

Ciencia, tecnología y educación en Venezuela: Perspectiva de una sociedad emergente*

Rincón M., Derlisiret**

Romero P., María Gracia***

**Comunicadora Social. M.Sc. en Planificación y Gerencia de Ciencia y Tecnología. Profesora Agregado. Departamento de Ciencias Humanas. Facultad Experimental de Ciencias (FEC) de la Universidad del Zulia (LUZ). Maracaibo, Venezuela. E-mail: derlyta@yahoo.com. Telf.: 0261-7177854.

***Comunicadora Social. M.Sc. en Ciencias de la Comunicación. Profesora Asociado. Departamento de Ciencias Humanas. FEC-LUZ. Maracaibo, Venezuela. E-mail: mariagraciaronero@hotmail.com

Resumen

Este trabajo busca reflexionar por una parte acerca del papel de la ciencia, la tecnología y la educación, como factores de desarrollo de las naciones e intenta responder la interrogante en torno al cómo estas variables contribuirán a la transformación de la realidad social venezolana. Los planteamientos expuestos en este artículo forman parte de una investigación cualitativa que se sustenta en una revisión teórica cuyos resultados indican que existe la posibilidad cierta de construir y alcanzar una Venezuela virtual en los próximos años; es decir, se vislumbra un país interconectado y funcionando a través de redes cuyos individuos estarían capacitados y entrenados en el uso y usufructo de las nuevas tecnologías. Esta visión de país, se basa en la premisa de que la oportuna implementación de la Planificación de Ciencia y Tecnología resultaría instrumento de vinculación de las variables tecnológicas, educativas y científicas, que permiten obtener conocimientos especializados y orientados a la solución de problemas de creciente dimensión global. Tales conocimientos, pudieran generar los cambios sustanciales necesarios en el contexto nacional, para lograr modificar o disminuir el sentido de crecimiento de la brecha o divisoria digital en este entorno.

Palabras clave: Educación, ciencia, tecnología, brecha digital, países en transición.

Science, Technology and Education in Venezuela. Perspective for a Growing Society

Abstract

This paper attempts a reflection as to the role of science, technology and education as factors in the development of nations, and tries to respond the question as to how these variables will contribute to the transformation of the Venezuelan social reality. This paper is part of a qualitative research effort that is based on a theoretical review, the results of which indicate the clear possibility of constructing and reaching a virtual Venezuela in the next few years, in which we foresee an interconnected and functioning country through network of individuals who are capable and trained in the use and implementation of new technologies. This vision of the country is based on the premise that the opportune implementation of the planning of science and technology should result in a connective instrument for the technological, educational and scientific variables which would permit the uniting of technological, educational and scientific variables in order to obtain specialized knowledge oriented towards the solution of problems of an increasing global dimension. Such knowledge could generate necessary the substantial changes in the national context to manage and modify or to diminish the sense of growth in the digital gap in this environment.

Key words: Education, science, technology, digital breach, countries in transition.

Recibido: 05-09-06 · Aceptado: 06-01-10

Introducción

La dinámica del cambio tecnológico ha provocado que se viva en un mundo de creciente complejidad e incertidumbre en el cual las condiciones del entorno varían a la misma velocidad que el cambio impone. La implantación en la sociedad de las denominadas Tecnologías de Información y Comunicación (TIC) está produciendo cambios insospechados respecto a los originados en su momento por otras tecnologías como la imprenta y la electrónica, situándose sus alcances no sólo en el campo de la información sino que además provocan y proponen cambios en la estructura social, económica, laboral, jurídica, entre otras.

Sin embargo, cada sociedad tiene características propias, consecuencia directa de los complejos procesos por los que transita a lo largo de la historia [\(1\)](#); los mismos pueden

ser diferentes conforme a una serie de factores que determinan su rumbo. Como es conocido, los países latinoamericanos no constituyen una sociedad homogénea en el sentido económico y social, pues entre uno de los factores podría decirse que es la falta de cultura en cuanto a los procesos de planificación, lo que ha desencadenado las llamadas brechas [\(2\)](#) económicas-políticas-digitales que se abren paso actualmente entre los distintos grupos humanos.

Esta creciente "brecha" o "divisoria" es producto de la debilidad científica y tecnológica de estos países en transición, y a su vez se convierte en una de las causas que acrecienta más la dependencia, y provoca por ende la incipiente inserción de estas regiones en la sociedad del conocimiento dificultándoles enormemente su superación como lo señala López (2002). En este sentido, el referido autor asegura que bajo esta perspectiva las diferencias del proceso existente entre los países post-industriales, países en vías de desarrollo y subdesarrollados, pueden ser atribuidas a los siguientes factores: investigación científica, desarrollo tecnológico y la educación.

Por ello, se presenta un planteamiento crítico y analítico de un estudio cualitativo basado en una investigación bibliográfica y documental, sustentado en los aportes del enfoque de Ciencia, Tecnología y Sociedad (CTS) en la educación (CyTE) para explicar la vinculación del desarrollo del conocimiento tecnocientífico en las sociedades locales.

Finalmente, el presente artículo aspira concentrarse en la planificación como una herramienta de vinculación de CyT y en la educación como agente proveedor de recursos humanos capacitados en el uso de las tecnologías, puesto que su efecto multiplicador incide en el desarrollo tecnológico y en la investigación científica en cualquier país. En Venezuela, este proceso se facilitaría conjugando las potencialidades y recursos del país para alcanzar una nación digital.

1. Una sociedad emergente: la economía del conocimiento [\(3\)](#)

Estamos en una era en la cual el recurso básico es y será el conocimiento. Al respecto, Pérez y Cely (2004:340) argumentan que: "la formación de conocimiento es una fuerte inversión, en todos los países desarrollados. Es fácil suponer cómo el rendimiento que un país o una empresa obtiene sobre el conocimiento tiene que ser un factor determinante de su competitividad; por tanto, la productividad del conocimiento será cada vez más decisiva en su éxito económico y social y en su rendimiento económico en general."

Según Colina (2003:167) la expresión "sociedad emergente" implica el surgimiento de

nuevas relaciones sociales, económicas y culturales debido a las condiciones tecnológicas. En todo caso, la estructura e infraestructura de la nueva economía se cimienta no sólo en el capital físico o financiero, sino también y sobretodo, en el conocimiento, se trata de un nuevo horizonte socioeconómico, al cual algunos denominan: digitalismo. La llamada nueva economía, es economía de la información y del conocimiento, cuyos contenidos se caracterizan por ser digitalizables.

De acuerdo con Pineda et al (2003:255) el ser humano adquiere mayor jerarquía en la sociedad del conocimiento, mientras que las TIC's se ubican en un nivel más bajo en esta sociedad o comunidad. De modo que, es la persona humana la capacitada para reordenar creativamente la información y convertirla en conocimiento. Estas referencias teóricas llevan a asumir que la sociedad emergente es moderna en la medida en que la información siga siendo el recurso más importante para su desarrollo científico y técnico. Al considerar la disponibilidad de conocimiento, es necesario pensar en el cúmulo de oportunidades que este permite como fuente principal de competitividad. Bajo esta perspectiva, el conocimiento se puede emplear para adoptar decisiones más sensatas que conducen a la renovación social y al cambio constante.

Últimamente, se ha debatido sobre la crisis de la visión tradicional de la ciencia y la tecnología como entidades aisladas de las controversias sociales en la producción de conocimientos. La aparición de una orientación académica que reclama la contextualización social de la tecno-ciencia que ha venido a coincidir con el creciente cuestionamiento social de la autonomía del desarrollo tecnológico y la supremacía de los expertos en la toma de decisiones sobre el mismo. El conflicto sobre la ciencia, la controversia tecno-científica y la polémica pública, es hoy la norma más bien que la excepción. Ciertamente, el desarrollo de la tecno-ciencia genera una comprensión y transformación de la realidad social. Por esta razón, la necesidad de formación en temas relacionados con la ciencia, la tecnología y sus implicaciones sociales, resulta crucial para la participación democrática en las decisiones referidas al desarrollo tecno-científico. Dicha visión, dentro del sistema educativo no es sólo un medio para el conocimiento de temas actuales y de interés, sino la base formativa necesaria para hacer posible la participación democrática de los ciudadanos en la toma de decisiones (Gagliardo, 2002:5).

Desde esta perspectiva, la Ciencia, Tecnología y Sociedad (CTS) ha alcanzado un alto grado de desarrollo orientando estudios sobre tecnociencia socialmente contextualizados donde la educación resulta particularmente significativa como motor de innovación influido por la tecnología que tiene el potencial de cambiar drásticamente las dinámicas, dado que involucra una serie compleja de variables que relacionan a las personas y el entorno

(Thamhain citado por Gerard 1999: 195).

Al respecto Pérez y Cely (2004:252) indican que los desarrollos tecnocientíficos deben servir y coadyuvar al crecimiento, dado que todos los procesos de la vida pública están mediatizados por la gestión de información y conocimiento. De acuerdo con lo expuesto, Davenport y Prusak (2001: 19) expresan que las características de esta sociedad contribuyen significativamente a la generación de conocimientos transformadores en el sistema (4) permitiendo entonces el crecimiento ilimitado basado en la economía del conocimiento.

Dichos cambios han promovido y desarrollado formas de análisis e interpretación sobre la ciencia y la tecnología de carácter interdisciplinario donde se destacan la historia, la filosofía y la sociología de la CyT; la economía del cambio técnico y las teorías de la educación y del pensamiento político han sustentado el enfoque CTS (Osorio, 2002). Pero, pareciera imprescindible que en aquellos países con debilidades en CyT se pudiera impulsar esta sociedad donde predomina la capacidad científico-técnica, puesto que resulta necesario orientar los esfuerzos a establecer una estrecha interacción entre la sociedad con la ciencia, mediante la formación de científicos y tecnólogos que fomenten el desarrollo y formen ciudadanos capaces de comprender las complejas interrelaciones existentes entre Ciencia, Tecnología y Sociedad (Gagliardo, 2002:3).

De esta forma, algunos países en vías de desarrollo que buscan integrarse a la sociedad del conocimiento intentan potenciar la capacidad tecnológica combinando formas tradicionales y modernas estimulantes de la creación científica y de un desarrollo humano sostenible; es decir mejorar el nivel de la población y respetar la sustentabilidad medioambiental determinante para el bienestar de generaciones futuras.

Realmente, existe un consenso mundial acerca del conocimiento como el factor más importante en el desarrollo económico y social, pero se reconoce además que por sí mismo no transforma las economías o la sociedad, por ello se requiere de un marco de sistemas sociales y nacionales de ciencia, tecnología e innovación que posibiliten su incorporación al sector productor de bienes y servicios focalizando los recursos en aquellas actividades y proyectos capaces de generar una masa crítica atendiendo a la percepción que la sociedad tiene de la ciencia y la tecnología en cada país.

Según Waks (1990), la renovación de la enseñanza de la ciencia y la tecnología en algunos países en transición como Argentina, México y Chile, entre otros, han reorientado la formación y especialización de ingenieros, técnicos, administradores, con una

percepción social del papel de la ciencia y la tecnología como un factor de crecimiento integral del sistema. De esta manera, la educación en sentido amplio desde los enfoques CTS, tiene como objetivo la alfabetización científica y tecnológica de los ciudadanos. Una sociedad transformada por las ciencias y las tecnologías, contribuye a encaminar la resolución de problemas vinculados con el desarrollo científico-tecnológico de las sociedades contemporáneas. Así entonces, el sistema de la economía del conocimiento consiste -funcionalmente- en la organización de estos cuatro ámbitos (Gráfico 1).

Ahora bien, el campo de estudios en educación bajo el enfoque de CTS requiere de un alto grado de competencia para actuar eficientemente en un entorno marcado por la tecnología; se precisa entonces de nuevos mecanismos de interacción, memorización y entretenimiento que desarrollen acciones de alfabetización y permitan afrontar las nuevas modalidades de la naturaleza y las relaciones sociales que nacen en un entorno marcado por el conocimiento y la tecnología (Echeverría, 2000).

El desarrollo vertiginoso de este entorno obliga a establecer incentivos para estimular la adaptación a las nuevas formas de comunicación e interacción derivadas del uso de tecnologías a fin de minimizar el "desajuste de capacidades" mediante la educación y la formación de usuarios claves en el uso de tecnologías, lo cual genera perfiles de profesionales adecuados y actualizados (Reunión Regional de Consulta de América Latina y el Caribe de la Conferencia Mundial sobre la Ciencia, 1999).

Este proceso equivale en consecuencia, a brindar un impulso primordial tanto a la investigación científica como al desarrollo tecnológico. Por lo tanto, el avance de la ciencia es una herramienta cuyo sinónimo es el progreso sujeto a un proceso de investigación y nociones teóricas, siendo éstas de gran utilidad para el desarrollo -en general- del bienestar humano. Sin embargo, muchas actividades modernas dependen de la ciencia, pero ésta no puede ser vista como un factor aislado de la tecnología, es en síntesis un complemento.

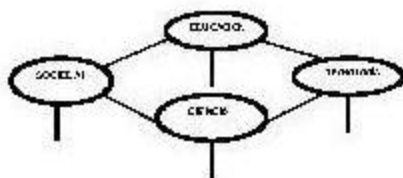
De allí que, el avance de la ciencia sea un motor de crecimiento que conduce al tejido de un país hacia una sociedad del conocimiento, permitiendo además hacer el trabajo más rápido y con mayor calidad, lo cual impacta sobre los procesos y métodos de producción local, regional y nacional en el sistema. Así pues, las diferencias de progreso existente entre las naciones del mundo son atribuidas hoy en día a estas tres variables de la economía del conocimiento -educación, ciencia y tecnología- de cada sociedad cuya relación es influyente, estrecha y vinculada.

2. Abordando nuestra realidad

Como se ha dicho, en el nuevo contexto dominado por las TIC´s, la educación en ciencia y tecnología desde el enfoque de las CTS se perfila como instrumento transformador de la sociedad y de los ciudadanos; esto quiere decir que puede contribuir a la innovación tecnológica propiciando una visión integradora que forme ciudadanos con un pensamiento crítico y flexible que induzca a la apropiación.

Sin embargo, algunas investigaciones realizadas entre los años 80 y principio de la década de los 90 revelan que en los países de América Latina y del Caribe ha privado un modelo de enseñanza educativa cuyos resultados demuestran una baja calidad en la instrucción de las ciencias, observándose en la misma una marcada tendencia hacia la enseñanza lineal y acumulativa del conocimiento desde una visión aproblemática y ahistórica de la actividad científica en nuestros países (Arancibia, 1988; Gil, 1993; Gil *et al.*, 1986, 1987).

En el caso venezolano, el comportamiento en la enseñanza de CyT es similar al resto de los países de América Latina y el Caribe, pero con ligeras variaciones producto de los procesos económicos, sociales e históricos propios. A lo largo de la historia, nuestro país siempre se ha visto signado por la falta de adecuación y coordinación efectiva que permita un verdadero desarrollo tecnológico y además es inexistente la vinculación de la producción de conocimiento y la utilización del mismo por parte de los usuarios (Avalos y Antonorsi, 1980).



Al respecto, exponen Romero y Adamé (2004: 43) que la nación ha pasado casi cincuenta años en la búsqueda de vías reales y efectivas que impliquen actividades programadas en materia de investigación, ciencia y tecnología; dado que el conocimiento generado -en la mayoría de los casos- ha sido un ejercicio de reflexión al dominio de los sectores académicos que pocos pueden ser llevados a la práctica, careciendo en muchos de los casos de un verdadero proceso de vinculación de la ciencia y la tecnología como factor de transformación social.

Estos cambios generan nuevos desafíos cuyos objetivos giran en torno a la ordenación de la disciplina científica y a la producción de conocimientos especializados, de aplicación a la resolución de problemas en el entramado social, donde los mismos no compitan y respondan a diferentes intereses sociales no convergentes en algunos casos. En virtud de lo expuesto, se retoma la necesidad de planificar la CyT para llegar a verdaderas relaciones, alejadas de las acciones meramente resolutorias que tienden a sacrificar los intereses de la ciencia y tecnología, producto de las consideraciones económicas cortoplacistas o de las solicitudes de resultados inmediatos por parte de los entes gubernamentales de turno a fin de continuar éstos en el poder (Zaragoza, 2005).

Considerando las nuevas realidades se podría trazar políticas de CyT a través de un proceso de conciliación y síntesis bajo un esquema de discusiones libres y sin restricciones entre representantes de los diversos actores con determinados temas; este hecho dotaría una base amplia que permitirá una mayor apertura en la toma de decisiones. Para que se formalice el planteamiento expuesto, se hace necesario un sistema articulado que además contemple otra medida, que presuponen la información en la que se basará la discusión de los problemas donde se considere la creación de nuevos instrumentos como indicadores informatizados de ciencia y tecnología para la elaboración de los diagnósticos.

Según Zaragoza (2005), estas acciones implican un cambio de actitud por parte de los científicos pues tendrán que prepararse para abandonar parte de su tradicional papel y contribuir a desarrollar una mayor sensibilidad sobre el impacto en el contexto social; es en este nivel que la planificación cuenta con su mayor oportunidad para crear planes con políticas ordenadas y con normativas claramente establecidas; pero entendiendo que las decisiones políticas sobre áreas específicas de investigación deben descansar en los científicos implicados, dado que esta autonomía es la condición de los avances cualitativos en el conocimiento.

Por ello, se recalca que en Venezuela se debe realizar un esfuerzo para el fomento de la cultura científica y tecnológica, que a su vez genere la participación y el apoyo social para el crecimiento de las capacidades científicas. Al respecto, Silvera (2005) asegura que las alfabetizaciones en destrezas se consideran y constituyen una parte importante del desarrollo del individuo, porque ciertamente permiten su inserción en la sociedad de manera más participativa, impulsada por el acceso intelectual efectivo a la información y al conocimiento. Sobre esto Pineda et al (2003:259) aseguran que el manejo de las tecnologías aplicadas a la información propicia espacios sinérgicos para el intercambio de conocimientos, a través de equipos multidisciplinarios que pueden ser visualizados mediante los llamados árboles de conocimiento.

Desde la acción en red del árbol del conocimiento, los procesos de distribución de conocimiento pueden ser analizados a través de las distintas actividades de intermediación y vinculación que desarrollan los productores del conocimiento científico hacia los actores sociales, sean éstos usuarios intermediarios o finales de los conocimientos científicos. Desde esta perspectiva, y de acuerdo con Albornoz et al (2005:84) es posible caracterizar una serie de acciones y actividades de transferencia. La primera de estas acciones se refiere a las acciones de difusión que llevan a cabo los propios actores científicos hacia la sociedad en conjunto mediante ponencias, papers, talleres, seminarios, jornadas, entre otros. Otro tipo de actividades de vinculación e intermediación son los procesos mismos y actividades de transferencia que se realizan desde el sistema científico hacia la sociedad entendiendo la perspectiva de los productores del conocimiento como la demanda de los usuarios del conocimiento científico o viceversa. Finalmente, el tercer tipo de proceso de distribución del conocimiento se relaciona con la circulación de los conocimientos científicos y tecnológicos en la sociedad civil, en los cuales interviene distintas actividades de diseminación y socialización del conocimiento, mediante el uso de los diversos canales socializadores tales como: medios de comunicación, enseñanza de la ciencia, información científica a la sociedad civil, otros.

Todos estos procesos llevan a reflexionar sobre la descoordinación en el factor de la enseñanza de CyT en Venezuela como palanca y estímulo de desarrollo; dado que esta actividad ha estado impregnada por objetivos individuales y aislados, condicionada algunas veces por meras apetencias sociales de requerir un título; y en otras, sometida a impulsos provenientes de situaciones ajenas a las actividades científicas y tecnológicas, interviniendo en éstas -según sea el caso- cierto personal preparado para su exitoso funcionamiento, pero excluyendo de lo colectivo como visión que implica el esfuerzo coordinado en esta materia.

Si realmente se desea fortalecer el aparato de investigación científica a la par de crear y consolidar una infraestructura para el desarrollo tecnológico que concilie la oferta y la demanda de servicios tecnológicos, líneas de crédito, capital de riesgo; se requiere definir el sistema educativo venezolano con el fin de contribuir a la enseñanza de los estudiantes sobre la búsqueda y creación de información relevante e importante sobre las ciencias y las tecnologías de la vida moderna (Cutcliffe, 1990).

La estructuración de estos contenidos de tipo científico y tecnológico enmarcados en las CTS permite que los estudiantes con problemas en asignaturas de ciencias aprenden conceptos científicos y tecnológicos útiles partiendo de cursos diseñados para ello,

haciendo el aprendizaje más fácil y relacionando simultáneamente con experiencias extraescolares basados directamente con el futuro papel de los estudiantes como ciudadanos (Waks, 1990).

Osorio (2002) afirma que este trabajo transdisciplinario facilita una unidad de análisis que integrará los saberes provenientes de las ciencias naturales, conocimientos técnicos, aspectos sociales y culturales; lo cual brinda una perspectiva macrosistémica del fenómeno científico tecnológico a la luz de marcos comparativos que fomentarían el crecimiento de la economía del conocimiento en el país. Pareciera entonces que, si Venezuela siguiera este enfoque se enrumbaría a convertir la práctica científica en actividad humana, donde el papel socioeconómico de la investigación se uniría en un sólo concepto: la relación *entre investigación y necesidades socioeconómicas* (Romero y Adamé, 2004:55).

3. ¿Hacia dónde vamos?

Hasta el momento se ha hecho énfasis en los factores que promueven el cambio tecnológico que destaca el llamado aprendizaje por interacción donde usuarios, proveedores, competidores e infraestructura científica tecnológica, interactúan en la producción de innovaciones (Rincón, 2004: 95). Esta producción de innovaciones requiere de una inversión en el capital humano, en capacidades para la investigación científica y tecnológica, en medios teleinformáticos para facilitar la circulación y el uso de la información y el conocimiento, que en resumen constituyen los factores claves en la estrategia de desarrollo de cualquier país como lo afirma Pineda et al (2003:259).

Las autoras antes citadas refieren que para asimilar el conocimiento se exige la superación de los viejos paradigmas, a través de los cuales se explicaba el contexto en el cual se desarrolló las pasadas conformaciones sociales. Por ello, aprender significa hoy en día olvidar, desaprender y volver a aprender; razón por la cual -se insiste- la sociedad de hoy tiene que educar para toda la vida más allá de la escuela y de la universidad. El planteamiento expuesto en esta investigación es base teórica para explicar la necesidad que tiene toda sociedad, y en especial la venezolana de insertarse a la sociedad emergente y a las nuevas conformaciones sociales, teniendo como principio la educación científica y tecnológica de los ciudadanos.

Así pues, el modelo societal emergente impregnado por el cambio permanente, la revolución tecnológica y la globalización implican cambios profundos que requieren de nuevas habilidades y know how (Weinstein, 2004). Por lo tanto, y como se apunta en este

artículo, cobra importancia la realización de programas de educación permanente que capaciten y actualicen los conocimientos adecuados para la actualización y renovación de la enseñanza en CyT.

De lograrse superar el modelo tradicional de enseñanza de la ciencia que hasta ahora no favorece en nuestro país la formación de estudiantes como futuros ciudadanos, dado que no los prepara para la valorización crítica y toma de decisiones en los problemas de la ciencia-sociedad, nunca tendrá lugar en la comunidad nacional una actividad científica fundamentada en el desarrollo científico-técnico y sus implicaciones (Aikenhed, 1985; Jiménez y Otero, citado por Weinstein, 2004). Consideramos entonces que el Estado venezolano debe emprender como uno de sus desafíos una red de asistencia técnica de enlaces y educación dual.

Partiendo del enfoque de las CTS se articulan estrategias de instrucción mediante mecanismos de **alfabetización científica y tecnológica de los ciudadanos**, con el fin de alcanzar la participación y promover la amplia e irrestricta inclusión digital, informacional y social en todas las capas de la sociedad (Ferreira y Didzack, 2004), todo con el último propósito de instruir en ciencia o tecnología desde un problema directamente asociado a los desequilibrios del desarrollo científico técnico.

Según Giordan et al, citado por Osorio (2002) esta alfabetización requiere que los ciudadanos manejen saberes profesionales, por cuanto se busca aumentar y actualizar las competencias utilitarias para investigadores dado que la alfabetización puede instruir a la ciudadanía en modelos participativos en aspectos públicos relacionados con el desarrollo tecnocientífico. La alfabetización puede además, apoyar la resolución de necesidades de tipo operativo, dado que puede tener componentes formativos hacia el uso de modelos, manejo de la información, movilización de saberes; en fin, es el aprendizaje organizado que viviría más placenteramente la ciencia.

Todo lo mencionado en esta última parte de la investigación, implica que se debe apuntar a la promoción y divulgación de la ciencia y tecnología como parte de nuestra cultura, lo cual compromete el cultivo de un patrimonio de CTS que responda a modelos locales y no a comportamientos foráneos. De esta manera el venezolano comenzará a asumir dicho procesos como parte de un crecimiento autosustentable que responda a un desarrollo humano en pro de la investigación de carácter interdisciplinario.

La educación y formación en CTS deberá ser respaldada por una política gubernamental; desde nuestro punto de vista es el Estado venezolano quien debe encargarse de estimular

las actividades sistemáticas de desarrollo científico y tecnológico que permitan generar, difundir, transmitir y aplicar los conocimientos científicos y tecnológicos. Así pues, el Estado, como pilar del sistema, debe garantizar la educación a todos los sectores de la sociedad, se trata entonces de **la popularización de la ciencia y la tecnología en equidad**. Esta referencia va más allá de la formación del ciudadano frente al proceso, recuperando los valores de los conocimientos nativos, creando en los ciudadanos una conciencia social y una inteligencia colectiva.

Definitivamente, el percibir la educación como herramienta capaz de producir una independencia tecnológica produciría una tendencia a construir a Venezuela en una **Telópolis** basada en la economía del conocimiento; se estaría, entonces, en presencia de un tejido social ubicado en el espacio telemático imbuido, a su vez, en las nuevas tecnologías donde cada individuo generaría nuevas formas de realidad social, producto de las relaciones y la interacción en este espacio electrónico.

Asimismo, se vislumbra también **el contexto de la investigación** como otro de los factores que sustenta el enfoque de la CTS. El mencionado factor explica una visión socialmente contextualizada con políticas en CyT que defenderían la participación pública en la toma de decisiones en cuestiones de gestión científico- tecnológico. Además este contexto debe estar basado en otro de los factores, el de **las alianzas estratégicas** generadas (entre Venezuela y el resto de los países de Latinoamérica y el mundo, en la consolidada globalización) lo cual fortalece las capacidades científicas internas; desarrolla la cooperación internacional y permite inmiscuirnos como venezolanos en las tendencias tecnológicas del mundo.

En este sentido, Venezuela cuenta actualmente con instrumentos y políticas de ciencia y tecnología que superan las planificaciones ilusorias de años pasados según lo señala Avalos y Antorsi (1980); ahora comienza a entender la ciencia, la tecnología y la educación como un proceso social cuyas metas son más claras y mesurables, que en definitiva son la clave de la política concebida en los planes estratégicos de la nación. Así entonces, se asume la satisfacción de saber que existe un estado dispuesto a buscar vías para la resolución de los desequilibrios tecnológicos particulares y producción de conocimiento articulado.

4. Consideraciones finales

El avance de la ciencia es una herramienta cuyo sinónimo es el progreso sujeto a un proceso de investigación y nociones teóricas; sin embargo la ciencia no debe ser vista

como un factor aislado de la tecnología, éstas se complementan. De allí que, el avance de la ciencia es motor de crecimiento que conduce al tejido de un país hacia una sociedad que gestione el conocimiento.

En lo referente a Venezuela, se hace necesario el desarrollo de la cultura científica y tecnológica que genere la participación y apoyo social para el crecimiento de las capacidades científicas. Dicha estrategia debe incluir a los distintos actores (sistema escolar; universidades y centros del saber o mundo productivo) para emprender la educación tecnológica y por ende, insertarse en la sociedad emergente. El Estado venezolano debe garantizar la educación a todos los sectores de la sociedad, y por lo tanto, desarrollar la popularización de la ciencia y la tecnología en equidad. Es de suponer que se requiere de un compromiso de colaboración entre el sector público; las empresas productoras de bienes y servicios; diferentes actores sociales y la cooperación científica y tecnológica a nivel internacional.

Por último, es meritorio considerar que la planificación de ciencia y tecnología está en las manos de todos; por lo cual es necesario entenderla como instrumento de cambio capaz de orientar a Venezuela hacia una Telépolis. Por ello, se ha recurrido a plantear en este artículo que todos los esfuerzos deberían estar orientados y articulados en un gran sistema nacional de innovación basado en la denominada economía del conocimiento.

Notas

*Este artículo corresponde al proyecto de investigación titulado Incidencia de las Tecnologías de Información y Comunicación en la era de los estudios a distancia, adscrito al Consejo de Desarrollo Científico y Humanístico (CONDES) de la Universidad del Zulia (LUZ).

1. Se hace referencia al concepto de realidad social como aquellas diferencias apreciables en la percepción social de la ciencia y tecnología, las cuales corresponden con el nivel socioeconómico, de educación e información de las personas. Desigual distribución social de los beneficios emanados de la producción científica y tecnológica mundial (Reunión Regional de Consulta de América Latina y el Caribe de la Conferencia Mundial sobre la Ciencia, 1999).

2. La difusión de Tecnologías de Información y Comunicación (TIC´s), el crecimiento de su uso y el aumento de sus capacidades ha generado la preocupación sobre las posibilidades de exclusión que éstas pueden producir. El rápido avance de la utilización de las TIC´s en sectores, mercados y algunos gobiernos locales, nos enfrenta a las distintas posibilidades que los individuos tienen de adoptarlas y utilizarlas. Desde este punto de vista, la brecha refiere a la diferencia entre quienes tienen acceso a la tecnología y quienes no (Kisilersky, 2005). Considerando la postura de

Castells (2002:311) sobre la definición, dicha brecha es designada como divisoria digital, término que según el autor, refiere igualmente a la "disparidad entre los que tienen y los que no tienen Internet, lo cual amplía aún más la brecha de la desigualdad y la exclusión social, en una compleja interacción que parece incrementar la distancia entre la promesa de la era de la información y la cruda realidad en la que está inmersa una gran parte de la población del mundo".

3. Se denomina economía del conocimiento a las acciones que se llevan a cabo en relación con procesos de aprendizaje, esfuerzos de capacitación y cambio organizacionales, tendientes a lograr una mayor calificación de los recursos humanos, mejores prácticas de administración y mejoras en la gestión del conocimiento (Lugones, 2003).

4. Sistema: está constituido por elementos interdependientes e interactuantes representados por los componentes de las personas, procesos, tecnología y ciencia; y todo aquello que entre a formar parte de alguno de éstos, se le considerará un subsistema del mismo.

Bibliografía citada

1.- Aikenhead (1985). **Collective Decision Making in the Social Context of Science.** Science Education.

2.- Albornoz, Mario; María Elina, Estébanez y Alfaraz, Claudio (2005). "Alcances y limitaciones de la noción de impacto social de la ciencia y la tecnología" en **Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad. Venezolana de Ciencias Sociales.** Vol. 2, No. 4. Enero. Pp. 73-95.

3.- Arancibia, J. (1988). **Hacia una renovación del currículo de las Ciencias Naturales. Enseñanza de las Disciplinas Científicas Fundamentales: Física, Química y Biología.** Informe Final. Seminario-Taller Subregional. Cali, Colombia. UNESCO/OREALC.

4.- Avalos, Igancio y Antorsi, M. (1980). **La Planificación Ilusoria-** Ensayo sobre la experiencia venezolana en Política Científica y Tecnológica. Caracas, Cendes/ Editorial Ateneo de Caracas.

5.- Colina, C. (2003). **Mediaciones digitales y globalización. Reflexiones, lecturas y aportes.** Comisión de Estudios de Postgrado. Facultad de Humanidades y Educación- Universidad Central de Venezuela. Pág. 192.

6.- Collison, Chris y Parcell, Geoff (2001). **La gestión del conocimiento. Lecciones prácticas de una empresa líder.** Editorial Paidós. Págs. 221.

7.- Cutcliffe, S. (1990). **CTS: un campo interdisciplinar**, en: M. Medina y J. Sanmartin.

8.- Davenport, Thomas y Prusak, Laurance (2001). **Conocimiento en acción. Cómo las organizaciones manejan lo que saben.** Editorial Prentice Hall. Págs. 225.

9.- Delgado, Charles (2005). **Ciencia y la Tecnología.** Disponible en la web: www.monografias.com. Consulta reciente: 14/5/05.

10.- Echeverría, Javier (2000). **Derecho a la educación. Conversaciones Pedagógicas.** Disponible en la web: www.oei.es/ctsi8htm. Consulta reciente: 25/4/05.

11.- Gagliardo, Mariano (2002). **La Educación, la Ciencia y la Tecnología para el Desarrollo.** Escuela Normal Superior en Lenguas Vivas "Rafael Obligado". Provincia de Buenos Aires. Disponible en: www.iadb.org/res/publications/pubfiles/pub_20015_7013.pdf. Consulta reciente: 28/6/2005.

12.- Gerard, Gaynor (1999). **Manual de Gestión tecnológica. Una estrategia para la competitividad de las empresas.** Tomo I. Editorial Mc Graw Hill. Págs. 469.

13.- Gil, D. (1983). **Tres Paradigmas Básicos en la Enseñanza de las Ciencias.** Enseñanza de las Ciencias, 1, 26-33.

14.- Gil, D.; Senent, F.; Solbes, J. (1986). "Análisis Crítico de la Introducción de la Física Moderna en la Enseñanza Media". **Revista Enseñanza de la Física**, 2, 16-21.

15.- Gil, D.; Senent, F.; Solbes, J. (1987). **La Introducción a la Física Moderna: Un ejemplo paradigmático de cambio conceptual en la enseñanza de las ciencias** Vol. Extra, 209-210.

16.- Gil, D. (1993). "Contribución de la Historia y de la Filosofía de las Ciencias al Desarrollo de un modelo de enseñanza/aprendizaje como investigación. **Enseñanza de las ciencias**, 11(2), 197-212.

17. - Ferreira y Dudzack (2004). **La alfabetización informacional para la ciudadanía en América Latina: el punto de vista del usuario final de programas nacionales de información y inclusión digital**. Disponible en: www.ifla.org/IV/ifla70/papers/157s-Pinto.pdf. Consulta más reciente: 20/4/2005.

18. - Kisilevsky, Graciela (2005). **TIC´s: entre la brecha tecnológica y la inclusión**. Disponible en la web: www.hipersociologia.org.ar/alas/ksisilevsky.htm. Consulta más reciente: 20/4/2005.

19. - López, María Cecilia (2002). **Educación, Ciencia y Tecnología como motores del desarrollo de los países**. Instituto Manuel Estrada Zárata. Provincia de Buenos Aires. Disponible en la web: www.ib.edu.ar/bib/2002/Lopez.pdf. Consulta más reciente: 20/4/05.

10. - Lugones, Gustavo (2003). **El tránsito hacia la sociedad de la información**. Disponible en la web: www.links.org.ar/infoteca/otros/transitos.pdf. Consulta más reciente: 25/4/05.

11. - Osorio, Carlos (2002). "La educación científica y tecnológica desde el enfoque en ciencia, tecnología y sociedad. Aproximaciones y Experiencias para Educación secundaria" en **Revista Electrónica: Revista Iberoamericana de Educación**. No. 28. Enero - Abril. Disponible en: www.campus-oei.org/revista/rie Consulta más reciente: 14/4/05.

12. - Pérez Jiménez, César y Cely Álvarez, Adriana (2004). "Cultura y sociedad en la era global. Entre Gregarios y Virtuales", en **Revista Venezolana de Ciencias Sociales**, Vol. X, No. 2. Mayo-Agosto. pág. 245 -259.

13. - Pérez, Arturo y Pérez, Ingrid (2004). "Cultura y sociedad en la era global. Entre Gregarios y Virtuales", en: **Revista Venezolana de Ciencias Sociales**. Vol. X, No. 2, Mayo-Agosto, págs. 338-349.

14. - Pineda, Migdalia; Durante, Esther; Fernández Silvia y Belandria, Rocío (2003). "La sociedad de la información como una sociedad en transición: Caracterización, tendencia y paradojas", en **Revista Venezolana de Ciencias Sociales**. Vol. IX, No. 2. Mayo-Agosto. pág. 252 -269.

15. - Reunión Regional de Consulta de América Latina y el Caribe de la Conferencia Mundial sobre la Ciencia (1999). Santo Domingo (República Dominicana). Disponible en la

web: www.unesco.org/science/wcs/meetings/lac-santo-domingo99.htm. Consulta más reciente: 16/4/05.

16.- Rincón, Elita (2004). "El Sistema Nacional de Innovación: Un análisis teórico-conceptual", en Revista **Opción**. Año 20, No. 45, septiembre-diciembre. Pág. 94-117.

17.- Romero, Eunice y Adamé, María Teresa (2004). "La práctica organizacional de las actividades de investigación: un encuentro con la innovación", en **Revista Enlace**. Revista Venezolana de Información, Tecnología y Conocimiento. Año 1. No.3. Septiembre-Diciembre 2004. Pág. 35-59.

18.- Silvera, Claudia (2005). La Alfabetización digital: una herramienta para alcanzar el desarrollo y la equidad en los países de América latina y el Caribe. Disponible en la web: www.bvs.sld.cu/revistas/aci/Vol13105/aci04105.htm. Consulta más reciente: 16/5/05.

19.- Zaragoza, Federico (2005). **Ciencia y Poder, hoy y mañana**. Disponible en la web: www/cfnavarra.es/salud/andes/textos/vol20/n3/colab.html Consulta más reciente: 9/6/05.

20.- Waks, L. (1990). "Educación en ciencia, tecnología y sociedad: el estado de la cuestión en América Latina" en **Revista Iberoamericana de educación**. No.15. Septiembre-diciembre, pág. 13-40.

21.- Weinstein, J. (2004). **La educación frente a la innovación tecnológica. Una reflexión desde la reforma en marcha**. Disponible en la web: www.redu.cl/congreso/weinstein.pdf. Consulta más reciente: 28/6/05.