

EI CAMBIO TECNOLÓGICO E IMAGEN DEL MUNDO: Una descripción necesaria para su análisis

Suleima Bustamante*
Lesbia Colina**

RESUMEN

En la modalidad de diseño metodológico documental, de tipo descriptivo, exploratorio, se presenta una visión de los efectos del cambio tecnológico en los procesos históricos que han devenido en transformaciones económico-sociales, modelando la imagen del mundo, vulnerada por rupturas tecnológicas en determinados lapsos históricos. La reflexión sobre elementos puntuales del estudio, distinguen el poder de la tecnología en el desarrollo económico, en el entramado de la ciencia y la tecnología. El contexto enmarca el cambio tecnológico y sus relaciones con los cambios sociales y en las propias transformaciones tecnológicas en términos de verdaderas revoluciones en la forma de trabajar, entretenerse, estudiar, informarse y hasta en el entorno ambiental, como objetivo de este trabajo. Por lo cual se enfatiza que las instituciones están en la imperiosa obligatoriedad de redefinir sus procesos y entre ellos, la

*Profesora Titular de la Universidad Pedagógica Experimental Libertador. Estudios doctorales en Ciencias Sociales. Directora-Editora de la Revista «Laurus» del Vicerrectorado de Docencia-UPEL. E-mail: suleimabu@cantv.net
**Profesora Titular IUT «Alonso Gamero» Msc Planificación y Gerencia de Ciencia y Tecnología. Línea de investigación «Capacidad Innovadora en Educación» UPEL-IMPM - Núcleo Académico Zulia E-mail: lesbiaenauco@cantv.net

Recibido: 03/03/09 **Aprobado:** 18/09/09

formación de recurso humano utilizando la herramienta tecnológica con apego a los objetivos más elevados para el alcance de los fines educativos, potenciando ámbitos multidisciplinares de reflexión sobre el fenómeno tecnológico y sus implicaciones educativas.

Palabras clave: *cambio tecnológico, revoluciones tecnológicas, imagen del mundo,*

**TECHNOLOGICAL CHANGE AND IMAGE OF THE WORLD:
«A description needed for its analysis»**

ABSTRACT

In the documentary form of methodological design, of a descriptive and exploratory type, it presents an overview of the effects of technological change in the historical processes that have resulted in economic and social transformation, shaping the image of the world, threatened by technological breakthroughs in certain periods of history. The reflection about the study on specific elements distinguishes the power of technology in economic development in the structure of science and technology. The context frames the technological change and its relationship with social changes and in their own technological transformations in terms of true revolutions in the way of working, entertaining, studying, getting information and even in the environment, as the objective of this work. Therefore it is emphasized that the institutions are in urgent requirement to redefine their processes and including the training of human resources using the technology tool related to the higher goals in order to achieve the aims of education, promoting multidisciplinary fields of reflection on the phenomenon of technology and its educational implications

Key words: technological change, technological revolutions, the world image,

Introducción

Realizar algunas reflexiones acerca de la emergencia del paradigma del cambio tecnológico y su influencia en los cambios de la

imagen del mundo, en tanto proceso transformador y generador de modificaciones en los sectores social, cultural, económico y político, como tema de interés académico y científico, es el objetivo central del estudio. Cada época está marcada por transformaciones a la luz de innovaciones tecnológicas que generan cambios en la vida del hombre y en las instituciones.

Se deslinda el análisis a partir del enfoque Schumpeteriano, centrado en el estudio de la tecnología como un poderoso instrumento disponible para lograr la reestructuración exitosa del mundo desde el punto de vista económico, en el entramado de la ciencia y la tecnología, para enrumbarlo hacia la concepción evolucionista neoschumpeteriana acerca de los fenómenos macro-sociales de generación, difusión y utilización del conocimiento que se manifiestan como procesos de innovación y cambio tecnológico con grandes influencias en las actividades económicas de los individuos y en las grandes transformaciones económicas globales.

Se incorporan los importantes aportes de Rosenberg, relativos al proceso de aprendizaje tecnológico y sus variaciones en el contexto de las innovaciones, a la vez que se introducen los planteamientos sobre las relaciones entre los factores económicos y los institucionales como elementos fundamentales de la empresa en conocimiento y transmisión a partir del cambio tecnológico. Bases teóricas que permiten entender el incremento de la cantidad y valor de los recursos básicos, así como la transformación de la imagen del mundo en cuanto a la capacidad tecnológica acumulada y a la madurez alcanzada por la estructura productiva.

Entrelazada con este contexto, se corre una revisión de los inventos que provocaron transformaciones tecnológicas significativas al punto de alcanzar características de revoluciones promotoras de verdaderos cambios, desde la primera conocida como revolución industrial con su epicentro en Inglaterra, con la máquina de vapor y el carbón como material energético. La segunda liderada por Estados Unidos, con la electricidad y el petróleo como fuentes de energía. La tercera, o era de la electrónica y la energía atómica. La cuarta, a partir de 1971 con el surgimiento de la industria computacional y de las computadoras personales, sucesivamente

la Internet, la World Wide Web, alcanzándose un sistema de comunicaciones en red de posibilidades ilimitadas que se abren hacia el concepto de la globalización en todos los órdenes del acontecer humano.

En síntesis, se reflexiona sobre el nuevo paradigma de los cambios científico-tecnológicos que revolucionan el planeta, imponiendo a las instituciones una redefinición de sus procesos en general, entre ellos, el de la formación del recurso humano, en tanto inductoras del cambio en el marco del avance científico-tecnológico, cuyo punto referencial es la ruptura de mecanismos y procesos tradicionales.

La tecnología y su responsabilidad en la gestación del cambio social.

La evolución histórica está signada por modificaciones que ocurren a nivel de los individuos en contextos sociales que abarcan localidades, naciones y todo el globo terrestre, cuya velocidad se produce con menor o mayor rapidez según los medios disponibles o desarrollados por el hombre para el momento en que dichos cambios ocurren. Son modificaciones que trastocan valores, normas, creencias, medios de trabajo, formas de producir y más allá los propios fundamentos teóricos que explican el desarrollo social.

En ese orden, las transformaciones pueden ser de naturaleza intrascendental o cambios revolucionarios, en el sentido de que abarcan al mismo tiempo varios ámbitos, económicos, culturales, religiosos, políticos, sociales, militares, etc., de naturaleza radical, profunda, imprevista y violenta, imprimiendo claramente una discontinuidad trascendental que trastoca el orden establecido y perturba de forma decisiva las estructuras. También pueden darse modificaciones por la evolución social impuesta por las transiciones o crisis inherentes a la sociedad y en este caso, esos cambios ocurren de forma gradual y muchas veces su incidencia es perceptible a largo plazo.

La gestación de los cambios sociales en cualquiera de las circunstancias ocurre impulsada por factores de carácter económico, científico-tecnológico, religioso, estético, social y/o cultural. En el presente, uno de los factores que constituye el eje de las transformaciones

económicas y del desarrollo de los pueblos es la tecnología, por cuanto es obvio el impacto constante que ella ejerce sobre la actividad económica en la forma de nuevos productos y procesos que transforman la imagen del mundo, toda vez que dan paso al nacimiento de nuevas organizaciones en el campo industrial que alteran de manera constante las necesidades del hombre a través del consumo.

En el siglo XIX, Marx centró la atención sobre el cambio tecnológico como el primer motor del desarrollo capitalista. De acuerdo con Elster (1997: p. 142), él es uno de los autores que sostiene con mayor convicción que el cambio científico y tecnológico, -visto desde la perspectiva del desarrollo de las fuerzas productivas- es uno de los factores principales que determina el curso de la historia. Las diversas épocas históricas y los modos de producción se distinguen no tanto por los productos o artículos fabricados, sino por cómo y con qué instrumentos se fabricaban. Desde el enfoque marxista, la tecnología es un proceso social, determinado por las relaciones sociales de producción, cuya función es promover el desarrollo de las fuerzas productivas, las cuales cambiarán cuando aquellas no posean más esa capacidad.

Por tal razón, resulta significativo señalar que desde la revolución industrial del siglo XVIII hasta nuestros días, la tecnología ha crecido y progresado suficientemente como para asentar las bases de un modelo de civilización capitalista, por la ampliación inusitada de sus posibilidades productivas, niveles de eficiencia alcanzados y por la diversidad de bienes y servicios producidos. La transición derivada de esta revolución, generó un proceso de desplazamiento de hombres y herramientas, por las máquinas inventadas a partir de la experiencia y el conocimiento acumulado en el proceso productivo, perfilándose una nueva imagen del mundo que se prolonga desde la segunda mitad del siglo XIX hasta finales del siglo XX, en una constante sustitución de máquinas por máquinas. En el sistema capitalista es donde han ocurrido las más diversas, significativas y aceleradas transformaciones tecnológicas con enormes repercusiones en el orden económico y en la forma de vida de los pueblos.

En la línea del desarrollo económico, Montoya (2004: p. 210) señala que Joseph Schumpeter (1975: p. 25) cimienta su Teoría del Desarrollo

Económico en las fuerzas materiales o factores originales de la producción (trabajo, tierra y capital) y en las fuerzas inmateriales o hechos técnicos y sociales que las acompañan (tecnología, innovación y ambiente socio-cultural), como las 'fuerzas o factores del desenvolvimiento económico o evolución económica', en las cuales la tecnología y con ella la innovación tecnológica representan la base fundamental de los procesos de transformación capitalista, en tanto que los hechos socio-culturales ocupan segundo lugar.

Montoya (ob.cit: p.211) en la línea de Schumpeter plantea que una invención con potencial de industrialización y de mercado, es aquella que provoca cambios radicales y como tal está definida por: a) introducción de nuevos bienes de consumo en el mercado; b) surgimiento de un nuevo método de producción y transporte; c) consecución de la apertura de un nuevo mercado; d) generación de una nueva fuente de oferta de materias primas; e) cambio en la organización de cualquier organización o en su proceso de gestión.

Hoy por hoy, es innegable que la ciencia básica y la tecnología han ejercido influencia en el desarrollo económico, permitiendo el progreso de amplios sectores sociales y enriquecimiento de algunas naciones que lideran las investigaciones científicas y realizan cuantiosas inversiones en el desarrollo de la tecnología, dentro de contextos socio-culturales y momentos históricos determinados.

Montoya (ob. cit: p. 213), sostiene que se debe a Schumpeter la incorporación del fenómeno de la innovación a la discusión del momento, con lo cual rebatió los planteamientos neoclásicos acerca de los factores tradicionales de producción (capital, tierra y trabajo) como determinantes del desarrollo económico y de la dinámica capitalista.

Si bien es cierto que la economía europea hasta el siglo XVIII estuvo centrada en la tierra y la explotación agrícola como generadora de riquezas, a partir de allí experimentó un conjunto de transformaciones tecnológicas y económicas que desplazaron los procesos productivos manufacturados por la mecanización progresiva de los mismos, con lo cual la sociedad se enrumbó, lentamente al principio, pero firmemente hacia una economía industrial que habría de cambiar la imagen del mundo europeo.

Gran Bretaña fue la cuna de esta transformación tecnológica por las condiciones ideales que experimentó a raíz de la conquista de América. El comercio colonial por un lado le proporcionó materias primas suficientes y por el otro, la creciente demanda de productos de los nuevos mercados, devino en una serie de invenciones que si bien no fueron decisivas para el surgimiento de la revolución industrial, si lo fueron en su expansión. Es la economía la que propugna el desencadenamiento de esta revolución industrial -Inglaterra disponía de una moneda estable y desde 1694 de una organización bancaria con la creación del Banco de Inglaterra.

En esa perspectiva, en la profundización del fenómeno tecnológico, surgen entre 1970 y 1980 los evolucionistas neoschumpeterianos quienes, al igual que Schumpeter, conciben el proceso de innovación como eje dinamizador del sistema capitalista, pero marcan distancia al concebir la innovación vinculada al proceso de difusión, en el sentido de que durante éste persiste el mejoramiento, perfeccionamiento y configuración de la técnica surgida durante la innovación.

La generación, difusión y utilización del conocimiento son fenómenos macro-sociales que se manifiestan como procesos de *innovación y cambio tecnológico*, y es tal su importancia que constituyen ingrediente importante para la explicación, bien sea de actitudes micro-económicas de los individuos, o de las grandes transformaciones sociales y económicas a nivel global.

En aras de construir una teoría del cambio tecnológico de los países en desarrollo, surgen los teóricos del nuevo evolucionismo entre ellos, Rosenberg, Nelson y Winter. Al respecto, Benavides (2004: p.64) señala que para Rosenberg existen tres tipos de aprendizaje. La I&D es el proceso de aprendizaje donde ocurren las innovaciones, otro aprendizaje se da posterior al diseño durante la fabricación, o proceso de learning by doing y el último, es cuando el usuario final lo utiliza o learning by using y el producto alcanza su máximo rendimiento, derivándose innovaciones tecnológicas en los tres procesos.

En la misma línea de la economía evolucionista, Nelson y Winter (1982) analizan el conocimiento y su transmisión a partir del cambio

tecnológico en el marco de las relaciones entre los factores económicos y los institucionales como elementos fundamentales de la empresa, su comportamiento y adaptación al medio, por lo cual Aguilar (2005: p. 9) apoyado en Del Valle (2000: p.24) sostiene que al presentar su «teoría evolucionista del cambio económico» contradicen el concepto de equilibrio de Schumpeter al afirmar que: «las innovaciones son una causa fundamental del conocimiento y una fuente de desequilibrio no prevista en la ortodoxia prevaleciente».

En contraposición al enfoque neoclásico de la empresa, la escuela evolucionista plantea, de acuerdo con Smith, Lovera y Marín (2008: s/p.) la diferenciación tecnológica entre ellas a partir de las habilidades en el Know-how, evolución particular, capacidades de aprendizaje y formas de procesar información y donde las reglas de decisión derivadas de la rutina pueden ser modificadas por las respuestas que los actores deliberadamente realizan para atender problemas, así como para enfrentar eventos.

Hoy en día el proceso innovador va más allá de la generación de ideas, ya que si bien no ocurren descubrimientos sustanciales drásticos, si se producen desarrollos adicionales que requieren su transferencia e integración sistemática a los diversos sistemas organizacionales con el fin de producir el cambio tecnológico deseado, con la consiguiente difusión y expansión de la tecnología, a través del uso de la innovación entre la población de usuarios potenciales.

Para García (1989: pp. 29-30) la introducción de innovaciones tecnológicas modifica el mundo de las estructuras productivas, cuyo problema reviste características económicas más que técnicas o científicas, dado los intereses económicos que se mueven alrededor de la tecnología. Así, los cambios técnicos como factores de aceleración y la escasez de recursos como factores de desaceleración o de limitación ejercen influencia en el proceso de crecimiento de la economía.

En el presente, sin embargo, además debe incluirse el fenómeno de la globalización, en tanto que contextualiza los mercados, sistemas financieros, la competitividad y estrategias corporativas. Cuya acentuación, a partir de los 80, se debe a dos cambios cruciales: las

políticas de desregulación de la economía (sectores financieros y de servicios, y las políticas de competencia y comercio) y el rol de las tecnologías de información y las telecomunicaciones (aceleración y ampliación de las transacciones internacionales).

El mundo enfrenta el fenómeno de la globalización como símbolo permanente de la expansión mundial del capital a niveles más profundos y extensos que cualquier período precedente, provocando desarrollos adicionales condicionantes de los procesos de producción y distribución de bienes y servicios, los flujos internacionales de capital, y determinando a la vez, la naturaleza, dinámica y orientación del cambio tecnológico y cuyas presiones han inducido a nuevas estructuras institucionales y organizacionales.

Las nuevas técnicas de producción afectan el valor de los recursos de modo tan directo que el cambio tecnológico se refleja en incrementos en la cantidad física y en el valor de los recursos básicos, así como en la transformación sustancial de la imagen del mundo, por la capacidad tecnológica acumulada y el grado de madurez alcanzado por la estructura productiva.

Invención e innovación: Ingredientes de las transformaciones sociales y económicas globales

El cambio tecnológico modifica los sistemas técnicos, sociales, organizativos y gerenciales interrelacionados, afectando a múltiples ramas del sistema socio-económico. Este fenómeno se expresa como un encadenamiento de innovaciones radicales que se entrelazan en una trayectoria global, presentándose ante nuestros ojos como el despliegue 'natural' de nuestro conocimiento instrumental, el cual termina englobando la casi totalidad de las actividades sociales y económicas.

Revoluciones tecnológicas a partir de adelantos tecnológicos como el ferrocarril, la electricidad (1831), el motor de combustión interna, la línea de ensamblaje y, más recientemente nos enfrentamos con cierta perplejidad a los cambios impulsados por los mundos del microchip y la biotecnología.

Algunos historiadores, tecnólogos y economistas, convienen en que la primera transformación tecnológica se produce a partir de la energía de vapor y los ferrocarriles, la progresiva incorporación de la fuerza de trabajo a las fábricas y el desplazamiento gradual de la producción agrícola y de la fuerza de trabajo rural, como ocurrió en Inglaterra.

Las transformaciones tecnológicas posteriores, provocarían verdaderas 'revoluciones tecnológicas, distinguidas: la segunda impulsada por la electricidad y el acero, la tercera por la masificación de la producción automotriz y materiales sintéticos y la cuarta por la microelectrónica y redes de computación o, bien, la era de la tecnología de la información o de telecomunicaciones (TIC).

En términos generales, es de destacar que en la primera transformación tecnológica, no produjo cambios universales rápidos en las relaciones sociales de producción y en los modos de vida de las comunidades europeas y aún en América. Así, la economía mundial se matuvo sometida a las tradicionales relaciones sociales de producción agrarias, la forma de vida rural se mantuvo hasta mediados del siglo XIX.

La segunda transformación tecnológica y primera revolución propiamente dicha, se gestó en el área de las comunicaciones en la segunda década del siglo XIX, con la introducción de la locomotora, el tren, las vías férreas para unir localidades extremadamente distantes. Estos avances tecnológicos trajeron grandes avances en el ahorro de tiempo, costos y ampliación de mercados, se acortaron las distancias trasatlánticas con la propulsión por vapor y la construcción de barcos con hierro.

Otro de los adelantos se produjo con el desarrollo de las redes telegráficas y de la clave Morse (1835) se abrió un sinnúmero de posibilidades en el área comunicacional a distancia.

Las barreras que obstaculizaban la rapidez en la comunicación fueron flanqueadas con El descubrimiento de las ondas «hertzianas» en 1887, permitieron la transmisión d transatlántica de radio sin hilo.

En el transcurso del siglo XIX ocurren inventos como el teléfono, el cine, la lámpara eléctrica, con lo cual se mejoró progresivamente la

calidad de vida de una población que se incrementó al ritmo de estos cambios. Aumentó la natalidad y disminuyeron los índices de mortalidad. Mientras que en países donde la incidencia de las innovaciones no produjo grandes transformaciones sociales y económicas, el aumento demográfico fue menor.

Los avances tecnológicos y científicos permitieron a nivel de las clases altas y medias europeas y en algunas de los Estados Unidos de América, un cambio de costumbres y en la correlación económica del mundo que se trasladó de Europa a los Estados Unidos una vez finalizada la Primera Guerra Mundial. El Estado asumió los gastos de la investigación científica a través de las universidades. En los países industrializados, se desarrolló el transporte y mejoraron las vías terrestres, la burguesía se impuso como clase dirigente, se estructuraron los trusts, monopolios y el colonialismo de los países poderosos sobre los países pobres y la cultura europea pasó a dominar el mundo.

Surgió la unión del capitalismo industrial y el financiero para las grandes inversiones en las nuevas empresas que se acometen y el capital financiero pasó a dominar el mercado. Esta segunda 'transformación tecnológica' puede ubicarse hacia 1870 y se estructura a partir de la unión del capital financiero con la ciencia y la técnica.

La tercera transformación y segunda revolución tecnológica, recibió el impulso del petróleo y sus derivados como material energético, del acero como materia prima, de las desarrollo de las industrias siderúrgicas y del hierro, la minería, las plantas acereras.

En ese orden, los procesos y elementos básicos de la tecnología del automóvil comienzan a percibirse cuando Henry Ford introdujo el modelo T al mercado, lo cual revolucionó el transporte, las vías de comunicación terrestre y la subsecuente masificación de su producción y venta por los Estados Unidos. Luego los vuelos a motor, con lo cual se estaba produciendo la difusión masiva de una innovación que conllevaría a un cambio tecnológico y un giro en la economía y costumbres de vastos sectores de la sociedad.

Martínez y Prendes (s/f: p. 3) señalan que los cambios que se experimentaron en los medios de comunicación al finalizar la 2ª Guerra Mundial, tienen su gestación, en buena parte, en la revolución científica de finales del siglo XVIII, con lo cual se arriba a la modernidad. En los países industrializados, surgió un nuevo estilo de vida, aumentó la producción industrial y el poder adquisitivo derivado de los acuerdos entre los sindicatos y los industriales, perfilándose la sociedad del consumo de productos industriales necesarios y aún de productos superfluos publicitados como indispensables, cuya masificación afectó la calidad de los mismos.

El estilo de vida americano que se impuso como nuevo patrón social, ya no solo de las clases privilegiadas, sino de las clases medias y populares. Valores tradicionales como el desarrollo intelectual y el crecimiento espiritual cedieron el paso a la ostentación y la riqueza como medidas de la realización del individuo. Los vehículos estilo americano, grandes, ostentosos y más potentes eran unos de los elementos más emblemáticos de esta nueva sociedad. Este modelo consumista, encontró sus aliados en un estilo netamente comercial y publicitario con los medios de comunicación masiva, el cine, la radio, la televisión, las empresas discográficas, el teatro y las editoriales.

Esa nueva forma de vida, impuesta en los Estados Unidos de América traspasó sus fronteras arrojando a Europa y a los países latinoamericanos, en su marcha incontenible por invadir nuevos mercados, amplios sectores sociales, buscar la rentabilidad del capital, aumento del poder adquisitivo, aumento de la producción industrial, para la consolidación que demandaba el capital.

En el siglo XX, durante los años 50 se gestó la microelectrónica, pero no es hasta los años 70 cuando el desarrollo de esta tecnología llevó al desarrollo del circuito integrado. Su desarrollo se tradujo en satélites, cámaras de televisión, telefonía, calculadoras de bolsillo, relojes digitales. A partir de 1971, se inicia la quinta transformación tecnológica y cuarta revolución tecnológica cuando Intel anunció su primer procesador, dando comienzo al surgimiento de la industria computacional y de las computadoras personales, lo cual trajo aparejado nuevas fuentes

de trabajo en ventas, formación, desarrollo de redes de computadoras interconectadas.

En 1980, comienzan a expandirse por el mundo las tecnologías que se conocerían como Internet y en los 90 se introdujo la World Wide Web que comenzó a generalizarse en el mundo. La Internet inicia la sociedad global y por primera vez la información puede ser difundida a lugares remotos y provocar reacciones, pero al mismo tiempo se profundiza más la brecha entre aquellos países o individuos que tienen acceso a esta tecnología y quienes no las tienen. Pero el uso de la herramienta en sí, permitió el acceso a información de calidad y a la ruptura de las barreras geográficas para el desarrollo de la investigación, a través de correos, foros, los blogs, los profesionales pueden comunicarse con sus colegas.

Pero al mismo tiempo, a partir de la 2ª mitad del siglo veinte, un fuerte cuestionamiento al crecimiento económico y a la tecnología se comenzó a estructurar a consecuencia de estudios que han revelado los efectos nocivos que éstos causan en el planeta, tales como erosión de la tierra cultivable; calentamiento y contaminación de la atmósfera; agotamiento de recursos naturales; creciente desempleo; drogadicción; alteración del clima; modificación de los patrones de acumulación económica a nivel internacional; deterioro de las conquistas laborales y debilitamiento de sindicatos; mayor dependencia tecnológica, comercial y financiera de los países subdesarrollados y ampliación de la brecha entre los países industrializados y subdesarrollados.

No obstante, el desarrollo científico-tecnológico es indetenible y grandes avances se han llevado a cabo en investigaciones sobre el ADN, que permitieron desarrollar la técnica de la ingeniería genética en el campo de la biotecnología, con amplias repercusiones en la lucha contra enfermedades como la hemofilia, diabetes, hepatitis, sida.

En el presente, de acuerdo a lo expresado por García (ob. cit: p.29), se reconoce a la tecnología como la principal herramienta de transformación del sector productivo y su dominio como condición fundamental para alcanzar y mantener la competitividad; además se le

concede gran importancia a los cambios técnicos como modificadores de la conducta y el estilo de vida del hombre en su historia más reciente.

La tecnología, procesos de ruptura e imagen del mundo: Reflexiones.

Elster (ob. cit: pp.142-143) plantea que el cambio tecnológico ha generado nuevas formas de organización del ser humano, en comunidades de aprendizaje, esto con el fin de facilitar establecimientos de mecanismos de análisis de las realidades sociales y económicas que emergen a partir de su inserción en los distintos contextos.

Existen dos enfoques principales del cambio tecnológico. Primero, el cambio tecnológico puede ser concebido como una actividad racional dirigida hacia una meta, como la elección de la mejor innovación entre un conjunto de cambios posibles. En segundo lugar, puede verse como un proceso de cambio y error, como la suma acumulativa de ciertas modificaciones del proceso de producción, pequeñas y en gran medida accidentales.

Los economistas neoclásicos explican el cambio tecnológico a la luz de la maximización de la ganancia, mientras que los marxistas tienden a argumentar que lo que está en juego es el poder y no ganancias de corto plazo. Ambas tradiciones explican el cambio de la tecnología a la luz de la meta que se quiere lograr, aunque le atribuyen al empresario objetivos diferentes.

El cambio tecnológico puede ser estudiado en distintos niveles de complejidad y en diversos períodos temporales. Las teorías neoclásicas y evolucionistas tienden a estudiar el cambio en los niveles de la empresa y la industria, en forma distinta y opuesta y a las síntesis históricas en gran escala que presentan Schumpeter y Marx. Schumpeter puso el acento en la creatividad y el desequilibrio y no trató de incluir forzosamente el cambio tecnológico en el esquema habitual de maximización de la ganancia.

La evolución tecnológica se diferencia de la biológica porque los cambios están muy lejos de ser totalmente azarosos, sino que en cierta

medida son dirigidos y son seleccionados por un mecanismo en el cual la intencionalidad humana desempeña un papel decisivo. En este sentido, se evidencia que el mundo va adquiriendo una nueva imagen en tanto van apareciendo nuevas formas del actuar humano, caracterizada por las condiciones de competencia en una etapa particular del desarrollo industrial llamada «globalización», la cual pone de manifiesto la importancia del cambio e innovación tecnológica, por su contribución en el incremento de la productividad, el mejoramiento de la calidad, la disponibilidad y seguridad de los productos, procesos y métodos de trabajo, y en general, también al crecimiento económico de los países.

El cambio tecnológico aunado al proceso de innovación, lleva a referir a esta última como la producción de un nuevo conocimiento tecnológico; cuando se hace referencia a la invención, se destaca la creación de alguna idea científica, teoría o concepto que pueda conducir a la innovación cuando se aplica a un concepto de producción.

Desde esta perspectiva de análisis, se observa que la complejidad del mundo de hoy está exigiendo un estudio global de las situaciones y en el tema de la ciencia y la tecnología, entender esto es el primer paso y quizás el más difícil, por los aspectos culturales involucrados y también porque la mayoría de los análisis contemporáneos de crecimiento económico concentran su estudio en la relación existente entre el producto y los insumos de los diversos factores de la producción.

Finalmente, es significativo destacar que este trabajo sintetiza cómo la penetración del conocimiento tecnológico en el mundo ha modificado las sociedades en su conjunto, generando oportunidades para algunas y limitaciones para otras, además, se ha querido propiciar un espacio de discusión sobre la temática y difundir el conocimiento a través de la red de conversaciones e interacciones para la realización de actividades de reflexión que permitan examinar las bases y posturas adoptadas en determinado momento.

Conclusiones

El tema abordado en apretado análisis, revela en términos de discusión, planteamientos acerca de las transformaciones que ocurren

en contextos sociales de localidades, naciones y en todo el planeta, imprimiendo a la evolución histórica una sumatoria de alteraciones que conducen a las grandes transformaciones o cambios revolucionarios en la medida de la velocidad de su propagación. Uno de los factores que constituye el eje de las transformaciones económicas y del desarrollo de los pueblos es la tecnología, por cuanto es obvio el impacto constante que ella ejerce sobre la actividad económica en la forma de nuevos productos y procesos que transforman la imagen del mundo, toda vez que dan paso al nacimiento de nuevas organizaciones en el campo industrial que alteran de manera constante las necesidades del hombre a través del consumo.

La sumatoria de transformaciones tecnológicas, conduce al cambio tecnológico a través de distintos fenómenos o procesos que generan, la dinámica de éstos ha sido ampliamente debatida desde distintas ópticas y perspectivas por teóricos como Marx, Schumpeter, Rosenberg, Nelson y Winter entre los más representativos.

Los resultados han revelado conceptos y planteamientos acerca del cambio tecnológico como motor del desarrollo capitalista. La incorporación del concepto de innovación en tanto que ocurra la introducción al mercado de la invención. Los fenómenos de generación, difusión y uso del conocimiento. Aportes importantes en cuanto a los procesos de aprendizaje tecnológico inherentes al cambio tecnológico y, el análisis del conocimiento y su transmisión en el marco de las relaciones entre los factores económicos y los institucionales como elementos fundamentales de la empresa.

En el contexto de la teoría evolucionista se insertan las transformaciones tecnológicas que a lo largo de la historia provocaron rupturas en el ordenamiento económico y social de los países que se enrumbaron hacia la industrialización primero, aprovechando factores económicos favorables y que posteriormente dado los subsiguientes impactos de los inventos e innovaciones expandieron con fuerza el cambio tecnológico hacia otras latitudes, abriéndose así la brecha entre las sociedades monopolizadoras del desarrollo tecnológico y del capital y quienes quedaron a la zaga de estos cambios, pero no así de las influencias

ejercidas por el cambio tecnológico en la modelación de sus formas de vida para detectar la imagen del mundo globalizado aún cuando no son epicentros de esos cambios.

Referencias Bibliográficas

Aguilar Cruz, C. (2005). «Naturaleza del cambio tecnológico y el crecimiento económico en Contribuciones a la Economía, febrero 2005. Texto completo en: <http://www.eumed.net/ce/2005/cac/2.htm>. Consultado: enero 28, 2008.

Benavides, O. (2004). La innovación tecnológica desde una perspectiva evolutiva. *Cuadernos de Economía*, V. XXIII, N° 41, Bogotá, Colombia. Disponible: 2483309 [1].pdf (Protegido) – Adobe Reader. Consultado: enero 22, 2009.

Del Valle, M. (2000). *La innovación tecnológica en el sistema lácteo mexicano y su entorno mundial*, IIEc, UNAM, México. «El cambio tecnológico en el campo mexicano en tiempos de crisis: progreso, rezago, dos caras de la moneda», *Revista Problemas del Desarrollo*, IIEc, UNAM, Vol. 27. No. 105. abril-junio, México, pp. 22-32. Citada por: Aguilar Cruz, C. (2005) «Naturaleza del cambio tecnológico y el crecimiento económico en Contribuciones a la Economía, febrero 2005. Texto completo en: <http://www.eumed.net/ce/2005/cac/2.htm>. Consultado: enero 28, 2008.

Elster, J. (1997). *El cambio tecnológico. Investigaciones sobre la racionalidad y la transformación social*. Editorial Gedisa. Tercera edición. Barcelona, España.

García, L. (1989). *Política e Innovación Tecnológica: Perspectivas Económicas*. Monte Ávila Editores, C. A. Caracas, Venezuela.

Martínez, S. y Prendes, M. (s/f). *La enseñanza ante el desarrollo tecnológico del siglo XXI*. Universidad de Murcia. España. Disponible: <http://tecnologiaedu.us.es/bibliovir/pdf/paz12.pdf>. Consultado: enero 22, 2009.

Montoya, O. (2004). Schumpeter, innovación y determinismo tecnológico. *Scientia et Technica* Año X, No 25, Agosto 2004. UTP. ISSN 0122-1701. Disponible: <http://www.utp.edu.co/php/revistas/ScientiaEtTechnica/docsFTP/173857209-214.pdf>. Consultado: enero 27, 2009.

Rengifo, R. y Darwich, J.(1996). «Una mirada y dos ensayos sobre aprendizaje organizacional en la Venezuela de la transición». *Cuadernos del CENDES*- Año 13. Segunda Época. Caracas, Venezuela.

Schumpeter, J (1978: p.25). Teoría del desenvolvimiento económico. Quinta Reimpresión, Fondo de Cultura Económica, México, citado por Montoya, Omar (2004) *Schumpeter, Innovación y determinismo tecnológico*. *Scientia et Technica* Año X, No 25, Agosto 2004. UTP. ISSN 0122-1701. Disponible: <http://www.utp.edu.co/php/revistas/ScientiaEtTechnica/docsFTP/173857209-214.pdf>. Consultado: enero 10, 2009.

Smith, H., Lovera, M. y Marín, F. (2008). Innovación tecnológica en la organización empresarial: un análisis desde la teoría biológica evolucionista. *Multic*. V. 8, N° 1, p.28-37. ISSN 1317-2255. Maracaibo, Venezuela Disponible: http://www.serbi.luz.edu.ve/scielo.php?pid=S1317-22552008004000004&script=sci_arttext. Consultado: enero 27, 2009.