

JOSÉ MARTÍ DIVULGADOR DE LOS AVANCES DE LA CIENCIA Y LA TÉCNICA EN LAS DOS ÚLTIMAS DÉCADAS DEL SIGLO XIX.

MSc. Yanara Hernández Matos.

Filial Universitaria Municipal Jagüey Grande, calle 56, No. 904 entre 9 y 11, municipio Jagüey Grande

Resumen.

El objetivo fundamental del presente trabajo es destacar la importancia de la divulgación de los avances de la ciencia y la técnica realizados por José Martí en las dos últimas décadas del siglo XIX para desarrollar jóvenes profesionales capaces de actuar en el campo Ciencia, Tecnología y Sociedad (CTS). Apoyado en el dialéctico materialista como método rector y en el histórico-lógico que permitió el estudio del problema en su propio desarrollo, analizando su esencia y sus distintas manifestaciones en relación con su contexto histórico se considera que el presente trabajo encierra excelentes potencialidades para formar estudiantes universitarios más comprometidos con su historia y su país, capaces de transformar la sociedad en que viven.

Palabras claves: *Ciencia, Tecnología, Obra martiana.*

Introducción:

El desarrollo de la personalidad ha sido el objetivo central de la política educativa cubana, formulada de forma expresa en diferentes documentos estratégicos, normativos, indicaciones, entre otros. En estos momentos la formación integral es el centro de atención, porque se apoya en investigaciones educativas, que la fundamentan en lo interno y en el contexto sociocultural mundial.

El objetivo fundamental del presente trabajo es destacar la importancia de la divulgación de los avances de la ciencia y la técnica realizados por José Martí en las dos últimas décadas del siglo XIX para desarrollar jóvenes profesionales capaces de actuar en el campo CTS. Se realiza un análisis de la época de los últimos quince años vividos por Martí, de su ejercicio periodístico, como vehículo más importante, mediante el cual se manifiesta su interés por el devenir científico – técnico, el cual encuentra su más alta expresión en la revista La América.

El pensamiento de nuestro Héroe Nacional es una de las claves de la Educación Superior que pone al docente y a los estudiantes en el camino de descubrir la “utilidad de la virtud” para lograr el “equilibrio del mundo”. Los textos que aparecen en la obra martiana encierran un inmenso caudal de sabiduría y conocimientos sobre el revolucionario de cuerpo entero, el más grande de todos los cubanos, de todos los americanos y uno de los hombres más grandes del mundo, a la par que nos muestra un exquisito gusto estético. Hay un sostenido intento por perfeccionar al ser humano, elevar sus virtudes y destacar las esencias del pasado para darle sentido al presente, se revelan constantemente las preocupaciones éticas en las que resalta el sentido del deber, el altruismo revolucionario que es portadora de altos valores morales, sustentados en el sentido de pertenencia a la nación cubana y el internacionalismo.

Cada día se hace más claro, que la ciencia y la tecnología son procesos sociales profundamente marcados por la civilización donde han crecido; el desarrollo científico y tecnológico requiere de una estimación cuidadosa de sus fuerzas motrices e impactos, un conocimiento profundo de sus interrelaciones con la sociedad. Todo ello determinó un auge extraordinario de los estudios de Ciencia, Tecnología y Sociedad (CTS) y su institucionalización creciente por medio de programas de estudio e investigación en numerosas universidades, fundamentalmente de los países desarrollados.

Hoy día esos estudios constituyen una importante área de trabajo en investigación académica, política pública y educación, donde se trata de entender los aspectos sociales del fenómeno científico y tecnológico, tanto en lo que respecta sus condicionantes sociales, como en lo que atañe a sus consecuencias sociales y ambientales. En correspondencia con lo expresado, Cutcliffe, Núñez y otros plantean que la misión fundamental de estos estudios es: “exponer una interpretación de la ciencia y la tecnología como procesos sociales, es decir, como complejas empresas en las que los valores culturales, políticos y económicos ayudan a configurar el proceso que, a su vez, incide sobre dichos valores y sobre la sociedad que los mantiene”. (Núñez, 2007; 9).

En Cuba se le presta significativo impulso a los estudios CTS, a partir, de la prioridad que el Estado cubano ha dado al desarrollo de la cultura, la educación y la ciencia, expresado no

sólo en avances significativos en estos campos, sino también en una cierta mentalidad y estructura de valores entre los profesionales, en particular los vinculados con el campo científico-técnico, donde el sentido de responsabilidad social se halla ampliamente extendido. Existe una percepción ético-política del trabajo científico dirigido a satisfacer las urgencias del desarrollo social y la satisfacción de las necesidades de los ciudadanos. Esta es compartida por las personas involucradas en los procesos científicos-tecnológicos y de innovación, que tiene sus raíces en las transformaciones sociales que el país ha vivido y la ideología revolucionaria que lo ha conducido. Pudiera decirse que los estudios de CTS en Cuba pretenden participar y fecundar tradiciones de teoría y pensamiento social, así como estrategias educativas y científico-tecnológicas que el país ha fomentado durante las últimas décadas. En particular el problema de las interrelaciones entre ciencia, tecnología, innovación y desarrollo social, con múltiples consecuencias en los campos de la educación y la política científico-tecnológica merece colocarse en el centro de atención.

Las ideas y pensamientos martiano tienen gran relación con el campo CTS y se ve reflejado en uno de ellos, cuando expresó: “Educar es depositar en cada hombre toda la obra humana que le ha antecedido: es hacer de cada hombre resumen del mundo viviente, hasta el día en que vive; es ponerlo a nivel de su tiempo, para que flote sobre él y no dejarlo debajo de su tiempo, con lo que no podría salir a flote; es preparar al hombre para la vida”.(O.C, T-8 ,428)

Apoyado en el dialéctico materialista como método rector y en el histórico-lógico que permitió el estudio del problema en su propio desarrollo, analizando su esencia y sus distintas manifestaciones en relación con su contexto histórico, la autora considera que el presente trabajo encierra excelentes potencialidades para formar estudiantes universitarios más comprometidos con su historia y su país, capaces de transformar la sociedad en que viven.

Las fuentes principales de información reconocidas están relacionadas con estudios realizados sobre el enfoque ciencia-tecnología-sociedad y los contenidos de la obra martiana.

DESARROLLO

La globalización mundial, polarizadora de la riqueza y el poder, sería impensable sin el avance de las fuerzas productivas que la ciencia y la tecnología han hecho posible. Hoy constituye una prioridad educar a las nuevas generaciones en consonancia con el momento que les toca vivir, introducirlos en el desarrollo científico y tecnológico, que es uno de los factores más influyentes en la sociedad contemporánea. Los sucesos vividos por José Martí en las dos últimas décadas del siglo XIX lo hacen divulgador de los avances de la ciencia y la técnica.

1- Ciencia, Tecnología y Sociedad. Definiciones y relación.

Los estudios sobre ciencia, tecnología y sociedad (CTS), constituyen hoy un vigoroso campo de trabajo donde se trata de entender el fenómeno científico-tecnológico en contexto

social, tanto en relación con sus condicionantes sociales como en lo que atañe a sus consecuencias sociales y ambientales.

El enfoque general es de carácter crítico, con respecto a la clásica visión esencialista y triunfalista de la ciencia y la tecnología, y también de carácter interdisciplinario, concurriendo en él disciplinas como la filosofía y la historia de la ciencia y la tecnología, la sociología del conocimiento científico, la teoría de la educación y la economía del cambio técnico.

El análisis de la problemática que nos ocupa exige de una comprensión de la ciencia y la tecnología como procesos sociales, como dimensiones de la totalidad social, por lo que es necesario el establecimiento de conceptos amplios acerca de la ciencia y la tecnología capaces de proporcionar el énfasis social que se requiere. En la comprensión de las interrelaciones existentes entre estos conceptos, la autora asume una visión o imagen que comprende a la ciencia y la tecnología como procesos, cuyas trayectorias son socialmente construidas a partir de las propias circunstancias sociales, valores e intereses que actúan en la sociedad y en consecuencia, se defiende el criterio de la democratización del conocimiento a partir del derecho de la sociedad a intervenir en el curso tecnocientífico.

A la luz de las consideraciones precedentes se revelan diferentes manifestaciones del fenómeno que llamamos ciencia, mostrando las profundas transformaciones que ha experimentado en su devenir y el cambio en su posición social, de ahí, que resulta difícil ofrecer una caracterización breve y precisa de lo que entendemos por ciencia.

Desde la antigüedad hasta el renacimiento, la ciencia constituye un conocimiento que se apoya en la contemplación de la naturaleza. Es por medio de la observación y el razonamiento que es posible acceder a la esencia de la naturaleza. La ciencia moderna, liderada por Galileo, modificó parcialmente esto, desplazando la contemplación y la especulación sobre la esencia y promueve una racionalidad apoyada en la experimentación y el descubrimiento de las leyes matemáticas, que están detrás de los fenómenos sensibles. Al ocuparse de la naturaleza, la ciencia contemporánea lo hace por medio de un conjunto de mediaciones que a lo largo de su desarrollo la propia ciencia y la técnica han venido construyendo: modelos, teorías, instrumentos, tecnologías, y es gracias a ellas que se realiza la investigación.

Agazzi resume este proceso diciendo que el ideal de la ciencia antigua fue la observación y la contemplación, el de la ciencia moderna el descubrimiento que apela fundamentalmente al recurso de la experimentación y la matematización, en tanto la ciencia actual realiza la investigación en sentido escrito.

Hoy, la ciencia definida por diferentes investigadores, se le puede analizar como sistema de conocimientos que modifica nuestra visión del mundo real y enriquece nuestra imaginación y nuestra cultura. Kröber, Núñez y que la autora comparte coinciden al resumir toda una diversidad de aspectos relevantes relacionados con la ciencia, los que permiten su comprensión “no solo como un sistema de conceptos, proposiciones, teorías, hipótesis, etc., sino también, simultáneamente, como una forma específica de actividad social dirigida a la

producción, distribución y aplicación de los conocimientos acerca de las leyes objetivas de la naturaleza y la sociedad. Aún más, la ciencia se nos presenta como una institución social, como un sistema de organizaciones científicas, cuya estructura y desarrollo se encuentran estrechamente vinculados con la economía, la política, los fenómenos culturales, con las necesidades y las posibilidades de una sociedad dada”. (Núñez, 2007; 37)

Este enfoque de la ciencia como actividad ofrece un importante punto de partida para explorar sus relaciones con el marco cultural en que ella actúa. Núñez plantea que examinar los rumbos de la creatividad y sus obstáculos es decisivo para entender las diferentes sociedades, sus tendencias de desarrollo, vitalidad y capacidad de respuesta al reto que plantea el ambiente físico y social, así como las relaciones competitivas o hegemónicas que entre ellas se establecen.

Otras definiciones que sobre ciencia se citan es que se le puede comprender como proceso de investigación que permite obtener nuevos conocimientos, los que a su vez ofrecen mayores posibilidades de manipulación de los fenómenos (Ibíd., 23) es posible atender a sus impactos prácticos y productivos, caracterizándola como fuerza productiva que propicia la transformación del mundo y es fuente de riqueza; también se nos presenta como una profesión debidamente institucionalizada portadora de su propia cultura y con funciones sociales bien identificadas.

Asociado a los diversos elementos que permiten comprender el fenómeno conocido como ciencia, insistiendo en su naturaleza social, la tecnología también guarda complejas relaciones con la sociedad. De un lado, se encuentra sujeta a un cierto determinismo social al ser movida por intereses sociales, del otro, es preciso tener presente sus características intrínsecas y la manera en que ellas influyen directamente sobre la organización social y la distribución del poder. Más que un resultado único e inexorable, debe ser vista como un proceso social, una práctica, que integra factores psicológicos, sociales, económicos, políticos y culturales, siempre influidos por valores e intereses.

La tecnología ha sido un proceso acumulativo clave en la experiencia humana. Es posible que esto se comprenda mejor en un contexto histórico que traza la evolución de los primeros seres humanos, desde un periodo de herramientas muy simples a las redes complejas a gran escala que influyen en la mayor parte de la vida humana contemporánea. Algunos historiadores científicos argumentan que la tecnología no es sólo una condición esencial para la civilización avanzada y muchas veces industrial, sino que también la velocidad del cambio tecnológico ha desarrollado su propio ímpetu en los últimos siglos.

Las innovaciones parecen surgir a un ritmo que se incrementa en progresión geométrica, sin tener en cuenta los límites geográficos ni los sistemas políticos. Estas innovaciones tienden a transformar los sistemas de cultura tradicionales, produciéndose con frecuencia consecuencias sociales inesperadas. Por ello, la tecnología debe concebirse como un proceso creativo y destructivo a la vez.

La Revolución Científico Técnica que se desarrolla en la sociedad contemporánea ha convertido a la ciencia en una fuerza productiva directa, dada la rapidez con que los

descubrimientos científicos y las nuevas tecnologías se aplican a la producción, este elemento constituye el fundamento básico que sustenta el proceso de globalización que tiene lugar en la época actual.

Los cambios producidos en el desarrollo de las fuerzas productivas han conducido a modificaciones no solo en la fisonomía de la producción social, en el contenido y carácter del trabajo, en la división social del trabajo, en la estructura clasista de la sociedad, en las comunicaciones humanas, sino que también se orienta hacia nuevas estructuras para el trabajo científico y para el sistema social en su conjunto.

Se afirma definitivamente la idea del poder de la ciencia como agente de transformación social, y en consecuencia, la investigación científica se planifica, en lugar de dejarse al azar de las fuerzas económicas o al esfuerzo individual solitario.

Se concuerda con Núñez cuando plantea que un análisis social de la tecnología exige hacer explícitos los elementos contenidos en dos de sus definiciones básicas, una restringida y otra general. "En la primera se le aprecia sólo en su aspecto técnico: conocimientos, destrezas, herramientas, máquinas. La segunda incluye también los aspectos organizativos: actividad económica e industrial, actividad profesional, usuarios y consumidores, y los contenidos culturales: objetivos, valores y códigos éticos, códigos de comportamiento... aspectos entre los que existen tensiones e interrelaciones que producen cambios y ajustes recíprocos". (Ibid, 46) Se sugiere que el fenómeno tecnológico sea estudiado y gestionado en su conjunto, como una práctica social, haciendo evidentes siempre los valores culturales que le subyacen.

En párrafos anteriores se hace referencia a diversos elementos que permiten acercarnos a la definición de tecnología, siendo muy diversas las mismas lo que demuestran su complejidad: según Price (1980) "Definiremos la tecnología como aquella investigación cuyo producto principal es, no un artículo, sino una máquina, un medicamento, un producto o un proceso de algún tipo"(Ibid 169).

Para Quintanilla (1991) "los términos 'técnica' y 'tecnología' son ambiguos. En castellano, dentro de su ambigüedad, se suelen usar como sinónimos [...]se tiende a reservar el término 'técnica' para las técnicas artesanales precientíficas, el de 'tecnología' para las técnicas industriales vinculadas al conocimiento científico [...] Los filósofos, historiadores y sociólogos de la técnica se refieren con uno u otro término tanto a los artefactos que son producto de una técnica o tecnología como a los procesos o sistemas de acciones que dan lugar a esos productos, y sobre todo a los conocimientos sistematizados (en el caso de las tecnologías) o no sistematizados (en el caso de muchas técnicas artesanales) en que se basan las realizaciones técnicas.

Por último, el concepto de técnica se usa también en un sentido muy amplio, de forma que incluye tanto actividades productivas, artesanales o industriales como actividades artísticas o incluso estrictamente intelectuales, como la técnica para hallar la raíz cuadrada. (Ibid 33). Esta autora también define tecnología como "técnicas industriales de base científica. Para estas reservamos el término tecnología". (p.33) y también: "Las tecnologías son complejos

técnicos promovidos por las necesidades de organización de la producción industrial, que promueven a su vez nuevos desarrollos de la ciencia" (p.42).

Sábato y Mackenzie definen tecnología a partir de la noción de "paquete" el cual subraya el carácter de sistema de los conocimientos que conforman la tecnología. "Tecnología es un paquete de conocimientos organizados de distintas clases (científico, técnico, empírico) provenientes de distintas fuentes (ciencias, otras tecnologías) a través de métodos diferentes (investigación, adaptación, desarrollo, copia, espionaje, etc." (Sábato y Mackenzie ,1982.30).

Otras definiciones que sobre tecnología se citan y que la autora asume es el dado por Tirso W. Sáenz (2007), donde plantea que es el conjunto de conocimientos científicos y empíricos, habilidades, experiencias y organización requeridos para producir, distribuir y utilizar bienes y servicios. Incluye, por tanto, conocimientos teóricos, prácticos, medios físicos know-how, métodos y procedimientos productivos, gerenciales y organizativos, entre otros; identificación y asimilación de éxitos y fracasos anteriores, capacidades y destrezas de los recursos humanos, etcétera.

Asociado a los diversos elementos que permiten comprender el fenómeno conocido como ciencia, insistiendo en su naturaleza social, la tecnología también guarda complejas relaciones con la sociedad. De un lado, se encuentra sujeta a un cierto determinismo social al ser movida por intereses sociales, del otro, es preciso tener presente sus características intrínsecas y la manera en que ellas influyen directamente sobre la organización social y la distribución del poder. Más que un resultado único e inexorable, debe ser vista como un proceso social, una práctica, que integra factores psicológicos, sociales, económicos, políticos y culturales, siempre influidos por valores e intereses.

Como se observa, los enfoques relativos al estudio de la ciencia y la tecnología como aproximaciones que desbordan, poseen una relativa juventud, asociadas con el camino histórico que ha transitado la sociedad moderna que las ha incluido en sus modos cotidianos de vida. Esa razón justifica el hecho de que su enfoque sociocultural prevalezca y gane fuerza dentro de las tradiciones, de la que somos herederos.

Partiendo de la concepción materialista de la Historia, elaborada por Marx y Engels hacia mediados del siglo XIX, la Sociedad se define como: Un sistema íntegro de relaciones entre los hombres que se establece durante el proceso de producción y reproducción de sus vidas, que funciona y se desarrolla de acuerdo a leyes específicas y generales sobre la base de un modo de producción concreto.

Así vemos que la sociedad se nos presenta como un continuo pluridimensional donde cada fenómeno, incluso la elaboración de conocimientos, cobra sentido exclusivamente si se relaciona con el todo. La sociedad pues, no es la suma de individuos, sino el producto de la acción recíproca de los hombres, cualquiera que sea su forma. Tiene elementos comunes pero también diferentes, que nos permite diferenciar las distintas etapas por las que ha transitado, que son las Formaciones Económico Sociales (FES).

Otro concepto que es importante definir para comprender los fenómenos científico-tecnológicos que tienen lugar hoy día es el de desarrollo. Según el Diccionario Océano, el concepto desarrollo, visto en el plano de lo económico, constituye un proceso de crecimiento económico acompañado de una mejor distribución de la riqueza y un progreso tecnológico. El grado de desarrollo de una sociedad suele medirse por el PIB per cápita o por el llamado bienestar económico neto.

El profesor e investigador Eduardo del Llano, define el desarrollo en la sociedad como un proceso de cambio que garantice un crecimiento sostenido de la riqueza material y espiritual de la sociedad. El crecimiento de la riqueza material es condición necesaria para el desarrollo, pero sólo si se produce en proporciones adecuadas para la reproducción ampliada del sistema, lo cual sólo se logra estableciendo una estructura socio-económica adecuada.

En la actualidad la literatura especializada especifica el desarrollo humano de la siguiente manera: El desarrollo humano es la adquisición de parte de los individuos, comunidades e instituciones, de la capacidad de participar efectivamente en la construcción de una civilización mundial que es próspera tanto material como espiritualmente.

El desarrollo humano, según el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, consiste en la libertad y la formación de las capacidades humanas, es decir, en la ampliación de la gama de cosas que las personas pueden hacer y de aquello que pueden ser. El desarrollo humano es un proceso que siempre va hacia adelante, la involución en el desarrollo personal significa que algo está mal. Las características del desarrollo humano son:

1. El desarrollo se refiere a las personas y no a los objetos.
2. El mejor proceso de desarrollo es aquel que permita elevar más la calidad de vida de las personas.
3. La calidad de vida dependerá de las posibilidades que tengan las personas de satisfacer adecuadamente sus necesidades humanas fundamentales.

Es un proceso gradual y progresivo de la formación de la personalidad. Es un proceso de diferenciación y de integración. No se explica solo se constata. Existen varios tipos de áreas: El área social, el desarrollo moral y cuando existe un cambio es cuando afecta a la totalidad del comportamiento, secuencia genética: aquí están plasmados nuestras características y habilidades propias.

La actualidad de la nueva orientación, comúnmente conocida como CTS (Ciencia-Tecnología-Sociedad), es el resultado de una comprensión humanista justa del modo de ser, creativo y cognoscitivo, además de valorar las posibilidades de nuestro control sobre ello. La CTS es un campo que se ha desarrollado exitosamente en las últimas cuatro décadas.

Este avance ha tenido que ver con dos series de factores, muy relacionados entre si; de un lado encontramos las tensiones sociales asociados al desarrollo científico y tecnológico en la segunda mitad del siglo XX: su utilización con fines bélicos, los daños ambientales, residuos contaminantes, accidentes nucleares, envenenamiento farmacéuticos, entre otros impactos, generaron una comprensible preocupación por los efectos sociales del desarrollo científico y tecnológico, los factores sociales que lo determinan y los impactos sociales que genera. De otro lado, esas preocupaciones difícilmente encontraban acogida y explicación en los paradigmas interpretativos de la ciencia dominantes en el pensamiento occidental hasta inicios de los años 60.

La imagen benefactora y neutral de la ciencia, y su producto, la tecnología; la comprensión de la ciencia como una empresa teórica, sometida a su lógica interna ajena a determinismos sociales, había sido muy bien respaldada por el trabajo intelectual de la filosofía de la ciencia, tanto el empirismo lógico como el racionalismo crítico popperiano y también por la sociología funcionalista vinculada a los trabajos de R. K. Merton y la historiografía internalista bien representada en los trabajos de A. Koyré.

Esto es así y hoy es bastante respaldado dentro de la CTS, de que la ciencia y la tecnología son procesos sociales, entonces resulta indiscutible la necesidad de disponer de teorías sociales amplias que den cuenta de cómo los actores, intereses y estructuras que actúan en lo social influyen decisivamente en el desarrollo de la ciencia y la tecnología. La temprana comprensión por Marx de cómo la ciencia se venía convirtiendo en elemento subordinado a los procesos de la reproducción del capital, es hoy imprescindible para comprender la inserción social de la tecnociencia contemporánea.

Puede completarse la caracterización de CTS diciendo que se trata de un campo de trabajo donde se intenta entender el fenómeno científico- tecnológico en contexto social, con especial atención a sus condicionantes sociales, así como a sus consecuencias sociales y ambientales. Representa un enfoque crítico respecto a aquellas perspectivas que ignoraban la naturaleza social de la tecnociencia y aporta un proyecto interdisciplinario que reúne a la filosofía, la sociología y la historia de la ciencia y la tecnología, la teoría de la educación, la economía del cambio técnico, entre otras.

Cuba es un terreno sumamente fértil para los estudios CTS. En la medida en que el proyecto cubano se desmarca del neoliberalismo e insiste en el protagonismo de la cultura, el conocimiento, la ciencia y la tecnología en la construcción de un socialismo de hondo humanismo, es preciso también desarrollar y divulgar paradigmas teóricos alternativos a aquellos que promueve el llamado "pensamiento único". Los enfoques tecnocráticos y economicistas, o la "neutralidad objetivista" que en otros contextos son parte de la cultura institucional y sus ideologías, no tienen sentido en nuestro país. Las raíces de un pensamiento social sobre la ciencia atraviesan la historia de la cultura nacional. Bastaría recordar la obra fundadora de Félix Varela y la contribución decisiva de José Martí.

Lo que se desea destacar ahora es que ese enorme esfuerzo social por conectar el conocimiento al desarrollo social, por impulsar hasta sus límites máximos la apropiación social del conocimiento, el énfasis en la dimensión ética del saber, el acento en la

responsabilidad social de las instituciones y actores del conocimiento, constituye un excelente estímulo al debate sobre las interrelaciones entre ciencia, tecnología, innovación y sociedad, propio del campo CTS.

En virtud de su inserción en la práctica social, la comunidad científica cubana, los profesionales que brindan servicios científico-técnicos, el profesorado a todos los niveles, los trabajadores vinculados de diversos modos a movimientos de participación social orientados a la innovación; los estudiantes, obreros y campesinos, participan habitualmente de experiencias profundamente marcadas por el contexto social que han demandado formas variadas de participación social. Todo ello legitima la posibilidad del tipo de enfoques que CTS impulsa. También sugiere que entre nosotros CTS no puede reducir su ámbito de interés a unas u otras manifestaciones del conocimiento, a unas u otras instituciones o actores, sino a la totalidad de las interacciones conocimiento-sociedad.

El ámbito de la educación no ha sido ajeno a las corrientes de activismo social y de investigación académica que, desde finales de los 60, han reclamado una nueva forma de entender la ciencia-tecnología y una renegociación de sus relaciones con la sociedad. Esto ha producido, ya en los 70, la aparición de numerosas propuestas para llevar a cabo un planteamiento más crítico y contextualizado de la enseñanza de las ciencias y de los tópicos relacionados con la ciencia y la tecnología, tanto en enseñanza media como en enseñanza superior. Se trata de la educación CTS.

En efecto, decíamos antes que dos objetivos principales de la investigación académica y de la política pública de inspiración CTS son, por un lado, la contextualización (desmitificación) de la ciencia y la tecnología, y, por otro, la promoción de la participación pública en contra de los estilos tecnocráticos de ordenamiento institucional. En este sentido, una forma de entender la educación CTS es como una aplicación de los puntos anteriores en el ámbito educativo, lo cual implica, por un lado, cambios en los contenidos de la enseñanza de la ciencia-tecnología, y, por otro, cambios metodológicos y actitudinales por parte de los grupos sociales involucrados en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Se trata de cambios que, en última instancia, tienen por objeto acercar las dos célebres culturas, la humanística y la científico-tecnológica, separadas tradicionalmente por un abismo de incomprensión y desprecio (Snow, 1964): alfabetizando en ciencia y tecnología a ciudadanos que sean capaces de tomar decisiones informadas, por una parte, y promoviendo el pensamiento crítico y la independencia intelectual en los expertos al servicio de la sociedad, por otra. Todos los niveles educativos son apropiados para llevar a cabo esos cambios en contenidos y metodologías, aunque el mayor desarrollo de la educación CTS se ha producido hasta ahora en la enseñanza secundaria y en la enseñanza universitaria.

En esta última, según hemos visto, podemos hablar de un complejo educación superior-ciencia-tecnología que en su conjunto juega un papel fundamental en la capacidad nacional en materia de producción/difusión/aplicación de conocimientos. La Educación Superior Cubana de las últimas cinco décadas ha desenvuelto su actividad y se ha desarrollado en un contexto de cambios sociales profundos que han tenido una notable influencia en la vida

universitaria y en la relación de la Universidad con la sociedad.

El vínculo Universidad-Sociedad en Cuba no se considera una función, entre otras, sino una cualidad de todas las funciones que la Universidad realiza. Para designar ese vínculo estrecho de las instituciones universitarias con la sociedad, se emplea el concepto de pertinencia social, entendida como las múltiples relaciones que se construyen entre la universidad y el entorno; vínculos, nexos, interacciones, en los que universidad y sociedad experimentan profundas transformaciones.

El conocimiento universitario está comprometido con el desarrollo social en todas sus dimensiones, lo que puede contribuir al avance hacia un modelo de desarrollo social basado en el conocimiento (Núñez, Montalvo, Pérez, 2006) o “nuevo desarrollo” (Arocena y Sutz, 2005). Las universidades cubanas están estrechamente relacionadas con la sociedad. Las estrategias de formación e investigación universitarias se construyen en interacción con la sociedad.

Por ello denominamos al modelo cubano de relación universidad-sociedad como un “modelo interactivo” (Núñez y Castro, 2005). La universidad cubana asume que sociedad es mucho más que mercado. El conocimiento, la ciencia, pueden atender exigencias comerciales, pero sobre todo, necesidades sociales. Las agendas de formación e investigación son conducidas por el objetivo de promover la más amplia apropiación social del conocimiento y sus beneficios, en procura de la equidad y justicia social.

Para ello son potencialmente útiles todos los conocimientos: los que aportan la ciencia y la tecnología y también las el arte, las ciencias sociales y las humanidades. Esa relación Universidad-Sociedad, intensa y probablemente singular respecto a las experiencias de otros países en desarrollo, se revela en todas las funciones que desarrollan las instituciones universitarias en Cuba (formación profesional, postgrado, investigación y extensión universitaria).

La Nueva Universidad, modelo que promueve el acceso universal de los ciudadanos a los estudios universitarios y fomenta espacios de aprendizaje en todas las localidades del país, es un recurso importante para impulsar el desarrollo. El compromiso social de la universidad puede apreciarse en cualquiera de las funciones que ella cumple.

La formación de profesionales vincula el estudio con el trabajo e incorpora la formación en investigación. Los procesos de creación de carreras, modificación de planes de estudio, realización de prácticas laborales, realización de investigaciones estudiantiles, creación de espacios de formación en las empresas y otras organizaciones, e incluso la creación de universidades, se relacionan muy directamente con la solución de demandas sociales, económicas, culturales, ambientales. De esta manera, el conocimiento involucrado en la formación de profesionales, guarda una estrecha relación con el desarrollo del país.

La pertinencia social, como principio que conduce la política universitaria, se orienta a la multiplicación de los vínculos de la formación profesional, el postgrado, la investigación y la extensión con el sistema productivo y con toda la sociedad. Según creemos ese “modelo

interactivo” facilita la participación de la universidad en el sistema de ciencia e innovación. Más aún, ese modelo contribuye al objetivo social de avanzar hacia un modelo de desarrollo social basado en el conocimiento.

La ciencia, la técnica y la tecnología no escaparon al pensamiento martiano con su visión política, humanística y ética, constituye una herramienta en nuestras universidades para el estudio del campo CTS aproximarnos al pensamiento del Maestro que siempre orientó la necesidad de poner la ciencia y el conocimiento en función del desarrollo y la transformación social.

2- José Martí: divulgador de los avances de la ciencia y la técnica en las dos últimas décadas del siglo XIX, y su influencia en su pensamiento científico – técnico.

Fue José Martí, ejemplo singular de hombre de formación esencialmente humanística, quien percibió a plenitud la necesidad de poseer una cultura integral a la altura de su tiempo. Poco antes de morir en tierra cubana, le manifiesta en carta a María Mantilla:”Donde yo encuentro poesía mayor es en los libros de ciencia, en la vida del mundo, en el orden del mundo (...) y en la unidad del universo, que encierra tantas cosas diferentes, y es todo uno...” (Martí O.c, T-2, 218)

La ciencia y la técnica son vistas por Martí, ante todo, como un fenómeno social, su desarrollo depende de las condiciones históricas concretas en que un pueblo surge y progresa. Concibe la ciencia como el conjunto de los conocimientos humanos aplicables a un grupo de objetos que se relacionan entre sí. Consideró que el desarrollo científico técnico debe estar en función de la satisfacción de las necesidades de las grandes mayorías, de los humildes, que crean la cultura con su trabajo manual y espiritual, y no de las ansias de riqueza y poder de los que explotan a esas mayorías en su beneficio personal. De ahí, que los pueblos de América Latina debían asimilar de manera creadora los adelantos científico - técnicos.

Los Estados Unidos, donde Martí se asentara por la existencia de fuertes núcleos de cubanos en varias ciudades y sus costumbres liberales, era un país muy distinto a los vividos por él con anterioridad. Al decir de Marx y de Martí, era un gigante que avanzaba con las botas de siete leguas.

José Martí, al analizar con mayor profundidad y realismo la sociedad de la época en que vive en los Estados Unidos (1881 – 1895), accede a una visión muy avanzada de la relación hombre, naturaleza y sociedad, convirtiéndose en uno de los más completos divulgadores de los avances de la ciencia y la técnica de su época. Son éstos justamente años claves en la consolidación del capitalismo y el consecuente ascenso imperialista. El Maestro es un testigo en este proceso que, emanado de la base económica, tiene su caja de resonancia en todas las expresiones de la superestructura social, tanto política, ideológica y jurídica como ética y estética.

Accede a una visión muy avanzada de la relación hombre, naturaleza y sociedad, convirtiéndose en uno de los más completos divulgadores de los avances de la ciencia y la técnica de su época. Su voluntad permanente de cultivarse, de tratar de entender al mundo y

no sólo de vivirlo, de razonarlo, fue el motor principal que llevaría a Martí a hacerse de una cultura científica y técnica poco común entre los hombres de su época.

Se considera importante la Revolución Industrial y su trascendencia en la esfera económica, tecnológica y social. Primero, la expansión a Estados Unidos de la Revolución del vapor y del carbón y, después la Revolución de la electricidad, influyeron en sectores de producción claves como: el textil, el siderúrgico, el de automoción, el aeronáutico y el petroquímico. La Revolución Industrial propició un fuerte desarrollo de los medios de comunicación: teléfono, radio, cine. La revolución científico – técnica, reconocible inicialmente, por la generalización del alumbrado público y la instauración del teléfono tiene en José Martí un cronista informado.

Otro aspecto importante es el proceso de surgimiento y consolidación de los monopolios, como uno de los rasgos definitorios del imperialismo. Especial atención dedicó Martí a los problemas sociales del naciente capitalismo monopolista en los Estados Unidos, llegando a afirmar que: “...el Monopolio está sentado, como un gigante implacable, a la puerta de todos los pobres. Sobre la cabeza, le penden los rayos. A los pies, le arden volcanes.” Esta circunstancia matiza el pensamiento y la acción de José Martí, el triunfo del Norte abolicionista sobre el Sur esclavista en la Guerra de Secesión (1860 – 1865) propició en los Estados Unidos el inicio de un proceso socioeconómico que fijaría en los años subsiguientes los rasgos definitorios del capitalismo. A partir de entonces (1870 – 1890) se pone en marcha, a ritmo acelerado, la formación del capitalismo financiero en los Estados Unidos: surgen y se fortalecen rápidamente los monopolios. Cada escala del poderío económico marca el ascenso hacia la etapa imperialista.

La influencia del positivismo es asimilada en los Estados Unidos como tendencia de pensamiento idóneo para la sociedad burguesa y su ascendencia se extiende también hacia los países hispanoamericanos. En la Cuba colonial algunos postulados teóricos del positivismo fueron asimilados con un enfoque diferente del que esta tendencia había entronizado en los contextos europeo y norteamericano. Algunos rasgos del positivismo sirvieron para estimular las ansias de progreso y conocimientos científicos de la burguesía criolla.

El positivismo no es para Martí un bloque monolítico y le reconoce sus aristas beneficiosas, útiles para impulsar el desarrollo de los pueblos de nuestra América en estos años, en que una concepción estrecha del escolasticismo frenaba aún el desarrollo científico (el positivismo jerarquiza la observación y el experimento, estimulando la investigación científica). Este marco que sirvió de contexto y fuente a las ideas de Martí respecto al progreso científico – técnico, encontró su despliegue en el quehacer literario del Maestro, y en particular en su ejercicio periodístico.

El ejercicio periodístico es el vehículo más importante – no el único mediante el cual se manifiesta el interés martiano por el devenir científico – técnico. Comienza en la década del 80 la época de las grandes crónicas martianas en publicaciones neoyorkinas como *The Tour* y *The Sun*, o enviadas desde allí hacia periódicos hispanoamericanos. Estas crónicas reflejan el devenir social norteamericano de estos años y traslucen la voluntad de su autor

no sólo de informar sino de unir en torno a sus intereses comunes a nuestra América para poder comentar su desarrollo. Vertidos en formato epistolar, inicia un ejercicio periodístico que, sin ser absolutamente nuevo, es original.

La originalidad del periodismo de nuevo tipo que inicia José Martí como vehículo para la divulgación científico – técnica encuentra una de sus más altas expresiones en la revista La América. Esta publicación había comenzado en abril de 1882, en Nueva York, bajo la dirección de Rafael de Castro Palomino, quien solicita la colaboración del poeta. En los primeros meses de 1883 José Martí asume la dirección de La América y se mantiene en ese cargo al menos durante trece meses, pues se sabe que en enero de 1884 es ratificado en éste por Ricardo Farrés, entonces nuevo propietario de la revista. A partir del mes de marzo de 1883, el Maestro redacta La América en su totalidad, desde los titulares hasta los artículos ensayísticos.

Martí caracteriza La América como “periódico útil”, pues se dedicó a divulgar los adelantos de la industria, comercio y agricultura de los productores de la América del Norte, y en el avisador prudente de los compradores de la América del Sur. Este móvil económico no escapa a la sagacidad de nuestro Héroe que, paralelamente a su labor divulgativa, alerta a nuestros pueblos sobre las intenciones norteamericanas de seguir creciendo a sus expensas, y sugiere en cada caso cuáles son los aportes científicos – técnicos cuya incorporación redundaría en beneficios inmediatos para las economías agrarias de los países latinoamericanos.

Este carácter de la publicación permite a José Martí tratar desde las páginas de La América los recientes descubrimientos científicos, la reseña pormenorizada de las exposiciones que exhibían los últimos logros de la técnica, así como el comentario de libros nuevos y la reflexión sobre importantes aspectos de las relaciones económicas que trataban de imponer los Estados Unidos a nuestra América. Especial énfasis pone en subrayar la necesidad de la formación científica como soporte esencial de la educación en nuestros pueblos.

Estas valoraciones martianas, como es lícito esperarlo, están presididas por una enraizada formación humanística y aluden a tópicos tan disímiles como: medicina, química, agricultura, geología, telecomunicaciones, mecánica, transporte; así como a personalidades de ciencia y la técnica.

Encontramos también en Martí, cierto entendimiento diferenciador entre la ciencia como hecho gnoseológico de carácter positivo y universal y su aplicación y aprovechamiento clasista, comprendiéndola en su dimensión ética. En marzo de 1892 escribe: “En la política de América, es riesgosa *la idea de política del continente*, porque con dos corceles de diferente genio y hábitos, va mal el carruaje. Pero la ciencia es toda una ... en los métodos y en los intereses de una obra *que solo en lo final de la libertad puede ser común*, y en lo real contemporáneo no lo es” (O.C T-5, p-343) Aunque Martí se opone a los elementos reaccionarios de la corriente de pensamiento positivista de su época, en el sentido de los dogmas respecto al conocimiento científico y su ética metafísica, no aceptando de manera chata el carácter evolucionista de la realidad, sí asume como válido el método positivista de la observación, el experimento y la comprobación como vías para conocer la verdad. Todo

el acercamiento de Martí a la ciencia y la técnica, así como la amplia divulgación que realiza por todos los medios posibles en nuestros países, siempre estuvieron dirigidos a mostrar la utilidad de esos avances para el desarrollo socioeconómico de los pueblos, lo cual marca su ética de que la ciencia y la técnica tienen que ir al provecho de todos y no de unos pocos.

José Martí consideraba necesaria la educación para la vida y con sentido práctico, lo que se pone de manifiesto cuando al referirse a esto escribió:... puesto que a vivir viene el hombre, la educación ha de prepararlo para la vida. En la escuela se ha de aprender el manejo de las fuerzas con que en la vida se ha de luchar... En esta idea escrita por el Apóstol se pone de manifiesto la utilización y relación entre ciencia, tecnología, sociedad y desarrollo, pues la educación le da al hombre ciencia, el aprendizaje y manejo de las fuerzas le da tecnología, la aplicación de esa fuerza adquirida para luchar por la vida en común unión con los restantes hombres que conforman la sociedad, lo vinculan a este y permite el desarrollo de ella.

Martí defiende la necesidad de elaborar un pensamiento autóctono, que de respuesta a los problemas de la región, a partir de un criterio electivista, adecuando las corrientes mundiales al tiempo histórico latinoamericano; por ello sostiene: "El primer deber de un hombre de estos días es ser un hombre de su tiempo. No aplicar teorías ajenas, sino descubrir las propias. No estorbar a su país con abstracciones, sino inquirir la manera de hacer prácticas las útiles."

Para José Martí era muy importante llegar a comprender y dominar la política de los Estados Unidos, por el interés manifestado desde siempre por sus gobernantes en apoderarse de la Isla de Cuba. En los Estados Unidos, desplegaría una actividad extraordinaria, realizando disímiles ocupaciones: crítico de arte, traductor, maestro, periodista, empleado de una casa comercial, redactor y director de varias publicaciones, representante diplomático de naciones latinoamericanas (Uruguay y Paraguay), poeta, orador y, como siempre, político revolucionario. En ese país, Martí llega a percibir con mayor claridad la interrelación entre la lucha independentista en Cuba, los intereses comunes de Nuestra América y los asuntos mundiales, tan inestables en aquella época de reacomodo de las potencias y de sus esferas de influencia. En el "invierno de angustia" de 1889 vive momentos tensos y felices al apreciar como los delegados de Latinoamérica, encabezados por los argentinos, no caen en las redes tendidas por los delegados norteamericanos para atar a los pueblos de América mediante un tratado comercial que los separara de Europa.

En 1894, ya en vísperas de iniciar la guerra necesaria, publica, en su periódico "Patria", un artículo cardinal: "La verdad sobre los Estados Unidos" (23-3-1894), donde señala las causas reales de las similitudes y diferencias entre las dos Américas; valora críticamente las entrañas de aquel país y argumenta contra las "ilusiones" respecto a la actitud de los Estados Unidos, que ocasionan en algunos latinos una "yanqui manía", madre del anexionismo. Como remedio para estos males postula que "Es preciso que se sepa en Nuestra América la verdad sobre los Estados Unidos." En este texto postula, con carácter de ley sociológica, el siguiente postulado: "Los pueblos de América son más libres y

prósperos a medida que más se apartan de los Estados Unidos”.

El estudio de los fenómenos económico-sociales fue otro tema de especial atención para José Martí, quien comprendía cabalmente la relación entre esta esfera de la sociedad y la vida política y espiritual, más, no fue Martí un economista, sino un político revolucionario que plasmó en su estrategia de liberación continental toda una concepción económica. Para los economistas sus textos sorprenden, porque Martí no adopta el aparato categorial de la ciencia económica, sino que mantiene su lenguaje bello, aún para referirse a las frías cuestiones económicas.

Durante su larga estancia en el coloso del Norte (1881 – 1895), Martí se convirtió en el latinoamericano que mejor conocía aquel país, contándose entre los primeros pensadores que criticaron el modelo de enseñanza aplicado en la mayoría de las escuelas de los Estados Unidos por su carácter individualista y pragmático, dirigido solo al fomento del intelecto en detrimento de las más altas aspiraciones del hombre. Al respecto acotaba: ¿qué escuelas son éstas donde sólo se educa la inteligencia?. Siéntese al maestro mano a mano con el discípulo, y el hombre mano a mano con su semejante (...) ¡No sabe de la delicia del mundo el que desconoce la realidad de la idea y la fruición espiritual que viene del constante ejercicio del amor! (T-13, p-188).

Al sistema de educación norteamericano le criticó también por el predominio de la educación manual o industrial, en detrimento de la integral; los castigos corporales; las escuelas con edificios suntuosos y condiciones precarias en las aulas; la enseñanza memorística y la falta de espíritu amoroso en el cuerpo de profesores. Ante ello propone una alternativa: Edúquese en el hábito de la investigación, en el roce de los hombres y en el ejercicio constante de la palabra, a los ciudadanos de una república que vendrá a tierra cuando falten a sus hijos esas virtudes. (Ibid, 189).

Para Martí, la escuela no debía confundir educación e instrucción, aunque entre ambas existe una estrecha relación dialéctica, pues: Instrucción no es lo mismo que educación: aquella se refiere al pensamiento, y ésta principalmente a los sentimientos. Sin embargo, no hay buena educación sin instrucción. Las cualidades morales suben de precio cuando están realizadas por las cualidades inteligentes (T-19, p-375). Un proyecto de tal magnitud exigía de un cuerpo de profesores altamente calificados y amorosos, que fueran facilitadores de la comunicación directa entre el alumno y las fuentes del conocimiento, en lugar de transmisores de verdades demostradas. Para Martí: La primera libertad, base de todas, es la de la mente: el profesor no ha de ser un molde donde los alumnos echan la inteligencia y el carácter, para salir con sus lobanillos y jorobas, sino un guía honrado, que enseña de buena fe lo que hay que ver... para que se fortalezca el carácter de hombre al alumno. (T-12, p-348).

En el artículo Maestros Ambulantes, Martí responde a un entusiasta caballero de Santo Domingo que pregunta ¿cómo se establecería un sistema de maestros ambulantes de que en libro alguno de educación se haya visto menciones, y que se aconseja en uno de los números de La América? Los hombres necesitan conocer, cultivar y aprovechar los elementos inagotables e infatigables de la naturaleza. Los hombres crecen cuando aprenden

algo, cuando entran a poseer algo, y cuando han hecho algún bien. Con el conocimiento de la ciencia, el hombre revela su propia naturaleza. “Ser bueno es el único modo de ser dichoso. Ser culto es el único modo de ser libre. (...) He ahí, pues, lo que han de llevar los maestros por los campos. No sólo explicaciones agrícolas e instrumentos mecánicos; sino la ternura, que hace tanta falta y tanto bien a los hombres.”

Lo anterior es lo que se pondría como alma de los maestros ambulantes, hombres buenos que enseñarían a los campesinos lo que no saben, gente conversadora e instruida. El conocimiento de las técnicas nuevas y la instrucción general serían llevadas por estos maestros ambulantes que utilizarían para ello, in situ, métodos tan prácticos como amenos. Martí demuestra la necesidad pedagógica de la conjugación del estudio con el trabajo, a través del trabajo manual en las escuelas. Para el caso de América Latina, región con economías agrícolas y poblaciones fundamentalmente rurales, postulaba la necesidad del trabajo agrícola y el conocimiento de la naturaleza, en vez de la enseñanza pseudoliteraria, apenas aplicable para la vida urbana y las ocupaciones burocráticas.

Por esto, en el artículo Escuela de Mecánica, llama la atención sobre una compañía de San Luis “The Excelsior Manufacturing Co “, en la que se educa bien a aprendices mecánicos y merece ser conocida; donde todos los trabajos son hechos por los aprendices y a cada aprendiz nuevo lo ponen a trabajar al lado de uno adelantado, lo que auxilia grandemente las explicaciones teóricas y prácticas de los instructores.

En los análisis de José Martí sobre la Química advertimos que su afán cognoscitivo rebasa lo fenoménico para desentrañar lo esencial de la fundamentación científica que rige cada ley, cada nuevo experimento.

En noviembre de 1884 publica en la América uno de sus trabajos periodísticos más técnicos y más profundos sobre los procesos químicos. Lo titula “El carbón, su importancia y su obra”, y evidencia su conocimiento general del desarrollo histórico de esta ciencia.

La Química, ciencia que trata de las sustancias y sus transformaciones tuvo sus orígenes en Egipto, el país técnicamente más avanzado del mundo antiguo. En Egipto, la química se consideraba una ciencia divina y se hallaba totalmente en manos de los sacerdotes. A pesar de esto, algunos conocimientos pudieron traspasar los límites de ese país, llegando a Europa a través de Bizancio, y más tarde, por España, después de conquistada ésta por los árabes.

Durante miles de años, los alquimistas fueron acumulando grandes conocimientos, que permanecían aislados, como los eslabones sueltos, de una cadena. Fue el descubrimiento de la combustión por eminentes científicos como J. Priestley, K. Scheele y A. Lavoisier, la aplicación de la balanza al análisis y la teoría atómica de Dalton, lo que soldó los eslabones de esa cadena. Se funda la ciencia Química y se sepultan para siempre en el olvido las divagaciones de la Alquimia. Martí plantea:

“Tres formas tiene el carbón, que son el carbón propiamente dicho, (...), en la hulla, el grafito, cristalización amorfa, de que hacemos nuestros lápices, y en el diamante, el cristal perfecto, la más hermosa de las cristalizaciones del mundo mineral.”

A partir del tema del artículo se refiere a la utilización de la hulla como combustible, y reflexiona sobre la preocupación que pudiera surgir en cuanto al posible agotamiento de las reservas naturales de este recurso. Se refiere a otras manifestaciones del carbón como el grafito y su empleo en la fabricación de lápices. El Maestro reseña con precisión técnica y evidente información sobre el tema, los esfuerzos en que se afanaban los químicos para lograr la cristalización del carbono en el laboratorio y obtener el diamante artificial. Describe que al hacer pasar una corriente de azufre en estado de vapor sobre carbones enrojados se obtiene un líquido de fuerte olor, denominado sulfato de carbón (hoy conocido como disulfuro de carbono, CS₂), que parece diamante líquido, pues tiene su brillantez y su transparencia,”... parece que de ahí al diamante no hubiera ya sino un paso; mas vanos han sido todos los esfuerzos hechos para obtenerlo.” (Martí, 1975, 450). José Martí plantea en su artículo su convicción en el éxito futuro, de nuevos intentos por medio de nuevas técnicas para lograr la cristalización del carbono:”... la fabricación artificial del diamante es un triunfo posible para la ciencia que tarde o temprano se ha de obtener.”

Martí con su espíritu de divulgador del desarrollo tecnológico universal escribiría respecto a los eventos donde se exhibían estos avances:”Ya las exposiciones no son lugares de paseos. Son avisos: son lecciones enormes y silenciosas: son escuelas. Pueblo que nada ve en ellas que aprender, no lleva camino de pueblo.” (Martí, 1975, 349)

La tecnología allí expuesta, su manufactura despertaban en el Apóstol su interés por conocer cada detalle de lo que allí se exhibía reflejado en las descripciones de cada una de ellas con una mezcla del poeta apasionado que era y amante de la ciencia y la técnica, lo refleja en sus apuntes sobre la exposición de Material de Ferrocarriles de Chicago:”Tuvo la exhibición de Chicago tanto de pintoresco como de útil. Allí estaba la rueda y la poesía de la rueda. (.).Y el cambio mañoso y sorprendente de la máquina larva a la máquina águila; que es ya poema.” (Martí, 1975, 390)

De la electricidad escribiría...”Años hace, la electricidad era fuerza rebelde, destructora y confusa. Hoy obedece al hombre, como caballo domado. De lo que hace decenas de años era apenas grupo oscuro de hechos sueltos, se hace ahora muchedumbre de familias de hechos, cada cual con campo y tienda propios que tienen aires ya de pueblo y ciencia...” Martí no solo ve en las exposiciones el lugar de exhibición de los avances tecnológicos de la época sino el lugar donde se muestra la espiritualidad del hombre, en su afán de hacer ciencia y el vínculo de la ciencia y el espíritu con el progreso del hombre, que dependerá del modo en que se utilicen estos avances. Ejemplos destaca en sus obras de sitios, ciudades donde antaño el hombre peleó con el hombre al punto de lograr triste celebridad, hoy el hombre no lleva allí revancha sino su espíritu científico – tecnológico, de intercambios de productos y máquinas. Estos sitios no deberían ceder terreno jamás a contiendas bélicas, donde la hegemonía del hombre impere. Cada gobierno podría mantener una propia exposición en su país mantenida con pequeño sacrificio personal de los productores unidos;

y los gobiernos en común podrían contribuir al mantenimiento de exposiciones permanentes.

En el artículo Escuela de Electricidad, Martí dice: “Al mundo nuevo corresponde la universidad nueva. A nuevas ciencias que todo lo invaden, reforman y minan nuevas cátedras. Es criminal el divorcio entre la educación que se recibe en una época, y la época. En tiempos teológicos, universidad teológica. En tiempos científicos, universidad científica.” El Maestro se refiere a las escuelas técnicas, de las que se sale graduado en toda ciencia nueva, con programas que recogen lo más actualizado del saber científico.

A este nuevo mundo corresponde la Universidad nueva. Según Núñez Jover en las universidades actuales se tiende a identificar ciencia con conocimiento probado o con teoría científica, enfoque muy estrecho que ignora que la ciencia es una actividad social dedicada a la producción, así como a difundir y aplicar conocimientos, por lo que constituye una actividad institucionalizada, que debe promulgar la educación de profesionales y estudiantes en estos principios.

Abogando por la universidad nueva, Martí propone que en nuestros países debe hacerse una revolución radical en la educación; que se debe aprender a cultivar en las haciendas, aprender mecánica en los talleres; a aprender, a la par que hábitos dignos y enaltecidos de trabajo, el manejo de las fuerzas reales y permanentes de la naturaleza, que aseguran al hombre un sustento permanente y real. Expresa la necesidad de poner la ciencia y la tecnología en función de la sociedad y su desarrollo.

Conclusiones

El hecho de haber vivido durante la mayor parte de los últimos quince años de su vida en los Estados Unidos de Norteamérica, donde se desarrollaba a toda máquina la revolución técnica e industrial de fines del siglo XIX, desempeñó un papel muy importante en la formación de la cultura científica y técnica de José Martí. El intenso ejercicio periodístico de estos años, aliado al sentido de información actualizada y divulgación orientadora, convierte a nuestro Maestro en uno de los más completos divulgadores de los avances de la ciencia y la técnica de la época, donde realiza una justa valoración de la ciencia y la técnica como fenómenos sociales y vincula el desarrollo de estos con las condiciones históricas concretas, ejerciendo una alerta constante a nuestros pueblos sobre las intenciones norteamericanas de dominarlos. Se considera de gran importancia la valoración y divulgación de los avances de la ciencia y la técnica realizados por José Martí en las dos últimas décadas del siglo XIX para desarrollar jóvenes profesionales capaces de actuar en el campo CTS.

Bibliografía:

- BUENAVILLA, R José Martí, educador social. IPLAC. La Habana. (1997).
- CAPÓ, M. E Selección de Lecturas Cultura cubana: Aproximaciones, polémicas, retos. Facultad de Artes y Letras, Universidad de La Habana, (2007)
- COLECTIVO DE AUTORES Tecnología y Sociedad. Editorial Félix Varela. (2007).

- FERNÁNDEZ, R. Introducción a José Martí. La Habana, Editorial Letras Cubanas, 2006.
- GARCÍA, J. .Martí demócrata revolucionario. Gente Nueva. C. Habana. (1984)
- GARCÍA, P: Martí y los Estados Unidos. ^{En} José Martí. *Obras completas*, Editorial Nacional de Cuba, La Habana, 1963. <http://www.granma.cubaweb.cu/marti-moncada/epo-02.html>[Consultado 3/3/2009].
- GONZÁLEZ R. Proyección latinoamericanista del 24 de febrero. ^{En} José Martí. *Obras completas*, Editorial Nacional de Cuba, La Habana, 1963. http://www.lajiribilla.cu/2003/n114_07/114_17.html[Consultado 2/3/2009]
- HART, A. "José Martí: La Tradición Ética De La Nación Cubana" Tomado De <Http://Marti.Cubasi.Cu/Vieron.Html>
- HORRUITINIER, P. La universidad cubana. El modelo de formación. La Habana: Editorial Félix Varela. (2006).
- MARTÍ, J Obras escogidas. Tomos I, II y III. La Habana, Editorial Ciencias Sociales, (1993)
- MARTÍ, J Obras completas. Tomos 2, 4, 5, 8, 9. La Habana, Editorial Ciencias Sociales, (1975)
- NÚÑEZ, J La ciencia y la tecnología como procesos sociales. Lo que la educación científica no debería olvidar. La Habana: Editorial Félix Varela. (2007)
- NÚÑEZ, J.; FIGAREDO F. /SACTS en contexto: la construcción social de una tradición académica. [CD-ROOM]. Problemas Sociales de la Ciencia y la Tecnología. Universidad de Matanzas. /.(2007)
- NÚÑEZ, J et al Universidad, innovación y sociedad. (2006)
- NÚÑEZ, J. /SA/. Democratización de la ciencia y geopolítica del saber: ¿Quién decide? ¿Quién se beneficia? [CD-ROOM]. (2007)
- PARDO R. Un acercamiento a José Martí Pérez. http://www.cubaminrex.cu/josemarti/jmarti_madreamerica.htm
- SÁBATO, J. Y MACKENZIE, M La producción de tecnología. Autónoma o transnacional. Editorial Nueva Imagen. México. (1982)
- TIRSO, S.Colectivo de autores. La Habana. Editorial Félix Varela. (2007)

- VACCAREZA, L. S. /SA/. Ciencia, Tecnología y Sociedad: el estado de la cuestión en América Latina. [CD-ROOM]. (2008)
- VITIER, C. Cuadernos Martianos IV. Editorial Pueblo y Educación, La Habana. (1997)
- VITIER, C. Vida y obra del Apóstol José Martí. La Habana, Centro de Estudios Martianos, (2004)