctricas, con funciones de modulación y de detención, inventado en 1947. Más tarde, estos dispositivos fueron llamados semiconductores y se denominaron comúnmente como “**chips**”. Los chips en realidad son dispositivos que realizan la misma actividad, pero tienen la capacidad de millones de transistores juntos.
- **Wi-Fi** es un sistema de envío de datos sobre redes computacionales que utiliza ondas de radio en lugar de cables. Wi-Fi es una marca de la *Wi-Fi Alliance* (anteriormente la *WECA: Wireless Ethernet Compatibility Alliance*), la organización comercial que adopta, prueba y certifica que los equipos cumplen los estándares 802.11.
- **WiMAX.** Acrónimo de *Worldwide Interoperability for Microwave Access*, "Interoperabilidad Mundial para Acceso por Microondas es un estándar de acceso a radio de última generación que permite la transmisión inalámbrica de datos (802.16 MAN), la misma que proporciona accesos concurrentes en áreas de hasta 48 Km. de radio y a velocidades de hasta 70 Mbps, utilizando tecnología que no requiere visión directa con las estaciones base. WiMax es un concepto parecido a Wi-Fi pero con mayor cobertura y ancho de banda.
- **World Wide Web (www).** Esta herramienta fue la causa principal para que millones de nuevos usuarios entraran a la red, entraran “en línea”. A ésta herramienta World Wide Web, se le denominó simplemente como Web.
 - En español: tela o membrana. Pero este término se usa también en la para denominar la telaraña, “spider’s web”, lo que hacía alusión a las múltiples conexiones de la red, que asemeja a una gran telaraña.
 - Actualmente, los términos web e internet se usan indistintamente. Si bien la internet es la forma privada de lo que fue ARPANET, la web era una herramienta para encontrar información en Internet. Cuando la web basó su diseño en la estructura de internet, se empezó a asociar la web con la internet como si fueran la misma cosa. Actualmente, la red y la web sí se refieren a lo mismo por su estrecha relación y la dificultad que existe de discernir entre ellas.