



LAS TIC: HABILITADORAS DEL DESARROLLO HUMANO

Cual Jonás en busca del cetáceo ignorando que lo transporta en sus entrañas, solemos no estar conscientes de las complejas interrelaciones entre el desarrollo humano y el entorno informacional. Somos testigos y partícipes de profundos cambios vinculados con las llamadas Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), pero al desdeñar dichas interrelaciones resultamos particularmente vulnerables. Una primera aproximación pudiese hacernos percibir que las TIC son parte de los beneficios del crecimiento y del desarrollo. Experimentamos un cambio muy positivo al reconocer que representan a la vez un instrumento habilitante para el desarrollo y ejercicio de “capacidades” que valoramos, y más aún si asumimos que el disponer de opciones alternativas –que no es otra cosa que la libertad individual– es un producto social.

En este capítulo hacemos una reflexión sobre las características de las TIC, analizamos la semántica de los términos de uso común en esta temática, para luego ir delineando un modelo holístico, que vincula un estrato estructural y tangible que le da apoyo a otro cultural que opera como vector resultante y como agente de cambios. Procederemos a hacer una revisión de experiencias reportadas en la literatura, en las cuales se evidencia el desarrollo del sector TIC como productor de bienes y servicios tanto para el mercado doméstico como para la exportación, o donde se presentan las TIC como habilitadoras de un posicionamiento de mayor competitividad global o para lograr objetivos sociales y económicos específicos. Resumimos algunas lecciones aprendidas. Finalmente, a partir de la identificación de los factores determinantes de la efectividad de las TIC llegaremos a algunas conclusiones sobre las cuales puedan basarse políticas públicas, que nos ayuden en esta inexorable transición hacia una sociedad en la que el conocimiento puede tener un enorme potencial de desarrollo de nuestras libertades.

Marco conceptual

Definiciones y alcances

El conocimiento que cada uno de los seres humanos tiene de la realidad es su principal factor de poder en el logro de aquellas cosas que le son necesarias y deseadas (valiosas), por lo cual la información, como fenómeno de enriquecimiento de ese conocimiento, juega un papel preponderante en su devenir exitoso. Pero si bien es verdad que su capacidad de percepción y de análisis es un insumo para la estructuración de ese conocimiento, su más rica fuente de información es la comunicación con sus congéneres. En este sentido, las capacidades individuales son más de índole cognitivo, ético y moral, que físico; por ello destacan las capacidades de informarse, de aprender, de discernir, de decidir, de comprometerse y de ser leal a los compromisos. Las capacidades colectivas están en función de la capacidad de compartir conocimientos, sentimientos, valores e intenciones entre los miembros de la colectividad. Más que la evolución misma del hombre, son el crecimiento continuo de la masa de interlocutores y el incremento hiperexponencial

Experimentamos un cambio muy positivo al reconocer que las TIC representan a la vez un instrumento habilitante para el desarrollo y ejercicio de “capacidades” que valoramos.

Las capacidades individuales son más de índole cognitivo, ético y moral, que físico; por ello destacan las capacidades de informarse, de aprender, de discernir, de decidir, de comprometerse y de ser leal a los compromisos.

El concepto de codificación digital lo introduce el sistema telegráfico (código Morse).

en la complejidad de sus interacciones los que han determinado que la sociedad contemporánea requiera poderosas herramientas para el control efectivo de sus procesos, entre las cuales las TIC constituyen un sustento de primer orden al servicio de dicho control.

Una vez iniciado el lenguaje para facilitar la comunicación cara a cara entre los humanos, pronto surge la necesidad de amplificar en la distancia y en el tiempo esa comunicación, lo cual dio origen a la telecomunicación sonora, así como a la aparición de los primeros instrumentos musicales de viento y de percusión; de la misma manera que la necesidad de trascender en el tiempo marcó el inicio de la pintura y la escultura. Apenas hace unos cinco mil años surgió la escritura para permitir la comunicación de abstracciones, y no mucho después se combinó con la tecnología del transporte para dar origen al correo y otras formas de mensajería. Según Homero, los griegos conocían una técnica de telecomunicación basada en un sistema de antorchas, y Jenofonte nos describe cómo las usaban en lo que puede haber sido el sistema de telegrafía más antiguo. El ejército de Napoleón empleó otro sistema de telecomunicación óptica con espejos. Morse introduce la electricidad como medio en su sistema de telegrafía. Con la invención de la radio Marconi inicia las telecomunicaciones basadas en medios electromagnéticos. Llama la atención que hasta ese momento, los sistemas de telecomunicaciones eran discretos, tal como los actuales sistemas digitales. De hecho el concepto de codificación digital lo introduce el sistema telegráfico (código Morse). Con Marconi se inicia una etapa intermedia de manejo analógico de señales electromagnéticas para las telecomunicaciones en sus principales áreas de aplicación, como lo eran la telefonía, la radio y luego la televisión. Es de hacer notar que incluso en el mismo campo de la computación, la tercera década del siglo pasado vivió el auge de la computación analógica. Es en 1937 cuando Shannon, con su teoría de la conmutación digital, inicia ese gran movimiento de digitalización que tuvo un éxito extraordinario en la tecnología de la computación, y que en este momento se ha extendido al campo de las telecomunicaciones, la telefonía, la radio, la televisión, el control y la instrumentación, y que ya se ha convertido en una tecnología universal de manejo de información que ha hecho posible la llamada “convergencia digital”.

En el área del registro, desde la antigüedad se organizaron las bibliotecas llegando a ser la más famosa la de Alejandría. En el siglo XV la imprenta de Gutenberg impulsó una transformación cultural de grandes proporciones. Posteriormente la tecnología de impresión estimuló la consolidación de la industria editorial.

Desde que Hollerith utilizó para el censo de población de 1890 de los Estados Unidos de América la tarjeta perforada inventada por Jacquard en 1804 para el control automático de los telares, comienza la era de la mecanización de los registros, actividad que recibió los nombres de DP (*Data Processing*) por las siglas en inglés de procesamiento de datos, EDP (*Electronic Data Processing*) por las de procesamiento electrónico de datos, y ADP (*Automatic Data Processing*) por procesamiento automático de datos; en este último caso el término “automático” se refería al empleo de computadoras para el procesamiento de datos. A comienzos de los años 60, en Francia, se consideró apropiado como estrategia de mercadeo el usar otro nombre para esa actividad, y de allí surgió el término que luego los españoles tradujeron como “informática” y que identifica el vínculo entre las tecnologías de computación y de procesamiento de registros. A principios de la década siguiente, en los Estados Unidos de América se acuñó el término IT (*Information Technologies*), por “tecnologías de la información” (TI), para referirse a lo que los europeos entonces llamaban informática. La digitalización de las telecomunicaciones permitió su acoplamiento con la computación, proceso al cual los españoles, traduciendo a los franceses, llamaron “telemática” o “teleinformática”; lo mismo ocurrió con las interfaces, a lo que denominaron “mediática”. A la integración de las cuatro tecnologías los europeos aún no le han dado un nombre especial, pero en los Estados Unidos de América se conoce simplemente como IT.

Las TI incluyen un aspecto de las comunicaciones, aquél relativo a su integración con la computación por medio de enlaces digitales, a éste se suman las TC (“tecnologías convencionales de la comunicación”), y ambas participan —y con gran impacto— en el fenómeno que nos ocupa: el desarrollo humano. A la unión de esas tecnologías la denominamos TIC. Esto podría expresarse con la fórmula: $TIC = TI + TC$.

Las TC son en esencia rígidas, pues sus funciones son constantes y están congeladas en el diseño de los dispositivos. Un elemento importante introducido por la tecnología de computación es su flexibilidad, al ser posible programar y fácilmente cambiar la función que se realiza. La integración de las TI ha permitido llevar la flexibilidad de la programación a las tecnologías de la comunicación, aumentando de esta manera en forma considerable su potencial de uso.

El llamado proceso de “convergencia tecnológica”, fundamentado en la tecnología de “digitalización”, consiste en la absorción de las TC por las TI. Este fenómeno, proyectado al futuro, puede conducir a una situación en la cual la parte más importante de las TC sea incorporadas en las TI; en esta circunstancia sería impropio distinguir entre TIC y TI. Sin embargo, en la actualidad, aun cuando las TI han tenido un gran impacto en las sociedades, las instituciones y los países, a través del producto estelar de esa integración que es Internet, todavía las tecnologías convencionales de la comunicación cumplen un rol fundamental en el desarrollo humano de las sociedades, por eso en este trabajo empleamos el término TIC aun cuando debe tenerse presente que el énfasis está en el componente TI antes descrito.

Descripción y caracterización del modelo

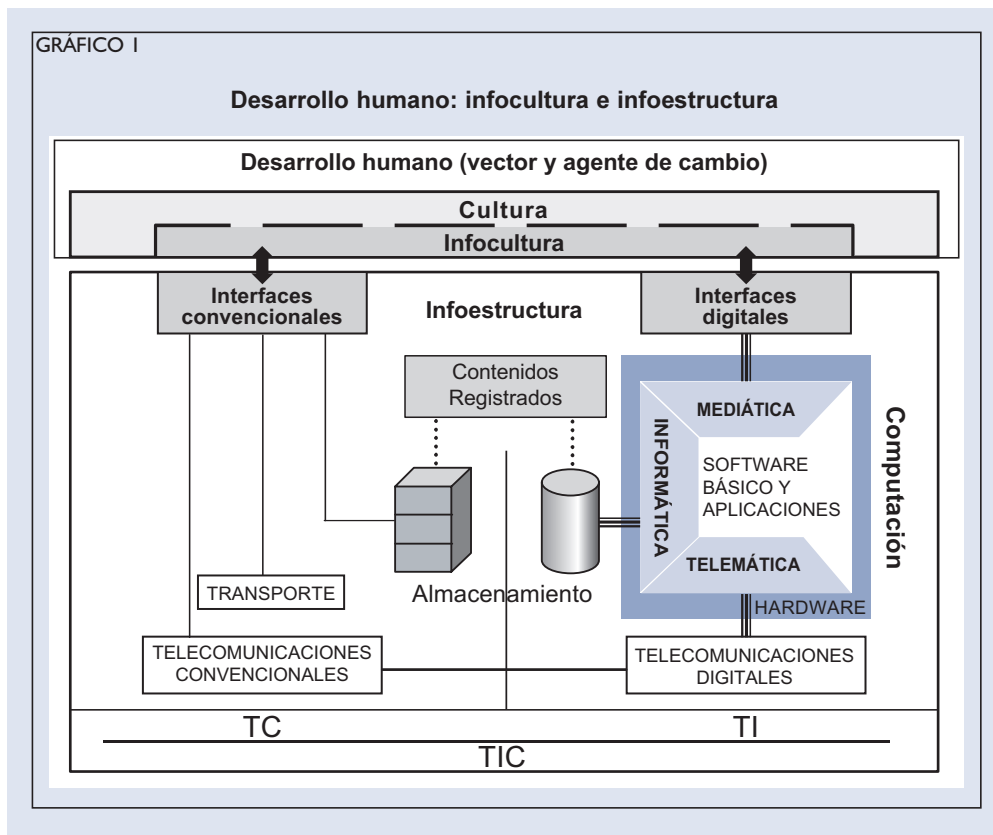
Las TIC se manifiestan en dos estratos: uno de naturaleza estructural (“infoestructura”) y otro de naturaleza cultural (“infocultura”). En el primero se incluyen entre otras las tecnologías de las telecomunicaciones, del almacenamiento y recuperación de información, de las interfaces, de la digitalización, de la conmutación, del control y de la complejidad, integradas y potenciadas por las tecnologías de la computación. En el estrato cultural se destaca la importancia de la organización, regulaciones, competencias, contenidos, actitudes, capacidades y responsabilidades. Las tecnologías de la infoestructura son habilitantes: facilitan, capacitan, permiten, son necesarias, pero no suficientes; sin el desarrollo correspondiente de los aspectos del estrato cultural no puede garantizarse su efectividad. Por ello una incorporación adecuada de las TIC en el desarrollo humano requiere del avance paralelo y balanceado de los dos estratos mencionados.

Se ha llamado infoestructura al conjunto de dispositivos de computación, almacenamiento, telecomunicación e interfaz (hardware), junto con todo el universo de programas básicos y de aplicación (software), y los registros de contenidos en las distintas áreas de aplicación. Esta infoestructura es tangible, visible, y la que usualmente se comercializa, por lo cual existe la falsa creencia que ella es suficiente para la solución de los problemas del desarrollo humano, cosa que es lo que nos compete en el marco del presente documento. Pero es la cultura con sus valores, sus principios, sus actitudes, la que le da sentido y utilidad a esa infoestructura. El gráfico 1 pretende resumir la forma como se relacionan las TIC entre sí y cómo, a través de la infocultura, se relacionan con el desarrollo humano.

Se le ha dado el nombre de infocultura a aquella parte de la cultura orientada a comprender y usar de la mejor manera la infoestructura para resolver los distintos problemas que se presentan en el devenir de la sociedad. Es innegable el efecto que tiene la infoestructura sobre la cultura, y es sobre la base de este efecto que se fundamenta la importancia de las TIC en el desarrollo humano. Es de hacer notar que la cultura a su vez deja su huella en la infoestructura.

Aun cuando las TI han tenido un gran impacto en las sociedades, a través del producto estelar de esa integración que es Internet, todavía las tecnologías convencionales de la comunicación cumplen un rol fundamental en el desarrollo humano.

Se le ha dado el nombre de infocultura a aquella parte de la cultura orientada a comprender y usar de la mejor manera la infoestructura para resolver los distintos problemas que se presentan en el devenir de la sociedad.



El rectángulo en la parte superior del diagrama representa el estrato de la cultura en general, el cual incluye la infocultura en particular. Siendo parte especializada de la cultura, se relaciona con las TIC en el "cómo", comúnmente entendido como el saber hacer tecnológico (*know how* o *computer literacy*). Pero también en el "para qué", que se refiere a la cultura informacional o el dominio (*empowerment*) de la herramienta para el logro de fines ulteriores, lo cual evidentemente implica el desarrollo de capacidades básicas en la población.

La cultura en general incluye también distintos sectores de la actividad humana que tienen un impacto más directo sobre el desarrollo humano. Uno de esos sectores, el de la Ciencia y la Tecnología, es particularmente impactante. Un sistema de innovación tecnológica tal como el descrito para el caso venezolano en el capítulo 4, constituye una estrategia formidable para lograr avances concretos en dicho desarrollo.

En la parte media del diagrama a la izquierda se muestran las TC convencionales. A la derecha se muestran las TI digitales. El rectángulo azul muestra una capa física (hardware) constituida por todos los dispositivos materiales de las TI y se representa en la parte inferior de ese rectángulo. En esta capa se distinguen cuatro tipos de tecnologías duras: la de computación, la de almacenamiento, la de telecomunicaciones y la de interfaz (usuario). De ellas, la computación es la única que es universal y flexible por su capacidad de ser programada para adecuarla a la solución de distintos problemas. Asimismo, el rectángulo azul muestra una capa lógica programática (software), vínculo entre el hardware y los usuarios, y como tal puede estar orientado en uno u otro sentido. En el primer caso se le denomina "software básico" y en el otro "software de aplicación". Los dos son de importancia. Los sistemas de operación son un ejemplo de software básico orientado al manejo del hardware de la computadora. El desarrollo de software básico para el manejo de las estructuras de almacenamiento constituye el

corazón de la informática; allí se ubican los manejadores de bases de datos. El desarrollo de software para las telecomunicaciones constituyen el objeto fundamental de la telemática; las redes de computadoras son un ejemplo de esta tecnología. El desarrollo de software para la interfaz con humanos es el objeto central de la mediática, como es el caso de las interfaces multimedia. La digitalización de los dispositivos de almacenamiento, de las telecomunicaciones y de las interfaces ha permitido extender a estas otras tecnologías la flexibilidad que da la programación a la computación. Este fenómeno de uniformización digital tenía que conducir a la integración de esas tecnologías, a lo cual se le ha denominado TI (tecnologías de información) y cuyo máximo exponente es la Malla de Magnitud Mundial (MMM), conocida por sus siglas en inglés WWW y que constituye uno de los principales servicios de Internet.

Finalmente, la otra capa lógica corresponde a los registros digitales de contenidos. Cuando estos registros se presentan ante alguien pasan a ser **datos**; cuando estos datos se interpretan en forma adecuada constituyen **contenidos**; cuando los contenidos se corresponden con una realidad son **conocimiento** y si ese conocimiento es nuevo constituye **información**. En última instancia estos registros son la razón de ser del resto de la infoestructura.

Seguidamente pasamos a considerar las características de las TIC, en cuanto a su potencial para vincularse con el desarrollo humano.

Características de las TIC

A escala planetaria y en términos absolutos, el fenómeno de la incorporación de dispositivos y servicios basados en las TIC ha mostrado un crecimiento sin parangón. Sería ingenuo suponer que eso sólo obedece a prácticas exitosas de comercialización. Veamos a continuación algunas de las características de este tipo de tecnologías sin perder el norte de nuestro enfoque: su vinculación con el desarrollo humano.

1. Son adaptables. La digitalización de las tecnologías de registro y almacenamiento de datos, de las telecomunicaciones y de las interfaces, permite altos grados de adecuación de los bienes o servicios en función de las especificaciones de los requerimientos. Propician así una mayor efectividad.
2. Son convergentes. Dados unos mínimos grados de estandarización, es posible compatibilizar una enorme gama de dispositivos, lo cual redundará en beneficios emergentes como resultado de la complementariedad.
3. Son diversas. La naturaleza ilustra las bondades de preservar la diversidad. En el caso de las TIC eso se expresa tanto a nivel del sustrato estructural como del cultural.
4. Son vinculantes. Facilitan la interacción más directa entre proveedores y consumidores. Eso tiene implicaciones económicas (mayor eficiencia) y sociales (tendencia a eliminar los intermediarios).
5. Son globalizantes. Buscan trascender las barreras lingüísticas y culturales, permitiendo a todos los actores interactuar en un campo de juego más nivelado y abierto.
6. Son penetrantes. Pueden aplicarse a una amplia gama de actividades, desde las personales hasta las comerciales y gubernamentales.
7. Permiten la creación de redes, con los consecuentes "efectos de red". El valor de una red (sea de datos, de relaciones sociales, de acuerdos comerciales, etc.) crece exponencialmente con su tamaño: una red de 2 nodos puede ser una curiosidad, una de 100 nodos para el mismo propósito es útil, y una de un millón de nodos se convierte en infraestructura crítica.
8. Son virtualizantes. Admiten el modelaje de sistemas del mundo físico, lo cual permite explorar innovaciones con miras a complementar su valoración por el usuario final (por ejemplo, el catálogo de un inventario). Sin embargo esta "virtualización de la realidad" puede tener efectos indeseables. No es

lo mismo gestionar una historia médica que tratar a un paciente. Muchos problemas de la economía radican en la sustitución de los bienes materiales por su equivalente monetario. Así, al vender un alimento, su equivalente monetario no contiene calorías y por ende no es apto para la nutrición.

9. Son habilitadoras de la eficiencia. El costo de replicación digital es casi nulo independientemente del volumen. Esto a su vez reduce los costos de transacción.
10. Son nivelantes. Permiten que un estudiante se relacione directamente con el autor de un libro, o que un comerciante del sector informal de la economía se relacione con sus clientes y proveedores sin requerir de mayores instalaciones físicas.
11. Son autocatalíticas. La Ley de Moore (PNUD, 2001) establece que “a un costo constante por unidad, el número de componentes en un chip se duplica cada año”. Una reformulación en los años 70 extiende el período del ciclo a 18 meses, pero datos más recientes sugieren un acortamiento del ciclo incluso a menos de un año. Por su parte, la Ley de Guilder (Guilder, 2000) estipula que “a un costo constante por canal, la capacidad de trasmisión –medida como volumen por unidad de tiempo– se duplica cada 6 meses”. Ambas han probado ser continuamente aceleradas desde hace décadas. Una masa crítica de usuarios estimula mayores innovaciones, que se traducen en mayores inversiones en infraestructura para darle albergue a los usuarios en continuo reclutamiento, y eso hasta llegar a barreras persistentes que determinan su marginalidad.

Vínculo de las TIC con el desarrollo humano

Hay una cita muy aguda de San Agustín en sus *Confesiones* (XI, 14,17) en la cual expresa: “¿Qué es, pues el tiempo? Si nadie me lo pregunta, lo sé; si quiero explicarlo al que me lo pregunta, no lo sé”. La consecuencia de carecer de respuestas en esta temática puede resultar muy costosa, en términos de recursos invertidos y de beneficios obtenidos.

El vínculo entre las TIC y el desarrollo podemos analizarlo desde distintos puntos de vista. Revisando cómo se han venido desarrollando las TIC, es fácil detectar la siguiente secuencia.

La academia y la empresa generan nuevos conocimientos científicos y tecnológicos, los cuales transmiten a través de profesionales del área (académicos, investigadores, consultores, programadores, etc.) y de publicaciones especializadas. La mayor densidad de saber hacer tecnológico (*know how*) reside en los profesionales y técnicos del área. El límite de la oferta está dado por el financiamiento de las investigaciones, la creatividad de los innovadores y su grado de acoplamiento con la problemática a resolver. Hay pues barreras de acceso a la infoestructura (sistemas restringidos a ciertos grupos) y de la infocultura (grupos familiarizados con interfases especializadas y uso para fines bastante específicos). Ciertas redes teleinformáticas (Bitnet, Earn e incluso la propia Internet) se iniciaron así. Se trata de un proceso guiado por la tecnología (*technology driven*).

En algún momento interviene la industria al traducir esos desarrollos tecnológicos en productos dirigidos a un mercado representado por quienes tienen poder adquisitivo, aunque se presume su baja familiarización con el poder de la herramienta, para lo cual se puede compensar con encapsulamiento de la complejidad detrás de interfaces amistosas (*user friendly*). Al saturar la demanda sentida, suele proceder aplicar campañas publicitarias para generar una demanda, la cual en algunos casos es del todo artificial. La expansión de Internet en general y de la Web en particular ha ocurrido mayormente así. Se trata de un proceso guiado por el mercado (*market driven*) pero visto éste desde la óptica tradicional de la industria.

En el futuro, si nos ubicamos desde una perspectiva más incluyente –como lo requiere el desarrollo humano– propondríamos la siguiente secuencia:

La demanda –incluyendo aquella denominada “no solvente” ya que no se expresa en el mercado– estaría representada por grupos crecientes de una sociedad del conocimiento, quienes habrían alcanzado un dominio básico de los dispositivos y servicios basados en las TIC en su rol de usuarios finales.

La demanda –incluyendo aquella denominada “no solvente” ya que no se expresa en el mercado– estaría representada por grupos crecientes de una sociedad del conocimiento, quienes habrían alcanzado un dominio básico de los dispositivos y servicios basados en las TIC en su rol de usuarios finales (*computer literacy*), lo que les haría percibir las TIC no como un fin en sí mismo, e identificar sus requerimientos específicos como un medio para aumentar el ejercicio de capacidades que valoran, lo cual no es sino el desarrollo humano asumido como “libertad”. Tal vez puedan llegar a formular las especificaciones de la solución tecnológica que requieren. De no ser así, los profesionales de área los podrían asesorar para generar dichas especificaciones y explorar la oferta de soluciones *ad hoc* disponibles en el mercado. Llegado el caso, se apelaría al sector de Ciencia y Tecnología, a través de sus mecanismos de innovación tecnológica, para que dé respuesta con soluciones basadas en las TIC. Empresas acopladas a los centros académicos podrían beneficiarse de mercadear, instalar y evaluar ese tipo de aplicaciones más o menos específicas. Luego le correspondería a la industria el evaluar el potencial para generar soluciones más genéricas, aunque con facilidades de configuración individualizada, a fin de mercadearlas al gran público. En este caso el “gran público” incluiría a aquellos que vienen teniendo poco poder adquisitivo, pero que previsiblemente lo tendrán al incorporarse a este tipo de círculo virtuoso. El Estado generaría políticas públicas garantizando la distribución de las oportunidades con la mayor equidad que le sea posible. La academia y la sociedad civil organizada velarían por los intereses del gran público, actuando como contrapeso para evitar que la industria proceda con estrategias excluyentes o que el Estado se salga de su ámbito normativo y supervisor. Se trataría de un proceso guiado por las aspiraciones de todos en general y del gran público en particular, mayormente excluido y no computista (*Human Development Driven*).

Es necesario recalcar que “el mercado es un poderoso impulsor del progreso tecnológico; pero no es suficientemente poderoso para crear y difundir las tecnologías necesarias a fin de erradicar la pobreza” (PNUD, 2001).

Algunas de las aplicaciones claves de las TIC como habilitadoras del desarrollo humano son (Labelle, 2002):

- Aplicaciones que facilitan el acceso a la información y a los recursos u oportunidades, incluyendo el conocimiento útil.
- Aplicaciones que estimulan la participación en distintos quehaceres humanos (redes y bases de conocimiento, mercados financieros, desarrollo de toma de decisiones y el gobierno, procesos políticos, etc).
- Aplicaciones que promueven el desarrollo e intercambio de conocimiento e ideas y la creación de valor; sin olvidar la brecha urbano-rural manifiesta en el hecho de que las oportunidades para el desarrollo humano y otras aplicaciones de las TIC usualmente están concentradas en áreas urbanas. Así pues, no se deben olvidar las áreas rurales y en especial al sector rural pobre y a la mujer rural.

Si esto es así podríamos esperar los siguientes resultados que se relacionan con el desarrollo humano:

- Mejor toma de decisiones (herramientas colaborativas tales como groupware, redes teleinformáticas como Internet al servicio de comunidades e individuos).
- Mayor acceso a recursos y oportunidades.
- Mayor eficiencia en el uso de recursos localmente disponibles.
- Mayor compromiso con el proceso de desarrollo y mayor participación en sus beneficios.
- Utilización más apropiada de las TIC por parte de las comunidades e individuos.

El Estado generaría políticas públicas garantizando la distribución de las oportunidades con la mayor equidad que le sea posible.

“El mercado es un poderoso impulsor del progreso tecnológico; pero no es suficientemente poderoso para crear y difundir las tecnologías necesarias a fin de erradicar la pobreza”.

En poblados de Gambia, unas enfermeras se valen de cámaras digitales para captar imágenes de lesiones, que luego son transferidas por redes teleinformáticas a centros regionales para ser interpretadas por personal especializado.

Enfoques y experiencias

Según el informe *Creating a Development Dynamic. Final Report of the Digital Opportunity Initiative* (Accenture, Markle Foundation and UNDP, 2001), las estrategias de aplicación de las TIC al desarrollo se agrupan en dos grandes categorías: a) mediante intervenciones sectoriales con objetivos específicos del desarrollo, y b) mediante la creación de una amplia estrategia nacional, que pudiese o no complementar a la anterior.

Estrategias sectoriales

Las estrategias sectoriales son típicamente orientadas hacia áreas concretas, tales como las identificadas en la Declaración del Milenio para el desarrollo y la erradicación de la pobreza (PNUD, 2002b); entre las que se señalan: la salud, la educación y el ambiente. A continuación se presentan algunos ejemplos de este tipo de experiencias sectoriales.

- **Salud.** Las TIC pueden traer beneficios en las áreas de consultas remotas, diagnóstico y tratamiento (telemedicina). En poblados de Gambia, unas enfermeras se valen de cámaras digitales para captar imágenes de lesiones, que luego son transferidas por redes teleinformáticas a centros regionales para ser interpretadas por personal especializado (i.e. médicos), inclusive de otros países cuando un caso lo amerita. Asimismo se llevan a cabo proyectos de investigación de campo, adiestramiento al equipo de salud, acceso a repositorios remotos de información biomédica, vigilancia epidemiológica, coordinación de programas de inoculación masiva, soporte a funciones administrativas de los sistemas de salud, etc.
- **Educación.** Quizás la aplicación más llamativa de las TIC en la educación es el “aprendizaje remoto”, cuando se utilizan para eliminar las barreras de distancia geográfica y de costo masificando el proceso educativo. Las seis más grandes universidades de aprendizaje remoto están en países en desarrollo: Turquía, Indonesia, China, India, Tailandia y Corea. Las experiencias principales han sido con la educación de tercer nivel, aunque hay resultados positivos en los niveles primario y secundario, donde se aprovecha el mejor acceso a las fuentes del conocimiento y las técnicas colaborativas e interactivas. En el caso del adiestramiento técnico y vocacional a distancia, hay buenos resultados tratándose de adultos usualmente motivados. Un ejemplo interesante es la Cisco Networking Academy, que utiliza Internet para entrenar técnicos precisamente en las tecnologías de redes. El multimedia interactivo con o sin conexión remota es otro caso exitoso de aplicación de las TIC a la educación.
- **Economía.** Las TIC pueden fomentar la participación en redes económicas, mejorando la eficiencia de procesos y creando oportunidades de empleo. Este tipo de relacionamiento permite la colaboración y apoyo mutuo incluso entre personas con poca educación formal. Por ejemplo, agricultores chilenos comparten sus experiencias y conocimientos a través de Internet para tener acceso a información climática, conocer niveles de precios en los mercados, obtener facilidades financieras, etc. Las empresas pueden optimizar su eficiencia mediante reducciones en los costos de materiales y transacciones. Las redes permiten un mayor y mejor conocimiento de ofertas y demandas en el mercado, así como llevar a cabo las transacciones de compra y venta, tanto dentro de una región como internacionalmente. Por ejemplo, el pueblo de Chincheros, en Perú, aumentó sus ingresos por un factor de cinco cuando usó Internet para crear un consorcio con una empresa de exportación, mediante la cual el producto de su cosecha se vende en Nueva York. En la India se han creado 250.000 puestos de trabajo para mujeres en un lapso de cuatro años debido a la instalación de centrales de telefonía móvil. En muchos países hay una proliferación de

los llamados “cibercafés”, los cuales crean empleos tanto para las empresas en sí, que generalmente son franquicias, como para las actividades de soporte.

- **Gobierno.** Las TIC pueden aumentar la efectividad de la administración pública y facilitar la interacción entre los gobiernos y sus ciudadanos. Permiten mejorar tanto la calidad de servicios como su tiempo de respuesta. Un mejor acceso a información brinda un mayor nivel de participación en la toma de decisiones, tanto a nivel municipal como regional y nacional.
- **Ambiente.** Usando las TIC para obtener un mayor volumen de datos y procesarlos, permite mejorar los conocimientos sobre cambios climáticos, biodiversidad y condiciones ecológicas, lo que hace posible tanto la prevención como la mitigación de problemas, además del manejo de situaciones de emergencia como desastres naturales.

Estrategias nacionales

Aun cuando las estrategias y políticas propuestas e impulsadas por cada uno de los países analizados en el mencionado estudio tienen características únicas y diferentes (objetivos, diseño, foco, etc.), el papel general asignado a las TIC puede ser caracterizado bien como sector productivo o como habilitador del desarrollo socioeconómico.

Es de observar que los tipos de intervenciones mencionadas no son necesariamente excluyentes o complementarias. Además, el propósito de la tipología es destacar su foco principal para los efectos del análisis de casos que ayuda a identificar la similitud y las diferencias de las variadas políticas y estrategias estudiadas. A continuación se describen algunos de los casos.

Las TIC como sector productivo

Las TIC pueden ser consideradas como inversión de alta rentabilidad pero con un nivel de riesgo variable según la tecnología específica.

En el caso de Costa Rica se planteó desarrollar la producción local de hardware para la exportación, para hacer su economía más competitiva en el mercado global. En este caso los procesos de diseño, prueba y

RECUADRO I

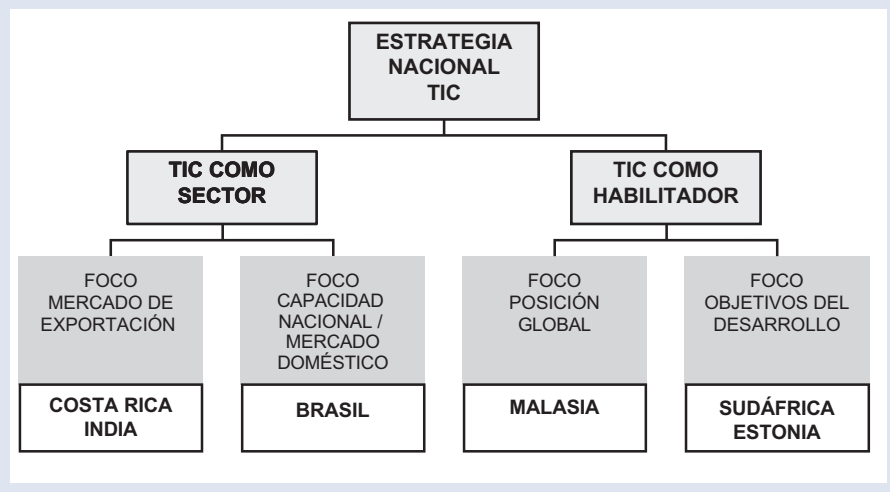
Lecciones aprendidas de las estrategias sectoriales

Las iniciativas que han tenido mayor éxito a nivel sectorial son aquellas que exhiben las siguientes características:

1. Han sido explícitas en cuanto a sus metas de desarrollo y en cómo éstas podían tener impacto sobre la población atendida.
2. Responden a demandas de los usuarios, identificadas a través de la participación directa y el sentido de pertinencia del usuario hacia el proyecto.
3. Fueron desarrolladas para permanecer en el tiempo, generalmente siguiendo un modelo de negocios para su planificación, ejecución y evaluación, incorporando los factores de crecimiento y “escalamiento” en dicho modelo.
4. Han sido sensibles a condiciones y limitaciones locales, tomando en cuenta factores como acceso físico, costo, facilidad de uso y mantenimiento.
5. Cohesionan las metas de los participantes activos con las del proyecto de desarrollo, para asegurar el apoyo interesado de los actores clave tanto institucionales como privados.

GRÁFICO 2

Estrategias nacionales: tipología



RECUADRO 2

Las TIC y su impacto en Costa Rica

Costa Rica fabrica más de la tercera parte de los microprocesadores marca Intel de venta en el mundo actualmente. Sus exportaciones han aumentado en un 20%. Los productos de alta tecnología han sobrepasado las exportaciones tradicionales (café y bananos). Sin embargo, la presencia de las instalaciones para la fabricación de microprocesadores Intel ha producido poco impacto local (i.e. industrias satelitales).

fabricación de hardware verdaderamente novedosos requieren una infraestructura preexistente de experticia e industrias de soporte que sólo se encuentra en pocos sitios en el mundo, por lo tanto la opción realista es concentrarse en la manufactura de componentes estandarizados, los cuales implican un alto volumen de producción y márgenes de ganancia relativamente bajos. Son industrias altamente automatizadas que requieren sustanciales recursos de capital y una fuerza laboral educada pero poco numerosa.

Por su parte Irlanda ha logrado un crecimiento fuerte en muchos sectores de la economía al combinar incentivos fiscales, una fuerza laboral de habla inglesa y la proximidad al continente europeo.

En el caso de Brasil la meta fue aumentar la capacidad nacional en el sector de las TIC para desarrollar el mercado interno, dejando la exportación en segundo plano y aprovechando que tiene una base poblacional altamente

capacitada, con varios centros de excelencia en investigación y desarrollo de alta tecnología, aunado esto a una infraestructura de telecomunicaciones bastante desarrollada. Inicialmente adoptó políticas proteccionistas. Durante los años 80, el nivel de empleo del sector se duplicó y la producción local de hardware creció (más de 4.000 millones de dólares). Posteriormente liberalizó el mercado de telecomunicaciones, lo cual indujo a una merma transitoria en la producción local; creció nuevamente en los 90, en gran parte debido a inversiones de Compaq e IBM. En 1997, los productores brasileños ocupaban el 37% del mercado de PC en Latinoamérica.

La creación de software requiere menos capital de inversión pero es más riesgosa que la de hardware. Necesita una fuerza laboral altamente capacitada y posiblemente más numerosa que cuando se trata de la fabricación automatizada de hardware.

En el caso de Costa Rica, donde el sector de creación de software no ha sido el enfoque principal de la estrategia nacional, existen más de 100 empresas de dicho sector, las cuales emplean a más de 1.000 profesionales y exportan a Latinoamérica, el Caribe, Norteamérica, el sureste de Asia, Europa y África, pero cuyo volumen en divisas es mucho menor que en el caso de hardware.

En Brasil la producción de software ahora ocupa más del 25% de la industria nacional, con una tasa de crecimiento superior al 25% por año. Hay más de 10.000 empresas de software en el país que emplean a más de 200.000 personas.

La India ha fundado numerosas empresas de creación de software, sobre todo para dar soporte y mantenimiento. Tiene empresas que aprovechan las economías de escala de las nuevas redes de telecomunicaciones para ofrecer servicios de *call center* destinados a atender a los clientes de las empresas tecnológicas extranjeras. Por ejemplo, un cliente que llama a un número local en el Reino Unido es atendido por un especialista en la India, sin darse cuenta. Irlanda también ha tenido éxito con este modelo, atiende principalmente el mercado europeo usando los principales idiomas de este continente.

Las TIC como habilitadoras del desarrollo

Una de las opciones para que las TIC se conviertan en habilitadoras del desarrollo es dirigir la estrategia a mejorar la posición competitiva de un país en función de la economía global.

Malasia ha intentado crear un MSC (*Multimedia Super Corridor*) modelado en cierta forma en Silicon Valley. Invertió unos 40.000 millones de

RECUADRO 3

Lecciones aprendidas de estrategias centradas en las TIC como sector productivo

1. Un enfoque centrado en la exportación tiene poco impacto sobre el desarrollo de la infraestructura nacional, siendo el mercado internacional más atractivo en términos económicos que el mercado local. Las mejoras económicas resultantes no necesariamente se traducen en avances en el desarrollo social del país exportador.
2. El desarrollo del sector TIC destinado a satisfacer necesidades locales y fortalecer articulaciones económicas domésticas, restringe habilidades para adoptar nuevas tecnologías que aporten ventajas competitivas en la economía global.

dólares para crear lo que se esperaba sería una infraestructura física y tecnológica de clase mundial. El MSC tiene conexiones de alta capacidad con Japón, la ASEAN (Association of South East Asian Nations), los Estados Unidos y Europa, y puede soportar numerosas aplicaciones tanto públicas como privadas. El gobierno provee incentivos fiscales para que las empresas tecnológicas internacionales participen en el MSC. Se tomaron acciones para estimular la producción de una fuerza laboral educada en todos los niveles, desde el técnico hasta de investigación, y se promulgaron leyes para facilitar el ingreso al país y la obtención de permisos laborales de trabajadores calificados. Por otra parte, fueron establecidas metas de penetración tecnológica en términos de número de puntos de acceso a Internet, cantidad de teléfonos móviles y líneas fijas por cada 100 habitantes, al tiempo que se desarrollan otros tipos de infraestructura como carreteras, aeropuertos, oficinas comerciales, etc. En 1999 el PIB, excediendo las predicciones, creció 5,4%, principalmente a causa del sector manufacturero de componentes electrónicos. Sin embargo, todavía no está claro si la inversión va a producir frutos en el corto o mediano plazo. El principal obstáculo sigue siendo la falta de una fuerza laboral calificada, y la pregunta es si un enfoque tan intensivo en capital, pero a la vez tan selectivo, realmente va a beneficiar al gran público malasio.

Dos casos en que la estrategia nacional se ha orientado hacia el desarrollo económico y social son los de Sudáfrica y Estonia. El *South Africa IT Strategy Project* (Saitis) tiene cuatro objetivos fundamentales: crear un sector de las TIC sostenible y robusto; aumentar el uso de las TIC para el desarrollo socio-económico; crear una fuerza laboral capacitada y creciente en el área de las TIC; y crear una cultura de innovación en las TIC de categoría mundial. Las iniciativas específicas incluyen la provisión de acceso a Internet en las escuelas, la creación de una academia para el desarrollo de software, la instalación de puntos de acceso a Internet en las comunidades y el acceso a información gubernamental a través de terminales públicos. En 1996 se promulgó una ley de telecomunicaciones con el objeto de proporcionar el servicio universal (en algunas áreas la penetración del teléfono o el PC es tan baja como 0,1 por 1.000 personas). A pesar de estas limitaciones, el sector de las TIC en Sudáfrica parte de una infraestructura relativamente bien desarrollada y una base profesional pequeña pero calificada. No obstante, la mayoría de los proyectos de desarrollo se limitan o bien a esfuerzos locales de pequeña escala, o a los que patrocinan empresas extranjeras. Esencialmente todo el software empaquetado en uso es importado, y la inversión en investigación y desarrollo de las TIC es baja. Las condiciones económicas tampoco ayudan: aproximadamente 25% de la fuerza laboral calificada en las TIC emigran del país cada año. Sin embargo, existe un esfuerzo importante en el fomento del uso de las TIC en la administración pública; los funcionarios públicos tienen acceso a PC y utilizan el correo electrónico en forma cotidiana. Se estima que la demanda laboral para especialistas en las TIC está creciendo en un 40% por año.

En el caso de Estonia el énfasis más importante ha estado en la creación de una infraestructura de las TIC. Comenzando en los años 90, se extendió la conectividad a todo el país y se proveyeron 300 lugares de acceso público a Internet. Estonia reconoce que una sociedad basada en el conocimiento necesariamente tiene que ser abierta, y ha declarado el acceso a Internet como derecho de todos sus ciudadanos. Entre 1997 y 2001, la proporción de la población con dicho acceso creció de 7% a 36%, y en 2001 el mercado interno de telecomunicaciones fue totalmente liberado. El incremento en acceso, incluso en las zonas rurales más remotas, ha tenido un impacto económico. Por ejemplo, los agricultores en la isla de Humana ofrecen sus productos en un sitio web dedicado a la subasta electrónica. Hay empresas de diseño de páginas web con clientela internacional y se han comenzado a fabricar localmente teléfonos móviles. Además, el país ha sabido aprovechar su ubicación geográfica para penetrar los mercados nórdicos.

Estonia reconoce que una sociedad basada en el conocimiento necesariamente tiene que ser abierta, y ha declarado el acceso a Internet como derecho de todos sus ciudadanos. Entre 1997 y 2001, la proporción de la población con dicho acceso creció de 7% a 36%.

RECUADRO 4

Lecciones aprendidas de las estrategias nacionales que hacen uso de las TIC como habilitadoras del desarrollo

1. Es importante la identificación y continuidad de foco en determinados objetivos sociales y económicos del desarrollo.
2. Las soluciones deben ser realistas, flexibles y sensibles a las condiciones locales.
3. Las estrategias deben estar sustentadas o respaldadas por un sólido soporte institucional público y privado, y por encima de todo, deben incluir un fuerte compromiso con la participación local, la satisfacción de las necesidades locales y la voluntad política al más alto nivel.
4. El enfoque explícito en objetivos específicos del desarrollo permite al país distribuir los beneficios de las TIC de forma amplia, al tiempo que contribuye tanto a un desarrollo económico diversificado como al logro de esos objetivos específicos.

Hacer de los objetivos del desarrollo humano la meta primaria de las TIC como habilitadoras, tiene un impacto mayor que las otras estrategias aisladas.

coloca en el corazón de la estrategia y asegura un más amplio beneficio y mayor difusión de las TIC. Así, se observa un incremento de las ganancias potenciales, pasando del foco en la exportación al foco en crear capacidad doméstica, y de éstas a las TIC como habilitadoras. Hacer de los objetivos del desarrollo humano la meta primaria de las TIC como habilitadoras, tiene un impacto mayor que las otras estrategias aisladas, ya que asegura la búsqueda de los objetivos deseados.

La aplicación de uno cualquiera de estos tipos de estrategias nacionales puede acarrear efectos parciales e incluso indeseables, de ahí que la solución se encuentre en la complementariedad. Usadas apropiadamente, las TIC pueden tener un impacto importante en el logro de objetivos sociales y económicos específicos, así como en una estrategia más amplia de desarrollo, donde jugarían un rol clave.

El análisis comparativo de las estrategias sectoriales y nacionales con sus distintos focos muestra que no todos los países se pueden beneficiar del enfoque de las TIC como un sector productivo, pero todos sí se pueden beneficiar del enfoque de su uso como un habilitador, más aún al incorporarlas dentro de sus estrategias y metas del desarrollo, como por ejemplo mejorar la inclusión, la salud y la educación.

Los enfoques señalados permiten afirmar que si bien existe evidencia de que la aplicación focalizada a micro-niveles puede contribuir a objetivos del desarrollo individuales, se requiere una visión holística y un esfuerzo ordenado y consistente, apropiadamente liderizado y profesionalmente conducido, para que dicha contribución sea significativa. Los hallazgos a nivel micro/macro conducen a la necesidad de contar con un marco que ayude a los diferentes motores del desarrollo a la implementación de estrategias que exploten el potencial de las TIC para apoyar y acelerar el desarrollo económico y social.

A continuación se hacen algunas consideraciones en cuanto a los factores que condicionan la efectividad de las TIC como generadoras de una dinámica del desarrollo humano, tal como lo apunta el Informe *Creating a Development Dynamic. Final Report of the Digital Opportunity Initiative* (Accenture, Markle Foundation and UNDP, 2001).

Factores que condicionan la efectividad de las TIC

Las características descritas sugieren que las TIC –si se conciben como medios y no como fines en sí mismas– tienen el potencial de ser poderosas habilitadoras del desarrollo. Sin embargo, el hecho de

En cuanto a la educación, varias universidades e institutos politécnicos proveen formación técnica especializada. Se ha iniciado un programa de alfabetización informática en las escuelas, orientado no sólo a los niños sino a los maestros. Desde el año 2000, los ministros del gabinete han podido revisar proyectos de ley, realizar reuniones virtuales y hasta votar en línea. Casi todos los documentos del gobierno están accesibles al público, incluyendo las transcripciones de sesiones parlamentarias. No obstante los avances, Estonia enfrenta problemas de emigración de su fuerza laboral calificada, que fácilmente encuentra mejores ofertas en el extranjero; y existe el peligro de que este fenómeno se vuelva un obstáculo importante para el proceso de desarrollo.

El enfoque en los objetivos del desarrollo lo

que puedan en teoría ayudar y asistir en los esfuerzos para el desarrollo no significa que necesariamente sea así. Para que las TIC impulsen los objetivos del desarrollo deben ser empleadas de manera estratégica, entendiendo que el beneficio no se encuentra en la TIC *per se*, sino en la creación de poderosas redes institucionales, políticas, económicas y sociales que mejoren de forma crítica la comunicación y el intercambio de información. Es necesario dejar claro que una estrategia nacional así, ubicada dentro de una estrategia más amplia de desarrollo, no elimina la necesidad de la estabilidad política, de una infraestructura adecuada, de educación básica y de salud.

Una concepción integral de la estrategia ha demostrado ser la vía más efectiva para beneficiarse de la sinergia entre los distintos componentes o factores críticos de la misma y asegurar la optimización del impacto. Adoptar las TIC como habilitadoras del desarrollo, y en particular del desarrollo humano, exige una aproximación integral al enfoque, ya que es necesario avanzar más allá de los requerimientos de un sector y facilitar el posicionamiento o uso general de las TIC. Para trascender el nivel micro se necesita, entre otros: infraestructura, cambios y atención a la cultura, el acceso, la apropiación, go-bierno electrónico, etc.

Cinco factores han sido sugeridos (Accenture, Markle Foundation and UNDP, 2001) como componentes de la estrategia para la creación de una dinámica de desarrollo:

1. Capacitación humana, incluyendo no sólo los trabajadores del área sino también los usuarios, gerentes y empresarios.
2. Infraestructura, tanto en cuanto a la ubicuidad de la tecnología como en la capacidad de enfocarla estratégicamente.
3. Régimen comercial, cubriendo las facilidades de financiamiento y crédito, pero también la legislación en cuanto a derechos de propiedad intelectual, y el sistema impositivo.
4. Creación de políticas, de una manera transparente e inclusiva.
5. Provisión de contenidos y aplicaciones, que sean relevantes para las necesidades del país, que tomen en cuenta las diferencias lingüísticas y culturales, y cuyo costo esté al alcance de los usuarios.

Es importante señalar que estos factores no son “todo-o-nada”, ni indican prioridad temporal en su aplicación. El progreso en cualquiera de ellos siempre es positivo. Sin embargo, lo ideal es que los cinco factores se reflejen en un “compacto estratégico” donde puedan reforzarse mutuamente y de manera coherente, porque el mayor beneficio se deriva de las propiedades “emergentes” de las interacciones entre ellos, en una especie de “círculo virtuoso”. Dichas interacciones incluyen tanto los “efectos de red” comentados anteriormente, como los “efectos multiplicadores” (efectos en otros componentes que se producen sin intervención adicional) y los “efectos de *feedback*” (efectos positivos que un componente recibe de otro después de haber iniciado una acción que afecte a este último). Por ejemplo, una inversión en infraestructura puede mejorar el acceso a mercados, lo que a su vez reduce costos para las pequeñas y medianas empresas, estimulando así la demanda de las TIC en un efecto de *feedback*. El crecimiento de demanda estimula el empleo y a su vez genera demanda de una fuerza laboral calificada.

Existe la necesidad de reconocer los papeles que juegan los diferentes actores del desarrollo y de apoyar las alianzas estratégicas. La estrategia requiere además participación y la coordinación de ellos, lo cual puede materializarse mediante grupos de trabajo formales (*Task Force*); fomento de asociaciones públicas y privadas; participación global; orientación de las acciones de acuerdo a la demanda, y aproximaciones desde la base hasta el vértice de las organizaciones. Finalmente, es necesario advertir que las estrategias nacionales son críticas pero confrontan limitaciones que no se pueden resolver en su interior y por ello es necesario promover las conexiones con lo local y lo global.

Pasemos entonces a analizar algunos elementos de estos factores que condicionan la efectividad

Es importante señalar que estos factores no son “todo-o-nada”, ni indican prioridad temporal en su aplicación. El progreso en cualquiera de ellos siempre es positivo. Lo ideal es que los cinco factores se reflejen en un “compacto estratégico” donde puedan reforzarse mutuamente y de manera coherente.

Tan importante es la educación de los técnicos e ingenieros como la de los responsables principales de proyectos, sobre todo a nivel gubernamental.

Los funcionarios afectados directa o indirectamente por los cambios que implica un proyecto tecnológico deben sentirse “dueños” del mismo.

de las TIC en la búsqueda de los objetivos del desarrollo humano en el marco de una estrategia nacional. Otros, como por ejemplo la capacitación, se irán desarrollando a lo largo del texto.

Cultura gerencial

Tan importante es la educación de los técnicos e ingenieros como la de los responsables principales de proyectos, sobre todo a nivel gubernamental. Suelen no estar suficientemente “alfabetizados” en términos tecnológicos para entender a cabalidad las posibilidades y limitaciones de las TIC, y así poder tomar decisiones racionales sobre su implantación. En el caso de Venezuela la experiencia demuestra la importancia de este factor. Es crucial que tanto los políticos como los profesionales de carrera en la administración pública estén bien informados sobre estos asuntos, y puedan decidir con propiedad acerca de las ofertas técnicas que se ofrecen para el cumplimiento de sus planes. La promulgación de leyes de licitación pública para regular la adquisición de tecnología y para proteger al Estado de las consecuencias de decisiones inconvenientes, no siempre tiene el efecto deseado. Se debe utilizar mejor el conocimiento y experiencia de asesores calificados y neutrales (que en muchos casos son expertos técnicos de las universidades nacionales), justamente porque no tienen “agenda política”. De esta forma se evitan escenarios como el siguiente:

1. Se anuncian reformas de fondo y la implantación de tecnología para solucionar los problemas, y se promete que se verán resultados en un plazo corto, generalmente del orden de meses.
2. Debido a la falta de profesionalidad en el análisis del problema a solucionar se adquieren herramientas tecnológicas de alto costo, las cuales son instaladas sólo parcialmente.
3. Los funcionarios de menor nivel no son consultados. De ahí que suelen resistirse a los cambios, bien sea porque temen por sus puestos de trabajo o porque han desarrollado un alto nivel de escepticismo después de varias experiencias anteriores.
4. El desarrollo de la nueva aplicación se prolonga cada vez más sin producir resultados. Los adversarios políticos o comerciales empiezan a manifestar sus quejas en forma pública.
5. El funcionario que desencadenó el proceso es removido de su cargo.

Uno de los beneficios de una dirigencia política y administrativa mejor preparada técnicamente consistiría en darle un justo valor al tiempo y al costo que requieren los proyectos grandes, así como al impacto que tienen en las organizaciones. Sin descontar la importancia de la mística, el entusiasmo, el esfuerzo y el compromiso con el país, no hay sustituto para el conocimiento o la experticia técnica.

Además del conocimiento y experiencia, existen otros factores que pueden ser determinantes para el éxito de un nuevo proyecto:

1. **La continuidad en el tiempo.** Los proyectos de envergadura tardan años en ser implantados y pueden involucrar a mucha gente. En un escenario que cambia a los tomadores de decisiones técnicas una o más veces por cada período de gobierno, resulta extremadamente difícil lograr culminar un proyecto grande en forma exitosa. Es necesario inculcar una verdadera cultura de servicio público. Igualmente importante es lograr que el gobierno de turno no descarte de manera automática todo que hayan hecho sus opositores políticos que recién hayan salido del poder.
2. **El compromiso de los participantes.** Los funcionarios afectados directa o indirectamente por los cambios que implica un proyecto tecnológico deben sentirse “dueños” del mismo. Esto requiere una dedicación específica de esfuerzo por parte de los responsables máximos para abrir canales de comunicación con sus subalternos a distintos niveles, no sólo para dar órdenes sino para recibir *feedback*. Es frecuente que los que están más cerca del “frente de batalla” tengan una visión escéptica de las posibilidades de éxito de un proyecto nuevo, sobre todo si consideran

que les puede afectar materialmente en su trabajo. Los gerentes de mayor nivel deben estar sensibilizados con respecto a las corrientes de opinión y tomarlas en cuenta.

3. **La transformación provechosa.** Casi ningún proyecto grande se puede implantar en forma aislada. Si el proyecto tiene sentido generalmente va a afectar a muchos de los procesos tradicionales del organismo, y puede afectar también la estructura de recursos humanos. Una buena gerencia trata de sacar beneficio de la transformación inevitable para que el organismo mejore en un todo, y no sólo en lo que tiene que ver directamente con el sistema nuevo.

La combinación de estos factores puede producir una transformación cultural en el organismo, tanto en términos de la actitud y sentido de pertenencia de los empleados, como en la percepción del público y la eficiencia operativa.

Recordemos que la Ley de Moore se ha mantenido por décadas, y en los últimos años ha dado incluso indicios de ser más bien el límite inferior de crecimiento. Es de hacer notar que un fenómeno de este tipo es enteramente nuevo en la experiencia humana y requiere la creación de nuevas estrategias para su manejo. En primer lugar, exige mayor capacidad técnica del gerente en la función de vigilia y prospección tecnológica; es decir, éste debe mantenerse informado de los nuevos desarrollos tecnológicos, evaluando su posible impacto a mediano y largo plazo, tanto en términos de su efecto en el mercado en el cual el gerente se desenvuelve como en los procesos internos de su organización, sea ésta pública o privada. Este fenómeno es especialmente conocido en las empresas que producen alta tecnología, pues saben que tienen que lanzar nuevos y mejores modelos a un ritmo bastante acelerado porque sus competidores también lo harán, aunque esto afecte a las entidades que sólo usan la tecnología como herramienta. Si la intención es, por ejemplo, embarcarse en un proyecto multianual para un nuevo servicio público, será necesario contemplar los procesos de renovación tecnológica como parte integral del desarrollo del proyecto. Estas exigencias requieren un gerente capacitado y continuamente actualizado, sino en los detalles específicos de cada tecnología, por lo menos en términos de entender la dirección que se está tomando y las consecuencias para el desarrollo de su proyecto.

En segundo lugar, hay que tomar en cuenta que el fenómeno del desarrollo acelerado afecta a las estrategias de implantación y uso de tecnología cuando nos encontramos con el hecho de que muchos procesos tradicionales de adquisición de bienes y servicios, sobre todo en el sector público, son completamente inadecuados. El proceso que se da desde la identificación de una necesidad hasta los primeros pasos para satisfacerla puede tardarse más de un año, en parte por razones legales, pero también por las características de estancamiento y crecimiento vegetativo de los sistemas burocráticos.

Es un hecho que a pesar del crecimiento vertiginoso de Internet, más del 50% de la capacidad de fibra óptica instalada en este momento a nivel mundial consiste en "fibra oscura", es decir: canales que no están siendo utilizados porque representan capacidad ociosa. Esto ha sucedido porque varias empresas han invertido grandes sumas en la creación de infraestructura, pero a veces con una visión demasiado optimista de crecimiento del mercado.

Al margen de la tecnología en sí, otro aspecto característico de las TIC es el llamado "efecto de redes". El ejemplo por excelencia es la misma Internet. Comenzando en los años 80 (y con tecnología basada en prototipos de los 70), e inicialmente concebida mediante la investigación científica en centros académicos, ha llegado hoy día, y en relativamente poco tiempo, a constituirse en un medio de comunicación necesario para el funcionamiento de sectores crecientes de la sociedad. Una de las consecuencias del efecto de redes es que produce un fuerte sesgo en preferencias hacia determinadas tecnologías específicas. En el caso de Internet es conveniente recordar que a principios de los 80 existían varias tecnologías comparables, algunas pertenecientes a empresas y otras del dominio público. En el caso de la tecnología X.25, por ejemplo, la corriente de opinión calificada decía que era

Una buena gerencia trata de sacar beneficio de la transformación inevitable para que el organismo mejore en un todo, y no sólo en lo que tiene que ver directamente con el sistema nuevo.

El estímulo inicial de Internet fue posible gracias a la inversión de importantes sumas de dinero por parte del Estado norteamericano durante más de diez años.

obvio que las redes del futuro iban a utilizar dicho estándar, porque tenía el apoyo de muchas entidades gubernamentales nacionales e internacionales. Sin embargo esto no sucedió. Por diversas razones, que no pretendemos examinar en este informe, la tecnología de Internet empezó a ganar terreno entre los primeros usuarios, casi al margen de los procesos de decisión oficiales, y debido al efecto de redes creció tan rápidamente que efectivamente eliminó toda la competencia.

Una de las características particulares de Internet es su naturaleza descentralizada, que se refleja tanto en los detalles de su tecnología (en la que la inteligencia no se encuentra en el centro de la nube sino en los bordes) como en los fenómenos sociales que ha permitido desarrollar. No obstante es de observar que el estímulo inicial de Internet fue posible gracias a la inversión de importantes sumas de dinero por parte del Estado norteamericano durante más de diez años. Sólo después es que se ve la participación significativa del sector privado, que posibilitó la expansión explosiva de los últimos años y con ello la llegada de Internet al ciudadano común.

Las TIC pueden promover la interacción y colaboración entre la gente, como forma de ayudarlos a ser autosuficientes en sus vidas, tanto individual como colectivamente.

Sólo si se cuenta con una buena educación, suficiente mercado, un sector privado económicamente sólido y políticas que incentiven la inversión e innovación privada, el desarrollo del sector de las TIC puede crear empleos y desarrollo económico.

Régimen comercial. Aspectos legales

La historia de las leyes sobre propiedad intelectual es larga y compleja. Las leyes de derecho de autor datan de una época en que el rey de Inglaterra quería controlar la publicación de volantes subversivos; es decir, son originalmente un mecanismo de censura. Las patentes son de data más reciente, pero no han sido aplicadas uniformemente, ni a lo largo de la historia de cada país ni en forma transversal entre los países. Hay muchos ejemplos de políticas, expresas u ocultas, en que un país ha tratado de burlarse de las restricciones impuestas por otro (PNUD, 2001). Tales prácticas eran comunes en el siglo XIX, pero con el tiempo y la creciente industrialización del mundo se ha dado una mayor uniformidad. En favor de la protección legal de la propiedad intelectual se dice que ésta estimula la creatividad de las personas, garantizándoles la oportunidad de beneficiarse de sus inventos. Sin embargo otros sostienen que la protección brindada puede ser exagerada. En los Estados Unidos, por ejemplo, ha habido un incremento de solicitudes de patentes, desde 77.000 en 1985 a 169.000 en 1999. En un número creciente de casos el otorgamiento de una patente parece más bien cuestionable, pues se otorgan desde patentes sobre genes cuya función tal vez se desconoce, hasta sobre innovaciones en la industria del software poco más que triviales. El mencionado incremento es de tal magnitud que desborda la capacidad de la oficina nacional facultada para concederlas, la cual tiene graves dificultades para realizar una evaluación seria de las solicitudes. Es legítimo preguntarse si el mecanismo de las patentes no se ha desvirtuado.

Por otra parte, a nivel de la Organización Mundial del Comercio existe el acuerdo ADPIC (Aspectos de los Derechos de Propiedad Intelectual relacionados con el Comercio), que trata de uniformizar las leyes nacionales sobre la materia. Por ejemplo, entre otras cosas, ADPIC especifica que la protección brindada por una patente debe durar 20 años. El acuerdo entró en vigor en la mayoría de los países en desarrollo en 2000, mientras los menos adelantados tienen plazo hasta 2006. Un elemento interesante y novedoso de ADPIC es que reconoce explícitamente que no todos los países se pueden beneficiar de las patentes de la misma manera. Mientras algunos lo ven como un estímulo para la innovación local, los países que tienen poca producción innovadora estarán más interesados en reducir las regalías y la vigencia de las patentes. Estos últimos pueden, en determinadas circunstancias y en el marco de una

La historia de las leyes sobre propiedad intelectual es larga y compleja. Son originalmente un mecanismo de censura.

determinada legislación local, utilizar productos que tienen protección de patente sin el consentimiento de su dueño. Las circunstancias justificadas incluyen las emergencias médicas, como en el conocido caso de Sudáfrica, que decidió importar medicinas genéricas contra HIV/SIDA sin pagar las regalías de las empresas farmacéuticas. También incluyen las medidas antimonopólicas cuando se quiere mantener la competencia en el mercado.

Pasando a considerar las empresas basadas en conocimiento, dada su naturaleza particular su activo real es intangible, y en algunos casos fácil de perder. Si el valor de lo que la empresa hace o produce se encuentra en el hecho de que ningún otro lo puede hacer o producir, no por falta de capacidad física o económica sino por falta de información, se concluye que la información tiene valor y que dicho valor debe ser protegido. En el caso específico de las TIC, su capitalización implica proporcionar una copia de la información al cliente, por ejemplo en forma de programas ejecutables o de datos específicos que no son del dominio público. Entonces surge el problema de cómo proteger el valor de algo que se reparte. Los mecanismos más usados en las organizaciones basadas en las TIC son de índole legal, concretamente las leyes de patentes o de derechos de autor. El tema de si un programa debe ser considerado una “obra de creación” en el mismo sentido que una obra artística, en cuyo caso se podrían aplicar las leyes de derecho de autor, o si es más bien un “invento del ingenio”, como un nuevo mecanismo mecánico, que por ende sería materia de una patente, no deja de ser polémico, incluso en el mundo desarrollado. La experiencia hasta la fecha ha sido que el software que se comercializa en forma final es apto para una protección de derechos de autor, mientras las nuevas técnicas de programación o diseño pueden ser patentadas. Sin embargo, hay quienes opinan que la base de la computación es algorítmica, y por lo tanto matemática, y que no es posible patentar un teorema matemático. Otros piensan que ninguno de los dos mecanismos resulta adecuado, porque fueron diseñados en contextos muy distintos a las circunstancias actuales, sin tomar en cuenta las ambigüedades de las TIC.

Estándares y software libre

El efecto de redes que se comentó anteriormente no siempre es beneficioso para la sociedad. Si examinamos lo que ha sucedido en la industria de la computación, encontramos que el éxito de Internet ha promovido la creación de oligopolios de influencia por parte de los dueños de tecnologías, que se han convertido en estándares de *facto*, pero que no están en el dominio público. Para los sistemas de computación y aplicaciones de mayor uso en el mercado, este poder de decisión está concentrado en manos de pocos, quienes por lo tanto tienen la posibilidad de manipular el mercado en su propio beneficio. Un mecanismo efectivo para mantener el control por parte de estos oligopolios es el uso de formatos propietarios de datos, los cuales limitan las opciones de intercambio de información entre sistemas no compatibles (léase “sistemas de la competencia”) y en consecuencia reducen las posibles sinergias entre sistemas multilaterales que harían que el total sea mayor que la suma de las partes. Estas prácticas no han dominado en el caso de Internet, porque, debido a sus orígenes y a la forma en que ha crecido, nadie es dueño de la tecnología básica, y los cambios tienen que ser introducidos por un mecanismo de consenso, pero cuando se trata de otras áreas dentro del campo general de las TIC la situación es diferente. Los formatos internos de documentos usados en la mayoría de las computadoras personales, por ejemplo, no son públicos, por lo tanto los sistemas que pretenden utilizar dichos documentos en plataformas distintas a la más popular sólo pueden ser creados por mecanismos de “ingeniería reversa”. Dado que cada nueva versión del software de productividad produce variaciones en los formatos, las cuales no son totalmente compatibles con las precedentes, resulta difícil mantener la deseada compatibilidad con un esfuerzo razonable de programación, a menos que se opte por

Debido a sus orígenes y a la forma en que ha crecido Internet, nadie es dueño de la tecnología básica, y los cambios tienen que ser introducidos por un mecanismo de consenso.

El software cerrado tiende a padecer de serios problemas de seguridad.

En cuanto a algunas aplicaciones la confianza de la ciudadanía es fundamental. La mejor manera de brindar esta confianza es con el libre acceso a todos los detalles de cómo funcionan los sistemas.

pagar el costo de una versión actualizada del software para cada usuario, junto con las restricciones que una determinada plataforma pueda acarrear.

Para un país en vías de desarrollo, un vínculo demasiado atado a este tipo de tecnología puede resultar contraproducente:

- El software propietario en general es “cerrado”. Es decir, los usuarios y programadores no tienen la posibilidad de auditar su funcionamiento ni de corregir los problemas que puedan surgir debido a fallas de diseño o implementación. Algunas licencias de usuario final (EULA, End User Licence Agreements) llegan hasta el extremo de prohibir que el usuario publique el resultado de evaluaciones del producto en foros públicos. Sin embargo, los productores de software no dan ningún tipo de garantía ni aceptan responsabilidad alguna si su producto falla, cosa que sería inconcebible si se tratara de cualquier otro producto o servicio, y menos de los de alta tecnología.
- Se produce una dependencia tecnológica a través de los datos pertenecientes al propio usuario. Como se ha mencionado, los productores de software cerrado ocultan los formatos de archivos para dificultar su acceso por parte de sus competidores y así mantener al cliente. También introducen incompatibilidades para obligar al usuario a mantener un ciclo constante de actualización del producto, lo que por supuesto tiene que ser costeadado.
- El software cerrado tiende a padecer de serios problemas de seguridad, tanto en los efectos negativos de los errores de diseño e implementación como en las consecuencias incógnitas de usar herramientas cuyo diseño interno es una “caja negra”. La política de ocultar los detalles internos de funcionamiento de un sistema interpone pocos obstáculos para el pirata informático habilidoso, pero dificulta la corrección de fallas por parte del usuario legítimo.
- Cuando se trata de sistemas que manejan información confidencial, es importante poder confiar en las herramientas usadas para manejarla. Si los detalles internos de éstas no están a la vista, el usuario tiene que creer ciegamente en las declaraciones del productor (por ejemplo, que el programa no envía copias de los datos a terceros), ya que no tiene forma de verificar si son ciertas.
- En cuanto a algunas aplicaciones (por ejemplo un sistema nacional de identificación, un sistema electoral, un sistema tributario) la confianza de la ciudadanía es fundamental para que puedan cumplir su propósito. La mejor manera de brindar esta confianza es con el libre acceso a todos los detalles de cómo funcionan los sistemas (sin menoscabo de los requisitos de privacidad de las personas o de la seguridad nacional). Este requisito no lo puede satisfacer el software propietario tradicional, que es invariablemente cerrado.
- Los costos directos de licencias de productos propietarios son bastante elevados, y tienen un alto impacto sobre la factibilidad económica de los sistemas de información que el país puede requerir, sobre todo si se considera por ejemplo el impacto en el costo unitario de un equipo económico de distribución masiva. Más aún, se está percibiendo una tendencia en el mercado del software de migrar hacia un modelo de suscripción en lugar del modelo tradicional de adquisición. En consecuencia, los costos de licencias se vuelven recurrentes.

Frente a estos factores, y motivado por una larga tradición de libertad en el mundo académico y en la comunidad de Internet, se ha visto un auge de popularidad en los últimos años del software libre (Open Source Initiative, 2002). Incluso en algunos países (Perú, Francia, Alemania) se observa una creciente matriz de opinión en favor de recomendar el uso de software libre en los sistemas del Estado. Para los propósitos de esta discusión, se define el software libre como aquello que:

1. Es de libre distribución: puede ser vendido por el autor original o por otros, con o sin servicios adicionales, por ejemplo soporte o adiestramiento, pero también puede ser copiado libremente

sin pagar más que el costo del material físico o del canal de comunicaciones, de acuerdo al caso.

2. Otorga a cualquier usuario el derecho de obtener el programa original (el "código fuente") para que pueda cambiarlo y redistribuirlo, con la condición de que no intente presentarlo como suyo y no limite los derechos de los que lo reciben.

Podemos preguntar si el software libre es anticompetitivo. A lo cual contestamos de la siguiente manera: "Es necesario recalcar que no hay posición más anticompetitiva que la de los grandes productores de *software* propietario, que frecuentemente abusan de su posición dominante, porque en innumerables casos proponen como soluciones a problemas planteados por los usuarios: 'actualice su software a la nueva versión' (con cargo para el usuario, por supuesto)" (Villanueva Núñez, 2002).

Entre los sistemas de software libre más importantes se encuentran el sistema de operación Linux, el servidor de web Apache, que soporta a más del 50% de todos los sitios web en Internet, el sistema de archivos Samba, que permite integrar servidores Unix o Linux con clientes Windows®, el navegador de páginas Web Mozilla, el "suite" de software de productividad OpenOffice, y el programa Sendmail, responsable del transporte de más del 75% del correo electrónico en Internet. No queda duda de que sin la presencia del software libre Internet no hubiera podido tener el éxito que ha tenido, ni crecer al tamaño e importancia que hoy día sustenta.

Es un error común confundir los conceptos de libertad y gratuidad, sobre todo en el mundo de habla inglesa, donde ambos corresponden a un solo término (*free*). Sin embargo, es importante aclarar que los dos son conceptos ortogonales: hay software propietario y pagado (por ejemplo, MS Office®), software propietario pero gratuito (MS Internet Explorer®), software libre pero pagado (distribuciones RedHat, SuSE, etc. del sistema Linux), y software libre y gratuito (Apache, OpenOffice, Mozilla).

Una ventaja clave para la incorporación del software libre en las estrategias nacionales de desarrollo de las TIC radica en su potencial para fomentar la producción local. Cuando se trata de sistemas de envergadura resulta mucho más práctico añadir funcionalidad a un producto existente que crear uno nuevo, pero con el software cerrado esto en general no es posible. "Con software libre se crea empleo técnicamente más calificado y se genera un marco de libre competencia donde el éxito está sólo vinculado a la capacidad de brindar buen soporte técnico y calidad de servicio, se estimula el mercado y se incrementa el patrimonio común del conocimiento, abriendo alternativas para generar servicios de mayor valor agregado y mejor perfil de calidad beneficiando a todos los actores: productores, prestadores de servicios y consumidores" (Villanueva Núñez, 2002).

Conclusiones

El devenir de un país depende en gran medida del perfil de valores compartidos por sus habitantes, de la estructura normativa establecida por éstos para posibilitar que tal devenir se oriente al logro de los fines que determinan ese perfil de valores, de las capacidades –tanto individuales como colectivas– para el logro de tales fines, y de las condiciones establecidas por el medio ambiente y el entorno geopolítico del país. Particular relevancia viene teniendo lo que se ha dado en llamar su infocultura.

Por otra parte, la modernidad acarrea que el país en cuestión vea en su infoestructura una oportunidad de creación de capacidades valoradas por sus habitantes, un factor habilitador de desarrollo humano, necesario más no suficiente. Las TIC ocupan un espacio análogo al de las carreteras o el suministro eléctrico. Permiten mejorar la calidad de vida y las interrelaciones entre distintos actores

El devenir de un país depende en gran medida del perfil de valores compartidos por sus habitantes.

Las TIC ocupan un espacio análogo al de las carreteras o el suministro eléctrico. Permiten mejorar la calidad de vida y las interrelaciones entre distintos actores sociales por el efecto de redes.

Al ser la globalización un fenómeno inexorable, los países deben esforzarse en darle una razonable direccionalidad a sus procesos internos para minimizar así sus amenazas y optimizar sus oportunidades, siempre al servicio de las libertades.

sociales por el efecto de redes. Para que estos beneficios se puedan concretar es necesario minimizar la “brecha digital”, la cual no es sino otra manifestación de la “brecha social”.

Los países necesitan una estrategia nacional con visión de futuro deseable, compartido y factible, que permita la elaboración de planes estratégicos que conduzcan a acciones complementarias, holísticas, y sostenidas en el tiempo.

Especial énfasis hay que hacer en el desarrollo armónico de una infocultura y de una infoestructura apropiadas para el modelo seleccionado.

En otras latitudes las estrategias nacionales han probado verse ampliamente complementadas por estrategias sectoriales. Así por ejemplo al ampliar la cobertura de Internet se generan oportunidades de acceso a múltiples fuentes de información, aunque lamentablemente buena parte de esta información se encuentra desorganizada y es de dudosa confiabilidad. Hay mucho trabajo que hacer para capitalizar el potencial de las TIC, pero los beneficios son tan grandes tanto en la eficacia de la educación como en su masificación, que se justifica la inversión. Otro sector a considerar es la salud. Similar al sector educación, tendríamos que añadir aquí la posibilidad del uso de las TIC para crear campañas de prevención de difusión masiva, y sobre todo para permitir el acceso a diagnósticos y gestionar pautas de tratamientos y supervisión del control de la evolución, especialmente cuando se trata de sitios remotos o con pocos recursos locales de atención médica calificada. Otro sector es el Estado. Sistemas basados en las TIC podrían ofrecer más y mejor información para la planificación estratégica, mejor coordinación entre los distintos brazos del Estado, y simplificación de los procesos burocráticos para el ciudadano. Finalmente vale la pena comentar su papel fortalecedor de la democracia, ya que las TIC habilitan el ejercicio de los derechos del ciudadano, entre otras cosas fomentando y permitiendo el acceso a los representantes democráticos y el seguimiento de su actuación. De más está decir que la voluntad política es clave para emprender proyectos de envergadura que no estén a merced de los cambios de gobierno.

Al ser la globalización un fenómeno inexorable, los países deben esforzarse en darle una razonable direccionalidad a sus procesos internos para minimizar así sus amenazas y optimizar sus oportunidades, siempre al servicio de las libertades.