

**Seminario Nacional de Intercambio Científico
Talento y Capital Humano
GECYT
Centro de Convenciones Capitolio, 18 de mayo, 2007**

Capitalismo y la economía del conocimiento

**Blanca Munster Infante
Investigadora auxiliar
Centro de Investigaciones de la Economía Mundial (CIEM)**

“Las ideas dominantes no son otra cosa que la expresión de las relaciones materiales dominantes, las mismas relaciones materiales dominantes concebidas como ideas, por tanto, las relaciones que hacen de una determinada clase la clase dominante son también las que confieren el papel dominante a sus ideas”. (Marx y Engels. 1966: 48-49)

Introducción

La globalización y el cambio tecnológico están modelando actualmente el orden económico internacional. La transición tecnológica acrecienta la globalización de los mercados, la internacionalización de la producción y la competencia, provocando importantes transformaciones en las diferentes esferas de la sociedad.

La actual revolución microelectrónica que constituye el centro de todas estas transformaciones, provoca en las grandes mayorías de la población una especie de deslumbramiento y de una fe sin límites en la posibilidad del desarrollo ilimitado de la ciencia y la tecnología dentro de una economía de mercado capitalista. Sin embargo, a partir de estos cambios, surgen una serie de interrogantes: ¿Qué fuerzas impulsan la dinámica del conocimiento y las innovaciones en el capitalismo? ¿Qué relación existe entre el conocimiento, el cambio tecnológico y el proceso de valorización del capital?

En la primera parte de este trabajo se presentarán algunos elementos conceptuales básicos para la comprensión de la llamada Sociedad del Conocimiento. En una segunda parte, se caracterizan los nuevos rasgos de la economía del conocimiento en el capitalismo y su influencia en la conformación de una nueva división global del trabajo. Finalmente, se muestra el comportamiento a nivel mundial de los principales indicadores que reflejan la creación y apropiación del conocimiento y de que manera los países subdesarrollados participan en las actuales corrientes científico-tecnológicas y en qué medida resultan beneficiarios o no de estas.

1. Sociedad del Conocimiento o Sociedad de la Información: aspectos conceptuales necesarios.

Resulta muy común escuchar como los términos conocimiento e información se emplean como sinónimos. Tampoco se logran distinguir con claridad las diferencias existentes entre la “Sociedad de la Información” y “Sociedad del Conocimiento”, la no distinción entre estos dos conceptos ha traído consigo serias dificultades para la medición del impacto o la contribución del conocimiento a la generación de valor y desarrollo económico y social.

Esta diferencia asume todo su sentido cuando se indaga acerca de las condiciones de reproducción del conocimiento y la información. Mientras que la reproducción del conocimiento cuesta mucho más, puesto que lo que se debe reproducir es una

capacidad cognoscitiva, difícil de explicitar y de transferir de un individuo a otro (David y Foray, 2002); la información puede ser definida como un conjunto de datos fácilmente codificados, y por lo tanto transferibles y aprovechables, por ejemplo, a través de Internet.

Por otra parte, el conocimiento es información difícil de codificar, generalmente debido a su indivisibilidad intrínseca. Resulta difícil de transferir sin una interacción directa, por lo que se trata esencialmente de una actividad interpersonal, aunque los contactos directos son una condición necesaria más no suficiente para la transferencia del conocimiento.

Si bien esa capacidad cognitiva de la que hablan David y Foray es difícil de transmitir y, por lo tanto, el conocimiento es difícil de transferir de un individuo a otro, este proceso no es imposible. El conocimiento se puede codificar, es decir, explicitar y articular de forma que se pueda manifestar según cierto lenguaje e inscribir esta manifestación sobre un soporte físico. David y Foray (2002) afirman que: la "codificación desempeña una función central en la economía del conocimiento al favorecer los medios de memorización, comunicación y aprendizaje y constituye asimismo un principio eficaz de creación de nuevos objetos de conocimiento".

Es posible interpretar a la Sociedad de la Información como una etapa previa a la conformación de la Sociedad del Conocimiento, en la que se aplican las Nuevas Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TICs) a una serie de actividades. Esto constituye la base para el ulterior desarrollo de la Sociedad del Conocimiento, que implica un cambio cualitativo en el uso y aplicación de la información para la generación de nuevos conocimientos, cambio basado en la educación y el aprendizaje.

Como se ha señalado, no son pocos los autores que reclaman la utilización del término "Sociedad del Conocimiento" en sustitución de "Sociedad de la Información", con el propósito de desplazar el énfasis desde las TICs como conductoras del cambio hacia una perspectiva donde estas tecnologías sean vistas como herramientas que pueden proveer un nuevo potencial combinando la información con el potencial creativo del conocimiento incorporado en las personas (Mansell y Wahn, 1998).

En este sentido, el término "Sociedad de la Información" nos puede conducir a una comprensión equivocada de este fenómeno, ya que lo que se está transfiriendo es mucho más que una simple cantidad de información y datos: se transfieren conocimientos. En esta misma dirección, otro especialista, Valenti (2002) puntualiza que: "el surgir de la Sociedad de la Información se debe al hecho de convertir la información digital en valor económico y social, en conocimiento útil, creando nuevas industrias, nuevos y mejores puestos de trabajo y mejorando la forma de vida de la sociedad en su conjunto a través de un desarrollo basado en el uso del conocimiento, apostando a convertir conocimiento en producto interno bruto".

A su vez, David y Foray (2002) sostienen que aunque el conocimiento siempre ha estado presente en el proceso de producción, el desarrollo de las TICs está permitiendo y facilitando el acceso a una abundante información, en condiciones inéditas, aumentando la potencia creativa de las interrelaciones, mejorando la gestión de gigantescas bases de datos y posibilitando el desarrollo de sistemas descentralizados y de gran escala para la recopilación y el cálculo de datos y el intercambio de resultados.

Uno de los desafíos que aquí surge consiste en cómo convertir información en conocimiento útil y cómo aprovechar el proceso de generación y apropiación del

conocimiento para inducir procesos dinámicos de aprendizaje social, a través de los cuales el conocimiento sea capaz de crear o fortalecer capacidades y habilidades en las personas u organizaciones que se lo apropian, convirtiéndose en factor de cambio en la sociedad, en sus instituciones, o en las empresas del sector productivo. A partir de este momento, el conocimiento permea una sociedad (Chaparro, 1998).

En muchas ocasiones, quienes adoptan una visión extremadamente optimista respecto a la Sociedad de la Información reducen el problema al acceso o no a la información, asumiendo que el libre acceso a la red y a la instalación de una terminal, en cada hogar, resuelve todos los problemas. Sin embargo, el verdadero problema no es necesariamente la información sino el conocimiento, tan difícil de reproducir en cuanto a capacidad cognitiva (David y Foray, 2002).

De ahí que la principal distinción entre Sociedad del Conocimiento y Sociedad de la Información es el uso, apropiación y aplicación que se puede dar a la información y al conocimiento, con lo que queda claro que no se trata meramente de un problema tecnológico. En este sentido, Fernando Chaparro (1998) define la sociedad del conocimiento como “una sociedad con capacidad para generar conocimiento sobre su realidad y su entorno, y con capacidad para utilizar dicho conocimiento en el proceso de concebir, forjar y construir su futuro. De esta forma, el conocimiento se convierte no solo en instrumento para explicar y comprender la realidad, sino también en motor de desarrollo y en factor dinamizador del cambio social”.

Sin embargo, uno de los problemas que enfrentan los especialistas es el cómo medir el aporte del conocimiento al crecimiento económico y la productividad, con miras a distinguir el conocimiento de otros factores de producción. Autores como Peter Howitt (1996), afirman que: “si bien se han hecho progresos en la modelación del conocimiento en un nivel teórico, menor progreso se ha hecho en el nivel empírico. Si el conocimiento es efectivamente diferente de otros bienes, por lo tanto debe ser medido de manera diferente, y su relación con el sistema de precios debe ser igualmente diferente de la de otros bienes”.

El autor continúa diciendo que así como no se tiene una medida empírica aceptada para conceptos teóricos claves tales como el stock de conocimiento tecnológico, el capital humano, el costo de adquisición de conocimiento, la tasa de innovación y la tasa de obsolescencia del conocimiento, tampoco se tiene una medida para el conocimiento. Pero de esto no se puede culpar a los economistas empíricos o a las agencias encargadas de la recolección de información.” El problema radica en que la teoría formal va delante de la claridad conceptual. Y solo si la teoría es capaz de producir claras categorías conceptuales es posible medirlas con precisión” (Howitt, 1996).

Peter Howitt (1996) señala algunos de los aspectos que diferencian la medición de los bienes de capital de la medición del conocimiento:

- Las dificultades relacionadas con los insumos (inputs). La cantidad de recursos destinados a la creación de conocimiento está ciertamente subestimada por las medidas estándares de la actividad de investigación y desarrollo (I+D), los recursos destinados a la educación (que normalmente excluyen una serie de actividades informales desarrolladas rutinariamente por individuos y firmas), y los costos de la educación privada asumidos por los individuos.
- Otro obstáculo lo constituye la evaluación de los resultados (outputs). El conocimiento generado en actividades formales e informales es igualmente medido deficientemente, ya que en muchas ocasiones no termina inmediatamente en un bien con precio de mercado.

- La cuantificación de cambios fundamentalmente en la calidad de los bienes y servicios.

Al respecto, Pablo Valenti (2002) subraya :“que no se puede entender el surgimiento de la Sociedad de la Información si no somos capaces de asociarlo con el desarrollo de la innovación, es decir de la capacidad de administrar nuevos conocimientos capaces de generar nuevos productos, procesos y servicios para el desarrollo de una capacidad de competitividad creciente”.

Las características de estas capacidades diferirán de acuerdo a como se observe la Sociedad del Conocimiento, ya sea si lo enfocamos desde la óptica de las relaciones económicas (comerciales y productivas) o sociales (política, cultural, arte, entretenimiento, comunicación, etc.). En este sentido, Valenti (2002) afirma que “sin participación no hay interacción y sin interacción no hay innovación. Y si no hay participación y capacidad para la innovación no habrá Sociedad del Conocimiento posible”.

A continuación el mismo autor anota que el paso de la información al conocimiento está en estrecha relación con el grado de participación de todos los agentes señalados pero sobre todo, con el grado de interacción que se establece entre ellos con fines de innovar. Las capacidades de innovación son la base para la construcción de una Sociedad del Conocimiento; sin ellas simplemente lo que se puede lograr es un uso “simple” de las TICs pero no innovaciones basadas en el conocimiento.

La identificación y valoración de estas capacidades se podrían asemejar a la medición de un stock. El componente dinámico de la Sociedad de la Información podría estar dado por la identificación y cuantificación de actividades relacionadas con la creación, intercambio y circulación de información (conocimiento).

Los diferentes enfoques sobre capacidades tecnológicas nos brindan un apoyo importante para resaltar la importancia de las relaciones y las comunicaciones en la construcción de una Sociedad del Conocimiento.

La propuesta de Sanjaya Lall (1992), que clasifica dichas capacidades tecnológicas en capacidades de producción, inversión y eslabonamiento, es la que mejor se acomoda a este estudio. En palabras de este autor, las capacidades de relacionarse o de eslabonamiento con la economía son las indispensables para transmitir o recibir información, conocimientos técnicos y tecnología, de los suministradores de materias primas o de componentes, subcontratistas, consultores, empresas de servicios o instituciones dedicadas a la tecnología.

Al igual que con los indicadores de innovación, se está frente al problema de cómo medir no sólo el stock (conocimientos, capacidades, etc.) sino procesos y flujos. Así como en innovación no sólo interesan los resultados sino también las actividades y esfuerzos, en lo que tiene que ver con la Sociedad del Conocimiento se deben intentar captar las interacciones sociales que tienen la potencialidad de incrementar los niveles de conocimiento individual y colectivo.

El problema se presenta en cómo medir la difusión y transferencia de conocimientos (innovaciones). Es fácil computar las interacciones entre agentes, pero es muy difícil evaluar la calidad de las mismas; pero en realidad no se puede determinar qué tanto se transfiere, ni que tanto se asimila. Aquí es donde entra el problema del aprendizaje, es decir, cómo medir los procesos de aprendizaje en los diferentes niveles.

Sin embargo, la complejidad de la medición de los procesos de generación, creación y difusión del conocimiento no debe hacernos perder de vista la naturaleza social de la tecnología. Por sobre su configuración material, la tecnología es un fenómeno social y su desarrollo estrechamente vinculado con el contexto económico y se encuentra impulsado o contenido por la vitalidad histórica del modo de producción vigente.

2 Particularidades de la economía del conocimiento en el capitalismo.

Lo verdaderamente distintivo de la época actual son los procesos de creación y apropiación del conocimiento en la economía. La nueva revolución tecnológica posibilita el surgimiento de una nueva fuerza productiva, al vincular de forma muy estrecha la ciencia y el conocimiento con la producción y los servicios sociales, en dos direcciones básicas:

a) el incremento en la capacidad de procesamiento de información y la producción de ciencia y conocimiento en forma directamente accesible y aplicable a la producción, que resultan, respectivamente, del desarrollo del microprocesador y del *software*, en tanto que conocimiento codificado.

b) el incremento dramático en la velocidad y la escala de acceso y difusión del conocimiento y la información, resultado de la confluencia de la informática y las telecomunicaciones y del desarrollo de éstas.

A nivel macroeconómico se observa el despliegue de la revolución informática y de las comunicaciones, que conlleva a la integración de un nuevo complejo tecnológico-productivo, constituido por el conjunto de actividades industriales y de servicios articulados por las tecnologías básicas del circuito integrado, el *software* y la digitalización, al cual muchos autores han denominado sector electrónico-informático (SEI).

El SE-I se convierte en el nuevo núcleo articulador y dinamizador de la producción, el crecimiento y el comercio mundiales, en sustitución del complejo automotriz-metalmeccánico petroquímico, que caracterizó la fase de desarrollo fordista-keynesiana del desarrollo capitalista, lo cual se traduce en un nuevo dinamismo económico o ciclo industrial, con fases expansivas más largas y de mayor crecimiento y fases recesivas más breves y menos profundas.

El SE-I dinamiza, entonces, la fase expansiva de los años noventa, determina la crisis mundial de 2001 y 2002 y encabeza la actual recuperación, a partir de un proceso de reestructuración tecnológico-productivo con consecuencias en su despliegue espacial mundial y su división internacional e interindustrial del trabajo. (Ordóñez y Dabat, 2006; Ordóñez, 2004 y 2006).

El SE-I presenta una serie de rasgos que lo diferencian del antiguo complejo automotriz-metalmeccánico-petroquímico :

a) la ganancia creciente por escala de producción de las actividades intensivas en conocimiento está asociada a una modificación del patrón de competencia, en la medida en que el productor que establece su estándar tecnológico en un sector productivo determinado, obtiene una ganancia extraordinaria y una posición de monopolio *natural* hasta que no se produce una innovación fundamental en el sector (ganancia creciente por escala de producción con posición de monopolio del primer innovador) (Ordóñez y Dabat, 2006; Ordóñez, 2004 y 2006).

b) establece una relación mucho más directa e integrada con las restantes actividades productivas, tanto en el nivel de las tecnologías de proceso (productivas, organizacionales, laborales, informativas, de *marketing*) como de producto tecnologías en las que se basa el sector —sin ser suficientemente rigurosa en este sentido, dado que las tecnologías básicas son el circuito integrado, el software y la digitalización— y no a la naturaleza de los productos y servicios que provee, criterio a partir del cual se propone la denominación de sector electrónico-informático. (Ordóñez y Dabat, 2006; Ordóñez, 2004 y 2006).

c) integra *hacia delante*, suministrando insumos, a prácticamente todas las industrias y servicios, y no *hacia atrás*, demandando insumos, como el antiguo complejo industrial;

d) de lo cual se desprende que en el ciclo económico generado por la oferta va dinamizando la demanda, y no al contrario como en el ciclo económico de la fase fondista keynesiana;

y e) por lo que, si en el ciclo económico anterior era necesaria la regulación de la demanda agregada para mantener la oferta en crecimiento, en el actual se requeriría la regulación de la oferta a precios decrecientes, puesto que ésta sería la condición para que la oferta dinamizara a la demanda (Ordóñez, 2004).

2.1 La nueva división global del trabajo basada en el conocimiento.

La valoración del conocimiento como un factor que contrarresta la tendencia decreciente de la tasa de ganancia constituye el fundamento de una nueva división interindustrial del trabajo, puesto que ese proceso, considerado en el ámbito de la cadena de valor, supone que las empresas con mayor contenido en conocimiento serán las que se beneficien en mayor medida de la nueva posibilidad de contrarrestar dicha tendencia.

De lo anterior se deriva una nueva tendencia a la diferencia y jerarquía funcional de las empresas a lo largo de la cadena de valor, que da lugar a una nueva división interindustrial del trabajo, caracterizada por los siguientes procesos:

a) las empresas Original equipment manufacturing (OEM) buscan generar propiedad intelectual y apropiarse de rentas tecnológicas a partir de la imposición de estándares tecnológicos en sus ramas de actividad, mediante su especialización en actividades de diseño, comercialización y distribución de marcas;

b) en contrapartida, se separan de operaciones que previamente realizaban, las cuales ahora desarrollan nuevos estratos de empresas: actividades de menor valor agregado del propio diseño por un nuevo segmento de empresas Original Design Manufacturing (ODM), quienes establecen nuevas cadenas mercantiles con sus proveedores.

En la medida que se trata de cadenas de valor globales, la división interindustrial del trabajo se superpone a una nueva división internacional del trabajo, en la cual la inserción de los países, las regiones y localidades puede coincidir con uno u otro estrato funcional jerárquico de empresas en ramas de actividad diversas, y ello determinar su ubicación en la cadena de valor y la división del trabajo globales, proceso en el cual los más favorecidos son aquellos que logren, simultáneamente, un desarrollo y articulación exitosos en los segmentos más dinámicos de la cadena.

Las empresas OEM y ODM tienden a desarrollarse y localizarse en países con un importante desarrollo científico-tecnológico y educativo, mientras los contratistas manufactureros y de servicios se localizan en países que cuentan con las siguientes características: *a)* adecuado desarrollo infraestructural, *b)* fuerza de trabajo con cierto nivel de calificación y costo competitivo internacional, *c)* ventajas de localización y acceso a los grandes mercados, y *d)* ventajas culturales, particularmente en el caso de las actividades de servicios.

Durante el periodo de expansión se desarrolla una modalidad predominante de la división interindustrial del trabajo basada en la relocalización-subcontratación internacionales de actividades manufactureras y algunas actividades de servicios en empresas en países subdesarrollados .

3. El proceso de innovación en un mundo desigual.

Por otra parte, el proceso de creación y apropiación del conocimiento un mundo cada vez desigual, puesto que como afirma el propio Banco Mundial, *“la distancia que separa a los países ricos de los países pobres es mayor en relación con la generación de conocimientos que con los niveles de ingreso”*, por tanto, ahora el conocimiento constituye el recurso limitante en muchos países subdesarrollados, limitando la capacidad innovadora de empresas y sistemas nacionales.

En primer lugar, cabe destacar la altísima concentración en los países desarrollados del progreso técnico. De tal manera, los países desarrollados concentran el 84,4% del gasto bruto en investigación y desarrollo (GBID) y un porcentaje algo menor de los investigadores científicos e ingenieros (71,6%). Otros indicadores revelan con mayor crudeza las asimetrías vigentes entre los países desarrollados y los subdesarrollados: la proporción del GBID por habitante es de 19:1, la relación en el número de investigadores científicos e ingenieros por habitantes es 7:1 y el GBID por investigador es más del doble. En 2003, China ocupaba la segunda posición mundial en número de investigadores (con 862 000), detrás de Estados Unidos (con 1.3 millones en 1999), pero delante de Japón (675 000) y la Federación Rusa (487 000).

Recuadro 1: Investigación y desarrollo (I+D) e innovación

- La inversión en conocimiento (incluido el gasto en I+D, en *software* y en educación superior) en los países de la OCDE alcanzó aproximadamente el 5.2% del PIB en 2001, frente a una inversión en maquinaria y equipamiento del 6.9%.
- En 2003, Suecia registró la mayor intensidad I+D (4% de su PIB), seguida de Finlandia, Japón e Islandia (todos por encima del 3%).
- China se ha convertido en el tercer inversor mundial en I+D, detrás de Estados Unidos y Japón.
- Las actividades de I+D están cada vez más internacionalizadas, pero la participación de empresas asociadas extranjeras en la I+D industrial varía enormemente, y puede ir de menos de un 5% en Japón a más de un 70% en Hungría e Irlanda.
- Desde 2000, los presupuestos públicos para I+D de los países pertenecientes a la OCDE han aumentado una media anual de 3.5% (en términos reales). Tres cuartos del incremento del presupuesto público para I+D en Estados Unidos entre 2001 y 2005 se destinó a la defensa.
- El sector privado marcha a la vanguardia en la investigación y el desarrollo mundiales y cuenta con gran parte de la financiación, los conocimientos y el personal para emprender la innovación tecnológica. En la mayoría de los países de la OCDE el sector privado financia entre el 50% y el 60% de las actividades de investigación y el desarrollo
- En 2001, el 82% de los artículos científicos del mundo procedían de la zona de la OCDE, dos tercios de los cuales de países del G7. En términos de intensidad relativa (número de artículos por población), Suecia, Suiza y Finlandia registran las cifras más altas dentro de la OCDE.
- El sector de las TIC invierte enormemente en I+D. En 2002, la industria de producción de las TIC acaparó más del cuarto del gasto privado total en I+D en la mayoría de los países de la OCDE

Fuente: *Ciencia, Tecnología e Industria: indicadores de la OCDE 2005*

Las grandes empresas dominan la investigación y el desarrollo en materia de tecnología de la información, las comunicaciones y la biotecnología, que tienen importancia para el desarrollo humano. En todo el mundo las industrias de productos farmacéuticos y de biotecnología gastaron 39 000 millones de dólares en investigación y desarrollo en 1998.

Las empresas farmacéuticas estadounidenses dedicadas a la investigación invirtieron 24 600 millones de dólares en 1999 y 26 400 millones de dólares en el año 2000. Desde mediados del decenio de 1990 las 20 mayores empresas farmacéuticas han duplicado sus gastos en I+D y de continuar esta tendencia, hacia 2005 el gasto

medio por empresa podría elevarse a 2 500 millones de dólares. Vale asimismo mencionar, las profundas disparidades que se aprecian en el Tercer Mundo, grupo en el que se destacan las nuevas economías industriales de Asia. Esta concentración significa que en los países desarrollados se localizan no sólo la investigación y el desarrollo propiamente tales, sino también los sectores y las actividades productivas más estrechamente vinculadas al cambio tecnológico, que se caracterizan por un gran dinamismo dentro de la estructura productiva y el comercio mundiales.

La innovación también significa propiedad, el 54% de todas las regalías y los derechos de licencias correspondientes a 1999 fueron a parar a los Estados Unidos y el 12% al Japón. A los países de la OCDE, donde reside el 14% de la población mundial, se atribuyó el 86 % de las 836 000 solicitudes de patentes presentadas en 1998 y el 85% de los 437 000 artículos aparecidos en publicaciones técnicas especializadas en todo el mundo. En 2002, se presentaron más de 442 000 solicitudes de patentes en Europa y Estados Unidos, frente a 224 000 una década antes.

Las actividades que pueden ser objeto de patente están muy concentradas. En 2001, Francia, Alemania, Japón, Reino Unido y Estados Unidos representaron el 83.6% de todas las familias de patentes triádicas. Dos campos tecnológicos contribuyeron más que el promedio al auge generalizado de las patentes: la biotecnología y las TIC. Entre 1991 y 2001, las solicitudes de patente en la Oficina Europea de Patentes (OEP) en materia de biotecnología y TIC aumentó un 9.1% y un 8.3% respectivamente, frente al incremento del 6% del conjunto de solicitudes de patentes ante la OEP.

Los países no pertenecientes a la OCDE, como Brasil, China, India y la Federación Rusa, tienen un amplio grado de internacionalización comparado con grandes países de la OCDE. Por ejemplo, dos tercios de las patentes europeas concedidas a la Federación Rusa son propiedad o copropiedad de residentes extranjeros. Entre los países del G7, el Reino Unido es el más internacionalizado, según tres indicadores: la titularidad extranjera de inventos nacionales; la titularidad nacional de inventos extranjeros y las patentes con coinventores extranjeros.

En el año 2000, los Estados Unidos aprobaron una ley que permite otorgar 195 000 visas más anualmente a profesionales calificados. De las 81 000 visas aprobadas entre octubre de 1999 y febrero de 2000, el 40 % se otorgaron a ciudadanos de la India, más de la mitad a personas cuya ocupación estaba relacionada con la computación y una sexta parte a trabajadores del campo de las ciencias y la ingeniería.

Hay 1.2 millones de profesionales de América Latina y el Caribe trabajando como emigrantes en Estados Unidos, Inglaterra y Canadá. Si se estima en 30 000 dólares el costo de formación de un profesional, esta emigración ha significado la transferencia, del Sur al Norte, de 36 000 millones de dólares lo cual es equivalente a 10 años de inversión en Ciencia y Técnica, y es varias veces más que toda la ayuda del Banco Interamericano de Desarrollo al desarrollo científico de la región.

El 23% de todos los doctores que trabajan en los Estados Unidos provienen de otros países y esta cifra llega al 40% en el campo de la computación. Aproximadamente 1/3 de todos los científicos formados en los países del Tercer Mundo, no trabajan en sus países y, actualmente, se estima que algo más del 50% de los que viajan a hacer un Doctorado en Norteamérica y Europa, no regresan.

Si observamos la dinámica de las corrientes migratorias de personal calificado a nivel mundial, éstas convergen esencialmente hacia cuatro puntos del planeta: Estados Unidos, con 7.8 millones de expatriados muy cualificados, Unión Europea (4.7 millones), Canadá (2 millones) y Australia (1.4 millones). Más de la mitad de los emigrantes proceden de fuera de la zona de la OCDE. La brecha digital, en esencia, un subproducto de las brechas económicas preexistentes. Es posible analizarla desde diversos puntos de vista. Los niveles actuales de gasto en TIC, los costos de acceso y los insuficientes ingresos son factores que determina las dificultades que enfrentan los países en desarrollo para seguir “la ruta fácil” de expansión de las TIC en el mundo desarrollado.

Los contrastes en el acceso a bienes comunicacionales “de ida y vuelta” (como telefonía e Internet) son inquietantes cuando se comparan distintas regiones del mundo. Por el momento, el 20% de la población global que vive en los países más pobres sólo cuenta con un 1,5 % de las líneas telefónicas, mientras que el 20% de la población de los países más ricos cuenta con el 74% de ellas.

En el siguiente cuadro se muestra una selección de algunos de estos indicadores para los que se dispone de información consolidada reciente, los cuales están directamente relacionados con esa expresión innovadora que es el desarrollo y expansión de la “Era de la Información” en que vivimos.

Cuadro1: Indicadores de tecnología: difusión y creación

Indicador	Año	OCDE	Ingreso medio	Ingreso bajo
Líneas Telefónicas básicas (por cada mil habitantes)	2004	491	192	30
Abonados a teléfonos móviles (por cada	2004	714	294	42

mil habitantes)				
Patentes otorgadas a residentes (por cada millón de habitantes)	2004	266
Recaudación por concepto de regalías y derechos de licencias (US\$ por persona)	2004	92,4	0,8	..
Usuarios de Internet (por cada diez mil habitantes)	2004	484	92	24
Gasto en investigación y desarrollo (I+D) (% del PIB)	2000-2003	2,5	0,9	0,7
Investigadores en I+D (por cada millón de habitantes)	1990-2003	3 .108	772	..

Fuente: Informe sobre el Desarrollo Humano 2006, PNUD y World Development Indicators 2006, World Bank, 2006.

Las cifras nos muestran como un logro a nivel planetario, el hecho de que en la actualidad se cuenta con más de mil millones de internautas, sin embargo hay más de cuatro quintos de la población mundial que está excluida del acceso a Internet y rezagada en muchos indicadores sociales. Según la UNESCO, 90% de los internautas vive en los países industrializados

Si la conectividad a medios interactivos constituye un indicador determinante de la participación en la sociedad de la información y el conocimiento, los contrastes observados en 2002 entre Estados Unidos y América Latina resultan impactantes: mientras en el primer caso había 63 computadoras personales, 54 usuarios de Internet y 37 hosts por cada 100 habitantes, entre los países latinoamericanos, Uruguay llevaba la delantera en hosts (2,1 por cada 100 habitantes), Chile en usuarios (20) y Costa Rica en número de computadoras personales (17,02).

Otras fuentes señalan que sólo el 14 % de la población latinoamericana y caribeña accede a Internet, contra más de 50 % en los países desarrollados. Los usuarios de Internet pasaron de 6 a 72 millones entre 1998 y 2004, mientras los teléfonos celulares aumentaron de 20 a 72 millones, estos usuarios se concentraron en las regiones metropolitanas, en las grandes y medianas empresas y en las familias de altos ingresos.

Dado el nivel de ingreso de los países subdesarrollados no es realista que se pueda cerrar la brecha digital a corto y mediano plazo. En América Latina y el Caribe con un ingreso per. cápita anual de alrededor de 3 300 dólares, gastar 2 500 dólares per. cápita en TIC (monto similar al que se gasta en los países desarrollados) significaría dedicar 75% del ingreso a ese fin. Por otro lado, África Subsahariana con un ingreso per. cápita anual 1,620 dólares y Asia meridional con 2,390 dólares per. cápita se encuentran en una situación de regiones “marginadas” del prometido desarrollo digital

América Latina gasta anualmente cerca de 400 dólares per. cápita en TIC, mientras que la cifra equivalente en los países desarrollados es cerca de 6 veces mayor. En un estudio realizado por la Estados Unidos continua siendo el líder en niveles de gastos en TIC con 812.6 miles de millones de dólares en 2001, seguido por Japón (413.7 miles de millones de dólares) y Alemania (154.6 miles de millones de dólares).

Cuadro 2: Promedios por indicador de los países en mejor y peor situación relativa en ciencia y tecnología.

		Usuarios de Internet (por cada diez mil habitantes)	Computadoras personales (cada 1.000 personas)	Líneas Telefónicas básicas (por cada mil habitantes)	Gastos en TIC(% del PIB)	Gasto en investigación y desarrollo (I+D) (% del PIB)	Científicos e ingenieros en I+D (por cada millón de habitantes)
Países en mejor situación	Promedio	570	564	565	6,76	2,40	3.972
	Cantidad de países	26	26	26	20	22	22
Países en peor situación	Promedio	31	26	52	4,51	0,29	308
	Cantidad de países	87	84	87	17	29	37
Total de países	Promedio	206	159	180	5,76	0,95	1.409
	Cantidad de países	176	172	176	69	92	103

Fuente: Informe sobre el Desarrollo Humano 2006, PNUD y World Development Indicators 2006, World Bank, 2006.

Reflexiones finales

En la actualidad, las fuerzas económicas y políticas del sistema capitalista que contribuyen a la desarticulación de los sistemas nacionales de innovación son mucho más fuertes, que aquellas que permitirían la actuación de procesos de innovación verdaderamente transformadores de estas sociedades.

No se puede considerar una auténtica economía del conocimiento, a aquella que se encuentra subordinada a la valorización del capital, provocando la fragmentación de los SIN y la inserción fragmentada a circuitos y segmentos modernos totalmente desconectados de las dinámicas nacionales y regionales.

La mayoría de los países subdesarrollados se encuentran en una posición francamente desfavorable frente al intenso cambio tecnológico que está teniendo lugar en el mundo. La persistencia de múltiples factores que frenan el desarrollo de estos países tales como: inestabilidad y vulnerabilidad en su crecimiento económico, su débil participación en la producción y las exportaciones mundiales, especialmente,

de aquellas con alto componente tecnológico, insuficiente asignación de recursos para la Investigación-Desarrollo, etc.

Por otra parte, no se perciben señales inmediatas que indiquen una radical modificación de esta situación, aún en el largo plazo. Los intentos de cerrar la llamada brecha tecnológica y contener el rezago tecnológico entre los países sin alterar la esencia de las relaciones económicas, se quedan en el marco de las estériles discusiones de los grandes foros internacionales

Referencia bibliográficas.

Abarza ,Jacqueline y Katz, J.(2002), Los derechos de propiedad intelectual en el mundo de la OMC. División de Desarrollo Productivo y Empresarial, Santiago de Chile, enero 2002.

Alcorta L. Y Peres W. (1996), “Sistemas de Innovación y Especialización Tecnológica en América Latina y el Caribe”, Serie Desarrollo Productivo No. 33, CEPAL, Santiago de Chile, 1996

Banco Mundial (2000). “En el Umbral del Siglo XXI. Informe del Desarrollo Mundial 1999-2000”, publicado por Ediciones Mundi-Prensa, Madrid-Washington, 2000

Banco Mundial(2003). “Cerrando la brecha de educación y de tecnología en América Latina y el Caribe”. Washington, 2003.

Banco Mundial(2006), World Development Indicators 2006, World Bank, 2006.

Bianco, Carlos, Lugones, Gustavo, Peirano Fernando y Salazar, Mónica, (2002).Indicadores de la Sociedad del Conocimiento: aspectos conceptuales y metodológicos. Colciencias, Red Iberoamericana de Indicadores de Ciencia y Tecnología-RICYT y Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología-Bogotá

CEPAL(2000). “América Latina y el Caribe en la transición hacia una Sociedad del Conocimiento”. Santiago de Chile, 2000.

CEPAL (2004), “Desarrollo productivo en economías abiertas”. Santiago de Chile, 2004.

Chaparro, Fernando (1998) Conocimiento, Innovación y Construcción de Sociedad: Una Agenda para la Colombia del siglo XXI, Colciencias y Tercer Mundo Editores, Bogotá

David, Paul y Foray Dominique (2002) “Una introducción a la economía y a la sociedad del saber” en Revista Internacional de Ciencias Sociales, No 171, UNESCO, Marzo.

Howitt, Peter (1996) “On some problems in measuring knowledge-based growth” in Peter Howitt (ed), The Implication of Knowledge-based Growth for Micro-Economic Policies, The University of Calgary Press.

Lall, Sanjaya (2000): "The Technological Structure and Performance of Developing Country Manufactured Exports: 1985-1998". Documento de trabajo 44 de QEH. University of Oxford, Queen Elizabeth House, Oxford.

Lundvall B. A. (1988). "Innovation as an Interactive Process: from User-producer interaction to the National System of Innovations" en G. Dosi et al. Technical Change and Economic Theory", Pinter Publishers, London, 1988

Machado, F. (1998.) "Administración Eficiente de la Innovación Tecnológica en los Países en Desarrollo"; Revista Comercio Exterior, Vol. 48, no. 8, México, agosto de 1998.

Mansell R y Wahn U (1998): Knowledge Societies: Information technology for Sustainable Development, Oxford University Press

Martínez E. (editor) 1994; "Ciencia, Tecnología y Desarrollo: Interrelaciones Teóricas y Metodológicas"; UNU, UNESCO, CEPAL-ILPES, CYTED, Editorial Nueva Sociedad, Caracas, 1994.

Messner, D. (1998). "Latinoamérica hacia la Economía Mundial. Condiciones para el Desarrollo de la Competitividad Sistémica"; Materiales de Trabajo No. 5, Fundación Friedrich Ebert, México, julio 1998.

OCDE (2005): Ciencia, Tecnología e Industria: indicadores de la OCDE 2005.

Ordóñez S (2006), Crisis y reestructuración de la industria electrónica mundial y reconversión en México, en Comercio Exterior, vol 56, N 7, México, julio 2006.

Ordóñez S (2004), La nueva fase de desarrollo y capitalismo del conocimiento en Comercio Exterior, vol 54, N 1, México, enero 2004.

Pérez C. 1983. "Structural Changes and Assimilation of New Technologies in the Economics and Social Systems" , Rev. Futures, Vol 15, no. 5.

PNUD .2001 Informe sobre Desarrollo Humano 2001. Nueva York.

PNUD 2005. Informe sobre Desarrollo Humano 2005. Nueva York.

PNUD 2006. Informe sobre Desarrollo Humano 2006. Nueva York.

Valenti López Pablo (2002) "La Sociedad de la Información en América Latina y el Caribe: TICs y un nuevo marco institucional", Revista CTS+I, OEI, No.2 Enero-Abril.

UNCTAD (2004): Informe de 2004 sobre el comercio electrónico y el desarrollo". Ginebra.