

EL CAMBIO TECNOLÓGICO Y LA CRISIS DE LOS MODELOS SOCIOECONÓMICOS

RENATO GONZALEZ DISLA*

Resumen:

El cambio tecnológico ha hecho nacer un nuevo paradigma tecno-económico que pone en cuestionamiento todos los modelos y sistemas productivos, económicos, sociales e ideológicos heredados de la Revolución Industrial de hace más de dos siglos. La tecnología de la información, la biotecnología y las ciencias de los materiales encabezan esta nueva revolución denominada "Tercera Revolución Tecnológica".

Palabras claves: *Cambio tecnológico, revolución tecnológica, paradigma productivo, organización de la producción, tecnología de la información, biotecnología, ciencia de los materiales, información, conocimiento.*

Introducción

Se podría decir que, en el mundo de hoy, la riqueza de las naciones reside en el factor tecnológico más que en los demás factores de la producción. Se entiende por tecnología la capacidad intelectual, los conocimientos prácticos-teóricos, "know-how", métodos, procedimien-

* Renato González Disla es profesor de Sistemas Computacionales de la Facultad de Ingeniería del INTEC.

tos, experiencias y, desde luego, equipos y dispositivos necesarios para la producción, comercialización y uso de bienes y servicios.¹ Esto abarca la organización y administración de los recursos del proceso productivo, que incluye la producción de la misma tecnología como bien de capital.

La innovación y el cambio tecnológico han impactado el ritmo y la estructura de crecimiento de la industrialización y del desarrollo de la sociedad en su conjunto. Esto nos lleva a definir el concepto de cambio tecnológico como un proceso social en el que se destaca la interdependencia y retroalimentación de las transformaciones en la producción, la ciencia, las técnicas y el ambiente social. Esta relación compleja entre el ambiente económico y social y la tecnología es la que determina la dirección del cambio tecnológico.¹ La revolución tecnológica es de tal magnitud que los propios conceptos de riqueza, capital y desarrollo, en el ámbito de la teoría económica y los modelos econométricos clásicos están en cuestionamiento, y por ende las ideologías que los sustentan.

Estos fenómenos históricos se producen cuando nuevas formas productivas, propiciadas por el desarrollo tecnológico, entran en contradicción con formas viejas de organización industrial y social. "La economía mundial atraviesa por un prolongado período recesivo, cuyas raíces se pueden localizar en el agotamiento de un modelo de crecimiento industrial basado en la producción de bienes de consumo durables, con tecnologías altamente intensivas en capital, energía y contaminación".²

El surgimiento de nuevas tecnologías, encabezadas por la tecnología de la información, han impactado nuestra civilización debido a que estas afectan los propios simientos y principios básicos de la organización del proceso de producción material e intelectual. Nuevas formas organizativas y una nueva concepción administrativa están naciendo, en respuesta a esta realidad, en lo que se ha denominado "Tercera Revolución Tecnológica" o "Era Postindustrial".³

Los antecedentes

La Primera Revolución Tecnológica o Revolución Industrial ocurrió hace 200 años, y se basó en la producción, almacenamiento y trans-

misión de la energía de vapor para su aplicación al transporte (barcos de vapor, ferrocarriles), a la minería y la producción de maquinarias en las fábricas. La segunda revolución tecnológica, acaecida hace cien años se basó en la energía eléctrica (producción, almacenamiento y transporte) y el progreso de la química, las cuales modificaron todo el sistema industrial del siglo pasado, impulsando enormemente el industrialismo, fundamentado principalmente en un modelo mecanicista.³

Con el inicio del presente siglo se produjo el arranque de un período de expansión económica, con el surgimiento de nuevas industrias, nuevos productos y servicios (automóviles, productos alimenticios, entretenimientos, etc.) en una producción y comercialización a gran escala como nunca se había visto.

La ocurrencia de la Primera Guerra Mundial actuó como un factor catalizador, por la necesidad de desarrollo de productos militares, que incluye nuevas maquinarias, aviones, armas químicas, explosivos, preservación de alimentos y manufactura de ropas a gran escala. Al final de la guerra esta capacidad industrial acumulada de producción en masa produjo nuevos estímulos para la expansión y desarrollo del mercado de consumo.⁴

Los principios de la Administración Científica de Frederick Taylor (1856-1915) fueron aplicados con éxito en este período. Taylor establecía que el trabajo debía ser particionado en niveles funcionales jerárquicos, en una estructura administrativa piramidal que estableciera la especialización de las tareas en el proceso de producción y permitiera la separación entre trabajador directo y trabajador indirecto.⁴

Sus ideas de tiempo y movimiento permitieron analizar las tareas y dividir las en operaciones simples que pudiesen ser aprendidas rápidamente por cada individuo con el propósito de maximizar la producción, es decir, en el reemplazo de un trabajo más duro por uno más inteligente.

Henry Ford aplicó estos principios en la industria automovilística, y creó la cadena productiva en serie, con énfasis en la economía de escala. La producción del Modelo T de automóvil representó un símbolo

para esa era y el triunfo del sistema de manufactura sobre la producción artesanal en pequeña escala.⁴

Este modelo industrial comenzó a agotarse, y dio como resultado la Gran Depresión de la década del 30, que tuvo como efecto posterior la Segunda Guerra Mundial. El surgimiento de la economía de guerra mediante la reactivación de la industria que orientó su producción a las necesidades bélicas, permitió la recuperación de la economía en recesión.

Un elemento nuevo de trascendencia en este período es el nacimiento de los proyectos de investigación científica con el propósito de desarrollar artefactos tecnológicos para su aplicación bélica (proyecto de la bomba atómica, proyectos de desarrollo de los primeros computadores digitales, etc.). A partir de este momento los proyectos de investigación científica eran demandados por necesidades tecnológicas específicas.

Al final de la Segunda Guerra Mundial, ante la derrota de los países del Eje (Alemania, Italia y Japón) y el avance aliado, la Unión Soviética y los Estados Unidos se convierten en los dos Estados líderes hegemónicos mundiales. Con el tratado de Yalta Estados Unidos consolida su hegemonía económica, política y militar frente a la bancarrota de posguerra de los demás países capitalistas, y la Unión Soviética por igual sobre parte de Europa del Este.

Estos hechos permitieron el desarrollo de una amplia economía de producción en masa, con mercados relativamente homogéneos y cautivos debido a los desniveles de desarrollo entre el norte y el sur, la dominación política y la escasez de posguerra, que afectó las economías de la mayoría de los países industrializados.²

A partir del 1945, con el advenimiento de la Guerra Fría, el mundo vivió un estado de bipolaridad. La característica básica de esta bipolaridad fue el desencadenamiento de una carrera armamentista que duró más de cuarenta años, mantuvo al mundo en una amenaza permanente de holocausto nuclear y, paradójicamente, impulsó el desarrollo científico y tecnológico, por medio de los grandes presupuestos de defensa invertidos en investigación y desarrollo.

Los avances en el desarrollo científico y tecnológico en el sector militar se tradujeron en avances y desarrollo de nuevos procesos y

productos en el sector industrial de la economía civil. La investigación y desarrollo (I&D) en la industria se convirtió en un factor determinante para la competitividad de mercados; pasó a ser, de una inversión marginal, a una inversión de capital altamente productiva de la cual depende la gran industria moderna.

El nuevo paradigma tecno-económico

En las dos últimas décadas hemos asistido al surgimiento de un nuevo paradigma productivo a nivel mundial que cuestiona los conceptos de producción fordista y taylorista, y los criterios clásicos de la economía. El desarrollo tecnológico actual potencia la información como el principio organizativo del trabajo, es decir, su producción, codificación, transmisión, procesamiento y almacenamiento.

El flujo de información es la nueva forma de energía necesaria para la producción de bienes, servicios y conocimiento, con la inteligencia humana ocupando el centro del sistema. A lo interno la información se usa para la rutina administrativa y operativa de las organizaciones, y a lo externo para la creación de conocimientos necesarios para su adaptación al medio cambiante. Por tanto, las entidades productivas se asemejan mas a un organismo biológico que a un proceso mecánico, en contraposición con el modelo tecnológico heredado de la Revolución Industria.⁵

Este paradigma ha puesto en crisis a todos los sistemas basados en la producción en masa, con rígidas estructuras burocráticas organizativas y ha empujado a muchos países a realizar una profunda reestructuración de su industria, y hasta de sus instancias políticas y sociales.

Las tecnologías que propician estos cambios son: la tecnología de la información, la ciencia de los materiales y las biotecnologías.

La tecnología de la información (IT)

La tecnología de la información, es decir, informática, comunicaciones y robótica, fundamentadas en la microelectrónica, ha penetrado

en todos los ámbitos de la vida económica y social, desde la gestión administrativa y los procesos industriales hasta la educación y la vida doméstica. La automatización de la industria ha transformado todo el esquema productivo del mundo industrializado. Señalaremos a continuación seis características básicas de esta tecnología, que sustentan estos hechos.

1) Sustitución de procesos. La IT cambia la naturaleza de los procesos donde es aplicada, tales como sustitución de maquina por una de mayor precisión y rapidez, relevamiento del hombre de tareas rutinarias, etc. Ejemplo de esto es el control numérico de máquinas herramientas computarizadas en la producción de partes y ensamblaje.

2) Integración de procesos. La IT crea la integración horizontal entre las diferentes esferas de la industria y los negocios (diseño de procesos y productos, mercadeo, producción, gerencia, etc.) mediante los Sistemas Integrados de Manufactura Computarizada (CIM) por medio de redes de computadores y sistemas de información que enlazan las diferentes unidades funcionales de la empresa.

3) Inteligencia en los procesos. Sustituye gradualmente el juicio y la decisión del hombre en tareas operativas, por la incorporación de alguna forma de control de máquinas, tales como los robots para el ensamblaje, verificación y prueba de componentes y partes, control de transportación, etc.⁴ Además el uso de los Sistemas Expertos para el análisis e interpretación de nuevas situaciones y experiencias en la gestión e investigación, con el propósito de inferir soluciones a problemas específicos.

4) Reprogramación de los procesos. La IT provee la capacidad para cambiar las instrucciones de los procesos con el propósito de realizar diferentes actividades por medio del software en vez de realizar cambios físicos en los componentes de máquinas herramientas. Los Sistemas de Manufactura Flexible (FMS) posibilitan la producción flexible de productos variados, pasando de la producción en masa a la producción en lotes y de esta a la personalización del producto.⁴

5) Integración a gran escala. Las comunicaciones han roto las barreras geográficas, y la integración ha pasado de la particularidad organizativa a la globalización de la información, por medio de las redes

de datos. El papel creciente de la información es significativo y determinante; actúa como un recurso económico para la generación del conocimiento, necesario para la comprensión de los fenómenos socio-económicos, los mercados y la producción y transferencia científica y tecnológica.

6) Simulación de modelos. La IT mediante el "software" y el "hardware" nos permite crear micro-mundos o representaciones de fenómenos de la realidad que permiten la interacción y experimentación científica, social, psicológica, etc., lo que reduce los costos de investigación y desarrollo y elimina los riesgos humanos implícitos.

La ciencia de los materiales

Esta tecnología ha creado una creciente capacidad para diseñar y producir materiales con propiedades altamente especializadas a partir de materias primas fáciles de conseguir.⁶

La ciencia de los materiales ha transformado todo el panorama productivo de artefactos mecánicos y electrónicos (automóviles, electrodomésticos, computadores, etc.). Un ejemplo de esto es que con la misma cantidad de hierro que se fabricaba un automóvil hace veinte años hoy se fabrican mas de treinta y cinco, y los mismos motores que antes se fabricaban de hierro, aluminio y acero hoy se fabrican de aleaciones de porcelana con otros materiales sintéticos. Las fibras ópticas, construidas a partir de fibras de vidrio, están sustituyendo el cable de cobre tradicional en las comunicaciones, lo que permite una extraordinaria cobertura de servicios en la transmisión de señales, al poderse transmitir a velocidades cercanas a la de la luz.

Las biotecnologías

Las biotecnologías han llevado a la biología mas allá de la fase descriptiva y la han conducido al desarrollo de poderosos modelos y técnicas experimentales que nos ayudan a entender los procesos mas esenciales de la vida, lo cual nos permite crear y modificar formas vivientes (ingeniería genética), desvaneciendo la diferencia entre lo natural y lo sintético.⁶

Hoy en día el desarrollo de estas tecnologías ha hecho que en países de clima templado se cultiven productos propios de países tropicales; así como la ingeniería genética ha hecho posible la crianza de especies propias de climas exógenos.

¿Cuales son los efectos sociales y económicos de este nuevo paradigma?

Cambios en la composición de la industria de manufactura

El sector de la industria manufacturera se puede clasificar en dos tipos, de acuerdo al uso de materias prima: 1) las industrias tradicionales, tales como procesamiento de minerales y procesamiento de alimentos, que se basa en el uso intensivo de materiales; y 2) la industria basada en el uso intensivo de la información y el conocimiento (microelectrónica, farmacéutica, telecomunicaciones, computadoras, software, etc.).

En los últimos años, el primer tipo de industria ha reducido la demanda de uso de materiales en sus productos y procesos, por el avance de la biotecnología y la ciencia de los materiales. El segundo tipo está tomando un mayor impulso y, a diferencia del primer tipo, sus productos pueden ser exportados como bienes o como servicios. Esto último es lo que constituye el "comercio invisible del conocimiento", expresado en licencias, derechos de autor, derechos por servicios y regalías, lo cual puede o no aparecer en forma precisa en la balanza comercial global, por estar la contabilidad nacional orientada a los productos tangibles.⁷

La expansión de la economía de servicios

En la medida que se ha ido desarrollando la industria de manufactura, de igual manera se desarrolla la industria del servicio: los llamados sectores terciario y cuaternario de la economía que según informes de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) representa el 70% del comercio de estos países.

Los sectores de manufactura y de servicios cada día se interrelacionan y se hacen interdependientes. Este último adopta las nuevas

tecnologías de la información y las nuevas formas productivas y organizativas del primero, para la producción de valor agregado en bienes intangibles, requeridos por el sector de manufactura para la gestión y operación del proceso productivo.⁸

Los servicios se clasifican de acuerdo al tipo de transformación que ellos operan en un tipo particular de "materia prima", producto o recurso de la producción, es decir, bienes físicos, ser humano, información y conocimiento.⁸

El sector terciario es el sector tradicional de servicios y comprende: 1) los servicios físicos, que afectan los bienes en su estado físico, tales como transportación y almacenamiento, negocios al por mayor y detalle, correos, restaurantes, reparación y mantenimiento, etc.; 2) servicios humanos, aquellos que afectan las transformaciones biológicas y psicológicas de la gente, tales como hospitales, escuelas y universidades. El sector cuaternario se refiere a los servicios de información y conocimientos, tales como las telecomunicaciones, los servicios productivos o profesionales, ingeniería, servicios bibliográficos, bancos de información profesional, banca, seguros, finanzas, etc.⁸

El auge de la economía simbólica

Los tipos de cambios, flujos de capital y los flujos de crédito (economía simbólica) están desencajados de los flujos de bienes y servicios (economía real), lo cual contradice la teoría neoclásica que sostiene que lo último determina lo primero.

Los flujos de capital y los tipos de cambio se han movido con bastante independencia del comercio exterior; de hecho lo hacen en sentido contrario. Los tipos de cambio, que son un factor de costo comparativo, están totalmente fuera de control por parte de las empresas transnacionales, y caen en el dominio del cuasi-impredecible mercado internacional.⁵

El comercio mundial de bienes y servicios asciende aproximadamente a 3.0 billones de dólares al año, mientras que solo el mercado londinense de eurodólares es de 75 billones al año, es decir, veinticinco

veces mayor. Además el mercado de divisas es de aproximadamente 35 billones de dólares al año.⁷

La razón de este fenómeno reside en que la economía internacional está marcada por el cambio producido en las empresas, que han pasado de ser multinacionales a ser transnacionales; es decir, cada filial de la firma actúa con cierta independencia en el manejo de sus proyectos (investigación, diseño y desarrollo de productos y mercadeo) y con su propia estrategia orientada a maximizar su presencia en el mercado más que a maximizar sus beneficios.⁸

Esto explica el hecho de que es la inversión, y no los factores tradicionales de la producción, lo que impulsa la economía mundial, donde, a diferencia del modelo keynesiano, es la economía de empresa y no las regulaciones del estado que la determinan. En esto las redes y sistemas informáticos juegan un papel protagónico para la detección de las oportunidades de mercados y la velocidad de transferencia de los flujos de capitales, a lo que denominamos "valor agregado de información y conocimientos".

Estamos, por tanto, ante la demanda del nacimiento de un nuevo tipo de teoría económica fundamentada en el cambio tecnológico y organizacional como motor del desarrollo económico y social, la información y el conocimiento humano como factores y recursos esenciales del proceso productivo. Esta nueva teoría deberá armonizar el orden microeconómico con el macroeconómico hoy en día desencajado.

El cambio en la composición de la fuerza laboral

La composición de la fuerza laboral en los países industrializados ha sufrido una extraordinaria transformación, debido a la introducción de los procesos de automatización en la industria, en donde la proporción de ingenieros en relación a los trabajadores es de tres a uno.⁹

El fenómeno de cambio de composición de la fuerza laboral en la industria ha producido una amplia concentración de mano de obra, desplazada del sector de manufactura, en los sectores terciario y cuaternario o economía de servicios. Estos sectores se han triplicado en

los últimos dos decenios y constituyen el 75% de la fuerza laboral.³ Esto incluye a "los trabajadores de la información y del conocimiento" en la propia industria de manufactura.

Este hecho en si representa una gran revolución en las relaciones productivas capitalistas en que el conocimiento y las habilidades humanas se han convertido en el principal factor para la producción y representan el centro de gravedad de la fuerza laboral.⁵ Los "trabajadores cuello azul" han pasado a ser un sector de contracultura, análogo a lo que pasó hace casi dos siglos con el campesinado, en relación a los trabajadores fabriles, después de la Revolución Industrial. Este fenómeno no fue previsto por los teóricos de la economía clásica (Smith, Ricardo o Marx).

La transformación del capital

En la mayoría de los países desarrollados se está produciendo el fenómeno de que la inversión en investigación y desarrollo (I&D) supera la inversión de capital (infraestructura, equipos, maquinarias) produciéndose los denominados "fondos inteligentes". A partir de 1985 el Japón logró esa meta; hoy en día, en promedio, la industria japonesa invierte un 29% mas en I&D que en instalaciones y equipos. Este proceso se explica por la creación de una base tecnológica flexible que los ha transformado de "fabricantes" en "pensadores".¹⁰ Como el conocimiento y la información son bienes que se consumen pero no se gastan ni se desgastan, sino mas bien se reproducen, este capital es exportable en su totalidad. Bajo estas nuevas condiciones "La Riqueza de las Naciones" de Adam Smith y "El Capital" de Karl Marx deben ser reescritos.

Los cambios culturales en el estado-nación

El desarrollo de las tecnologías de comunicación de masas (radio, televisión, satélites) unidas a la informática han dilatado la geografía mundial y han hecho del mundo un lugar cada vez mas angosto, lo que posibilita la globalización económica. Paradójicamente en la medida que se tiende a una integración económica internacional, en lo político y

cultural hay una marcada tendencia a la fragmentación de lo nacional y una acentuación de lo regional, lo étnico y lo religioso.³

Los cambios demográficos apuntan a una declinación absoluta de la población en los países nórdicos, principalmente en Europa, mientras que en los países del sur las poblaciones van en rápido aumento. Debido al profundo desnivel de desarrollo, entre estas dos regiones, se producen las grandes corrientes migratorias de los países del sur a los del norte (migración vertical).³ De igual manera se produce la migración horizontal de los antiguos países socialistas del este de Europa debido a la caída de este sistema.

Este mismo proceso migratorio permite el enlace cultural que redefine el concepto clásico de nación-estado y refuerza el hecho de que las contradicciones sociales, en forma creciente, están pasando del ámbito laboral al de la cultura. Ejemplos de esto es el auge tomado por los movimientos ecologistas, feministas, raciales y religiosos; muchos de estos expresados en movimientos de protesta violentos. Además, estos cambios han producido el nacimiento de nuevos nichos culturales en el interior de las naciones con necesidades diferentes y variadas, lo que a su vez determina un nuevo comportamiento de consumo de los mercados.

La revolución de la enseñanza

Los Sistemas de Enseñanza Asistida por Computador han revolucionado el sistema educativo, desde la educación básica hasta la superior, comparándose esta con la revolución del libro impreso en el siglo XV. Los Sistemas Multimedia y la Ingeniería del Conocimiento permiten una relación hombre-computador en la que se pueden crear estructuras intelectuales, de una rama particular del conocimiento, con un material adaptado a un medio ambiente específico. Esta alta tecnología cambia los mismos conceptos de escuela, universidad y la relación estudiante-profesor.

La demanda de una nueva práctica productiva

La economía mundial está indiscutiblemente en un estado de transición, en el cual las antiguas prácticas aceptadas como "las mejores

prácticas productivas (producción en serie, producción en masa basada en los precios, estructuras organizativas jerárquicas rígidas, etc.) están cambiando, y con ellas la estructura completa de la sociedad.⁴

Estos cambios envuelven los aspectos tecnológicos y organizativos de la producción, transformación de productos y procesos existentes, creación de nuevas industrias y estilos nuevos de comportamiento social.⁴ Hoy se habla de especialización flexible y organización celular como respuesta a los cambios surgidos en la demanda de bienes y servicios en mercados cada día mas variados.¹⁰

Por una parte los cambios culturales de los últimos años han producido la fragmentación de los mercados de consumo masivo en mercados de especialidades, y por otra parte la tecnología ha creado una mayor capacidad de producción flexible mediante los sistemas con características reprogramables (la robótica y los FMS), además de las nuevas tecnologías de organización (organización celular, manufactura integrada total, justo a tiempo, etc.) que posibilitan su implementación eficiente.

La flexibilidad en la industria es un concepto que parte de la producción variada de productos y de la capacidad de flexibilización de los procesos; abarca además el volumen de producción, la distribución del producto, su tiempo de vida y sobre todo la flexibilidad de la mano de obra, en que los trabajadores actúan mas como artesanos que como apéndice de las máquinas.⁴ Este concepto choca de frente con la rigidez de las industrias basadas en la utilización de máquinas para usos especiales y de trabajadores semicalificados para producir bienes estandarizados en serie.

La innovación permanente y el mejoramiento continuo en las empresas es el principal factor de éxito de la industria, en donde los trabajadores contribuyen activamente al desarrollo de nuevos productos y procesos. "Hacer este proceso endógeno requiere de alteraciones sustanciales, no solo en las actitudes de la gerencia y de los trabajadores, sino también en los sistemas usados para el registro y comunicación de la información al interior de la empresa".¹¹ Esto ha dado paso al concepto de "la organización del aprendizaje", pues la empresa industrial cada día tiende a parecerse a las instituciones del conocimiento.

Los efectos en el Tercer Mundo

Durante mas de dos siglos prevaleció una división internacional del trabajo formada a partir de un núcleo de sociedades industriales (EUA, Francia, Inglaterra, Alemania, etc.) y los países del Tercer Mundo que giraban en sus órbitas.² Los países de la periferia actuaban como abastecedores de materias primas de los primeros en una forma de intercambio desigual, marcado por los desniveles profundos de desarrollo y por la dependencia política.

Este mismo modelo de dependencia ha cambiado sustancialmente y las economías de los países del Tercer Mundo se han visto profundamente afectadas en su relación con las metrópolis y en sus estructuras socio-económicas internas, con los consiguientes efectos.

La baja en la demanda de productos primarios

Los países del sur han sufrido una baja en la demanda de sus productos de exportación, lo cual ha afectado negativamente sus economías.⁷ Tradicionalmente los países subdesarrollados se mantenían de la exportación de productos agrícolas (café, cacao, cereales, carnes, etc.) y minerales necesitados en los países desarrollados como materia prima para su economía de manufactura. Tal como se señaló, la ciencia de los materiales le ha producido una amplia economía de materias primas a la industria manufacturera, y la agricultura y la ganadería han hecho mejoras significativas debido a las biotecnologías en los países industrializados.

El proteccionismo de los países industrializados

Unido a lo anterior se encuentra el proteccionismo de los gobiernos de los países industrializados en forma de subvenciones y regulaciones arancelarias y no arancelarias, con el propósito de proteger sus productores nacionales. El estancamiento de las negociaciones en la Ronda Uruguay del GATT con el propósito de establecer un equilibrio comercial entre exportadores e importadores de bienes y servicios es un ejemplo claro de lo expuesto.

La nueva forma de intercambio desigual

Por razones de costo comparativo de mano de obra, los países desarrollados están desplazando la manufactura de bienes estandarizados (confecciones, calzados, ensamblaje de componentes, etc.) a ciertas áreas geográficas (Sudeste Asiático, Indochina, Centro América y el Caribe).³

Estas constituyen las llamadas zonas francas, que vienen a ser el nuevo tipo de intercambio desigual entre el norte y el sur.

Esta industria es de tipo coyuntural y es una forma de monocultivo industrial; por lo que, en términos estratégicos, no representa una garantía de desarrollo a largo plazo y en forma sostenida para estas naciones.¹¹

El desfase del modelo de desarrollo industrial

La industria nacional, basada en un modelo de sustitución de importaciones, ya desfasado, no está en condiciones de resistir la competencia de la industria de los países desarrollados, los cuales tienen la necesidad de expandir sus mercados en el proceso de globalización económica, debido al desarrollo tecnológico, la creciente economía de escala y la liberalización comercial.¹¹

Los modelos de Planificación del Desarrollo y de política de Ciencia y Tecnología, enarbolados en América Latina por organismos como CEPAL y CINDA, no produjeron los resultados esperados y perecieron ahogados en el mismo mar de la crisis y la deuda externa de estos países.

Los cambios estructurales en la industria de nuestros países requieren de una nueva estrategia, gran esfuerzo y decisión de la clase empresarial y los gobiernos para cambiar los esquemas productivos obsoletos y poder así reinsertarse en un mercado internacional cambiante, puesto que hoy en día se torna impracticable la orientación exclusiva hacia dentro.¹¹

El colapso del socialismo

El derrumbe del modelo socialista de economía planificada o capitalismo de estado en la ex-URRS y demás países centro y este-

europesos fue producido principalmente por un profundo estancamiento en el desarrollo tecnológico del sector productivo de la economía civil (industria de manufactura y agricultura).

Este hecho contrasta con el gran desarrollo alcanzado en la tecnología armamentista, la cual no pudo ser transferida en forma intensiva al sector industrial de producción de bienes y servicios, como sucedió en los países capitalistas desarrollados.

La imposibilidad material de realización del socialismo en una sociedad con escaso desarrollo capitalista, unida a la profunda tradición autoritaria del pueblo ruso, permitieron el surgimiento de una estructura burocrática, representada en los aparatos de poder (Partido y Estado), que controlaba todo el aparato productivo industrial, especialmente el complejo industrial-militar.¹² Era la sustituta de una clase empresarial, por principio inexistente, o de una autogestión obrera nunca alcanzada, de acuerdo a las prédicas doctrinarias socialistas.

La existencia de estos factores impidieron a estas sociedades satisfacer las demandas de sus poblaciones que seguidas por el efecto demostración del relativo bienestar de las sociedades capitalistas occidentales, produjo una enorme inconformidad y falta de fe en un sistema que había prometido el paraíso a los trabajadores.

¿Cuáles son los efectos de estos factores?

El desplome del sistema productivo

La industria soviética bajó su productividad en términos comparativos en las últimas décadas; no fue capaz de adecuarse a las nuevas condiciones que demanda el surgimiento de este nuevo paradigma, que no permite el aislamiento del mercado con los demás países del mundo ni el mantenimiento de una estructura socio-económica rígida. Esta estructura impidió la innovación de la industria y estancó la productividad por la carencia del incentivo de la competencia.¹³

En la sociedad soviética se generó un amplio mercado negro de bienes de consumo doméstico y de recursos de producción de la industria. Además, un tráfico de influencias usado en las unidades productivas con tal de cumplir la cuota de producción fijada por el Plan

Quinquenal del Gosplan o agencia de planificación estatal. Esta práctica sacrificaba, desde luego, la calidad de los productos, la seguridad industrial y la preservación ecológica.¹³ La extraordinaria infraestructura industrial (civil y militar) para ser adecuada y reconvertida a la producción de bienes y servicios competitivos va a requerir de un gran esfuerzo e inversión de años; sobre todo realizar una gran inversión de recursos educativos que permita cambiar la cultura productiva de los trabajadores a la par que se va creando una clase empresarial.

La crisis social

Mientras tanto la legión de trabajadores, técnicos, científicos e ingenieros está cesante, agravando el problema social y político. Se podría pronosticar el advenimiento de una extraordinaria migración horizontal quizás como nunca se ha visto en la historia reciente.

Según el Servicio de Inmigración y Naturalización de EUA sólo en el 1991 la inmigración oficial de países de la ex URSS hacia los EUA fue de aproximadamente 56,839 personas, ocupando el primer lugar en relación a los demás países del mundo, incluyendo República Dominicana que ocupa el sexto lugar con 30,177 inmigrantes, compitiendo en igual número con la India.¹⁴

El fraccionamiento político

La Perestroika fue una respuesta política tardía a un problema que muchos intelectuales habían visionado hace más de veinte años. El fraccionamiento del movimiento comunista europeo a partir del 1968 fue el preludio de su caída ante el surgimiento de condiciones históricas nuevas que este sistema no pudo o no quiso entender.¹²

El derrumbe político de este sistema hace emerger las fallas históricas propias de la unión de un conjunto de repúblicas con profundas diferencias étnicas, religiosas y culturales, que fueron ocultadas pero nunca solventadas. El efecto inmediato tenía que ser el cisma, el resurgimiento de los nacionalismos, el sectarismo religioso, la lucha racial y las migraciones masivas.

La recesión de la economía capitalista occidental

No obstante la gran inversión de capital y el gran desarrollo de la tecnología, realizado en los últimos treinta años, en la industria de los países capitalistas de occidente, estamos asistiendo a una de las crisis económicas más profundas en toda su historia, contradictoriamente cuando los Estados Unidos se quedan prácticamente solos con el liderato militar y político mundial.

¿Qué fuerzas determinan y explican esta recesión de magnitud insospechada?:

La crisis de la productividad

W. Edwards Deming establece que "En el decenio inmediatamente posterior a la segunda guerra mundial, el resto del mundo estaba desbastado. Norteamérica constituía la única fuente de productos manufacturados que el resto del mundo necesitaba. Prácticamente cualquier sistema de gerencia logra buenos resultados en un mercado de vendedores con consumidores cautivos".¹⁵

Más adelante señala: "la causa de la decadencia (Norteamericana) radica en que la gerencia se ha desentendido de la tarea administrativa, y en cambio se ha esforzado por conseguir dividendos y un buen rendimiento del precio de las acciones".¹⁵

Poco después de la Segunda Guerra Mundial los EUA representaban más del 50% del PNB mundial, hoy constituyen sólo el 22% con un déficit en su balanza de pagos de un 75% en relación al intercambio comercial con el Japón. Hoy en día ocupa el tercer lugar como país exportador después de éste último y de Alemania.¹⁶

Muchas industrias han realizado una alta inversión en nueva tecnología que no ha reportado la productividad y los beneficios esperados. Los sistemas FMS y CIM son usados sólo como instrumentos mas inteligentes para la producción en serie, descuidando los aspectos de organización de la producción inherentes a estas tecnologías.⁹

A estos hechos se le puede añadir el gran auge de la narco-economía que afecta la capacidad productiva de un porcentaje considerable de la población norteamericana económicamente activa. Además, esta ac-

tividad ilegal permea la economía formal por medio del lavado de narco-dólares y sus extraordinarias inversiones en la banca, bienes raíces y la industria de servicios en sentido general; cifras estas aún no contabilizadas.

La bancarrota de la industria de guerra

La caída de la URSS ha puesto en grandes aprietos la economía del sector armamentista Norteamericano que representa alrededor del 20% de su sector productivo, por la reducción en más de un 50% de su presupuesto de defensa. Sólo en investigación y desarrollo de armas nucleares desde 1985 al 1990 el gobierno norteamericano invirtió más de un billón de dólares.¹⁷

La quiebra de muchas compañías de alta tecnología que medraron sobre contratos militares en los años 80 cuando miles de millones de dólares del Pentágono fueron derramados en investigaciones fantásticas, ha agravado la crisis de desempleo. La IEEE ha establecido que alrededor de 100,000 ingenieros perdieron sus empleos en 1991 debido a las reducciones del presupuesto militar, y que este año la cifra pudiera ser sobrepasada.¹⁷

El surgimiento de la nueva competencia

El surgimiento de nuevos polos de desarrollo industrial (Japón, los Tigres del Asia-Pacífico, Alemania y la Comunidad Económica Europea) han replanteado la dinámica económica, la cual ha pasado de la economía nacional a la regional y de esta a la economía mundial, donde las políticas nacionales tendrán éxito solo si fortalecen la posición competitiva de un país o región.⁷

¿Cuáles han sido los factores que explican uno de los milagros más sorprendentes de la época moderna: el surgimiento de Japón como primer potencia económica de entre las cenizas nucleares de la II Guerra?

Los autores Kotler, Fahey y Jatusripitak establecen que la nueva competencia se caracteriza por los siguientes atributos: (1) Una fuerza laboral altamente inteligente, disciplinada y capacitada que trabaja por

un salario inferior a su contraparte occidental; (2) unas relaciones de cooperación entre patronos y trabajadores; (3) una orientación de mediana y alta tecnología que les permite competir con las industrias que representan los pilares de Occidente; (4) unos recursos de capital que aceptan una tasa de rendimiento menor y un período mucho más largo de recuperación de las inversiones; (5) un gobierno que, con su orientación y subsidio, ayuda el sector industrial; (6) unos mercados internos protegidos a menudo explícitamente; y (7) unos conceptos sofisticados de estrategia comercial y de mercadeo.¹⁸

Es claro además que han sido los japoneses los mejores implementadores de las nuevas tecnologías, siguiendo un camino diferente al de occidente: primero creando las bases educativas de su fuerza laboral y los fundamentos organizativos de la producción, luego integrando la alta tecnología al proceso productivo. A esto se le añade su baja inversión en la defensa y el gran aprovechamiento del desarrollo tecnológico occidental.

El nuevo enfoque del desarrollo

Micheal E. Porter señala que: "El objetivo económico de una nación consiste en crear para sus ciudadanos un nivel de vida elevado y en ascenso. La capacidad para lograrlo no depende de la "competitividad", concepto amorfo, sino de la productividad con que se aprovechan los recursos de una nación: capital y trabajo". Señala además que "...los tipos de trabajo, y no meramente el que los ciudadanos tengan empleo con bajos salarios, parecen aún más significativos para el ingreso nacional... La productividad de los recursos humanos determina los salarios y la productividad proveniente del capital determina los beneficios..."¹⁹

LITERATURA CITADA

1. Dosi, Giovanni; "Technological Paradigms and Technological Trajectories", *Research Policy* 11(1982): 147-162.

2. Rattner, Henrique; "Revolución Científica Tecnológica", de Conceptos Generales de Gestión Tecnológica, Editado por Mario Waissbluth, Santiago de Chile, CINDA, 1990: 12-47.
3. Bell, Daniel; "El Mundo en 2013", Facetas 3/1988, No. 81: 3-9.
4. Bessant, John; *Managing Advanced Manufacturing Technology*, NCC Blackwell Ltd., UK, 1991.
5. Drucker, Peter; *Las Nuevas Realidades*, Editorial Sudamericana, Buenos Aires, 1990.
6. Keller, Kenneth H.; "Como Administrar la Explosión de las Innovaciones", Facetas 2/1991, No. 92: 14-20.
7. Drucker, Peter; "Cambios Dramáticos en la Economía Mundial", Facetas 1/ 1987, No. 75: 2-7.
8. Miles, Ian/Wyatt, Sally; *Service Trade and the Information Technology Revolution*, A report prepared for UNCTAD, University of Sussex and Brighton Politechnic, UK, February 1990.
9. Jaikumar, Ramchandran, "Postindustrial Manufacturing" *Harvard Business Review*, November -December 1986: 69-76.
10. Kodama, Fumio; "Fondos Inteligentes", *Look Japan*, Junio 1991: 14-15.
11. Kaplinsky, Raphael; *Propuesta de Estrategia para la Reestructuración del Sector Industrial de la República Dominicana*, Informe Principal, Proyecto DOM/ 90/005, PNUD, Junio 1991.
12. Garaudy, Roger; *El Gran Viraje del Socialismo*, Editorial Tiempo Nuevo, 1972.
13. Kublin, Michael, "The Soviet Factory Director: A Window on Eastern Bloc Manufacturing", *Industrial Management*, March-April 1990: 21-26.
14. Periódico *El Siglo*, Santo Domingo, R.D., Edición 14/10/92, Sección Económica: 2d.
15. Walton, Mary; *The Deming Management Method*, Prolog by W. E. Deming, Dood, Mead & Company, Inc., 1986.
16. Rosecrance, Richard; "El Futuro de los EUA: Una Época de Renovación", *Facetas*, 3/1991, No. 93: 2-6.
17. Broad, William J.; "Redefinición de Metas de Miles de Científicos Vacantes", *El Caribe*, 17/02/92, Servicio de The New York Times: 6.
18. Kotler, Philip/ Fahey, Liam/ Jatusripitak; *The New Competition*, Prolog, Prentice-Hall Inc., 1985.

19. Porter, Michael E.; "The Competitive Advantage of Nations", **Harvard Business Review**, March-April 90:73-93.