

APLICACIÓN DE LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA EN EL DESARROLLO SOCIAL DE LAS CIUDADES CUBANAS.

**MSc. Jency Tanda Díaz¹, Lic. Yanlis Rodríguez Veiguela², Dr. C. Manuel Marrero
Marrero³.**

- 1. Universidad de Matanzas “Camilo Cienfuegos”, Carretera Varadero Km3 ½,
Matanzas CP 10400, Cuba.*
- 2. Universidad de Matanzas “Camilo Cienfuegos”, Carretera Varadero Km3 ½,
Matanzas CP 10400, Cuba.*
- 3. Universidad de Matanzas “Camilo Cienfuegos”, Carretera Varadero Km3 ½,
Matanzas CP 10400, Cuba.*

Resumen.

Los desafíos a nivel internacional no solo afectan a las empresas sino a las ciudades también, las cuales deben desarrollarse para poder adaptarse a estos, es por ello que se pretende demostrar cómo la aplicación práctica de los postulados de la ciencia y la tecnología con un enfoque social y humanista, pueden impulsar en Cuba el desarrollo social; y en especial se demostrará la forma de hacer ciencia y emplear la tecnología para elevar los niveles de satisfacción y la calidad de vida de los residentes así como lograr el aumento de la atracción de visitantes y turistas a las ciudades cubanas que cuentan con un vasto patrimonio histórico –cultural que las hace únicas, facilitando todo ello el aumento del desarrollo social de las mismas. Los lineamientos teóricos que permiten cumplir tales propósitos serán abordados en el desarrollo del trabajo, los cuales facilitarán la comprensión del tema.

Palabras claves: Ciencia; Tecnología; Desarrollo social; Identidad Urbana

Introducción.

Las ciudades en los últimos tiempos se ven enfrentadas cada día a nuevos desafíos; y las ciudades cubanas no están ajenas a este desarrollo, por lo que buscan ocupar un espacio en esta nueva historia pero sin olvidarse nunca de su identidad e historia.

La tradición cubana está abocada a insertar en la cultura de su pueblo en el nuevo siglo, un movimiento social y académico que, enfrentado al conjunto de problemas y a la imagen de la ciencia y la tecnología que nos identifican sean capaces de convertirse en gestores comprometidos de la ciencia y la tecnología. En medio de los movimientos que se desarrollan desde inicios de los 90 en Cuba para el fomento de ellas, la sociedad cubana debe cuidar las actitudes que con respecto a la ciencia y la tecnología han sido históricamente cambiantes en otros contextos. Con independencia de que éste no ha prendido así en nuestro entorno, la tradición cubana se debe enrumbar por este mismo camino si consideramos que cada día asimilamos, creamos y conformamos nuevos productos científico tecnológicos que median nuestras relaciones cotidianas.(Morales y Rizo, 2004)

La inserción de Cuba en la economía mundial y lo convulso de los últimos tiempos ha provocado la necesidad de elevar la productividad y eficiencia económica del país, lo cual ha traído consigo disímiles cambios estructurales en la económica, ya que se ha tenido que comenzar a introducir en un medio condicionado fundamentalmente por la competitividad, la rivalidad así como de la conservación de las conquistas sociales, en un mundo que se encuentra en una profunda crisis económica. De esta forma se ha tenido que comenzar a alterar las formas de pensar y actuar respecto al desarrollo económico y social, lo cual no ha estado ajeno al desarrollo de las ciudades. Todo lo expuesto anteriormente ha tenido un impacto científico-técnico, en la comprensión y transformación de la realidad cubana.

Por lo que en esta investigación se pretende demostrar cómo la aplicación práctica de los postulados de la ciencia y la tecnología con un enfoque social y humanista, pueden impulsar en Cuba el desarrollo social y económico; y en especial el caso particular de las

ciudades cubanas, se demostrará la forma de hacer ciencia y emplear la tecnología para elevar los niveles de satisfacción y la calidad de vida de los residentes así como lograr el aumento de la atracción de visitantes y turistas a las ciudades cubanas que cuentan con un vasto patrimonio histórico –cultural que las hace únicas, facilitando todo ello el aumento del desarrollo social de las mismas. Es importante destacar que la investigación estará enfocada principalmente a la ocurrencia de estos cambios en el desarrollo social de las ciudades, pero esto no está ajeno a la incidencia directa que traen consigo estos en los aspectos económicos del país y en especial de las ciudades.

Desarrollo.

1.1 La ciencia en el devenir del tiempo.

Normalmente las personas asocian el término de ciencia al conocer, mientras que el de técnica al hacer, esto no se ve ajeno a las primeras aserciones que se realizaron con respecto a este tema. Pero a medida que se ha desarrollado el hombre, estos términos se han ido perfilando, lográndose obtener claras definiciones de dichos conceptos.

Aparejado a ello se puede plantear que la ciencia va a permitir obtener diferentes ventajas para el desarrollo de diversas investigaciones si se tiene en cuenta que el objetivo primario de la ciencia, es mejorar la calidad de vida de los humanos así como ayudar a resolver las preguntas cotidianas que han de surgir en el mundo tan cambiante de hoy. Por consiguiente cada día se vive en un mundo que depende de forma creciente de la ciencia y la tecnología ya que disímiles procesos están vinculados a este desarrollo como son la producción, las fuentes de alimentación, la medicina, la educación, la comunicación, el transporte, entre otros aspectos son campos cuyo presente y futuro están fuertemente ligados al desarrollo de la tecnología y la ciencia.

Por lo que coincidiendo con lo planteado por diversos autores se podría afirmar que las interrelaciones que existen entre ciencia, tecnología y sociedad son un tema tanto complejo como de vital importancia fundamentalmente en el contexto actual de los países subdesarrollados de América Latina, sobre todo si a esto le aparejamos el proceso de globalización que se produce a nivel mundial y que plantea innumerables retos para estos países, una vez que la concentración del desarrollo científico y tecnológico se polariza en los países del primer mundo, es indudable el proceso de captación de cerebros en estos países subdesarrollados, los procesos privatizadores en la educación, los recortes presupuestarios, el desempleo de científicos y personas capacitadas en la ciencia y la técnica, lo cual va a limitar el propio desarrollo de estos países que no van a contar en gran medida con el apoyo del gobierno y con las condiciones materiales y de equipamiento básicas necesarias para dichos procesos, es por ello que se puede demostrar fácilmente que el impacto social de las investigaciones científicas en la gran mayoría de estos países es casi nula.

Después de lo expuesto anteriormente es importante tener en cuenta los factores que relaciona Núñez (1999) y que a su criterio son comunes para todos los países, algunos en mayor o menor medida pero que sin dudas influyen desfavorablemente para el desarrollo científico de los mismos:

- ❖ La enajenación recíproca entre ciencia y producción, lo cual es el resultado natural del desarrollo capitalista dependiente.
- ❖ La polarización del sistema científico- técnico internacional, entre sus implicaciones está que los objetivos que orientan el desarrollo de la ciencia mundial son definidos en su mayoría en los países desarrollados y según sus necesidades.
- ❖ Obstáculos culturales, el científico de la periferia estudia con libros y materiales elaborados en los países desarrollados; esto termina por colocar sus aspiraciones en relación directa con la práctica científica que en ellos se desarrolla. En su medio social, sin embargo, suele encontrar escasa valoración social del conocimiento.

Es por ello que Núñez (1999) afirma que la suerte de la ciencia en los países subdesarrollados o en vía de desarrollo no tiene que ver sólo con factores de tipo económico y político, sino que con sólo un ambiente de creatividad cultural y de innovación social, puede lograrse a plenitud el continuo ciencia- tecnología- sociedad- desarrollo; sin ignorar, desde luego, la contribución esencial de la ciencia a la conformación de tal ambiente.

Por lo que definir con claridad las instituciones, los enfoques conceptuales y valores que han de servir de sustento al desarrollo científico, es un fenómeno de raíz cultural, ya que con frecuencia se instalan en la sociedad fórmulas y concepciones copiadas muchas veces de contextos bien distintos donde su eficacia ha sido probada bajo otros supuestos, y que al ser implementadas en otros medios bien distintos al que fue originada sin tener en cuenta la realidad concreta de donde se va a llevar a cabo, provoca que tales situaciones afecten de modo considerable el desarrollo y el cumplimiento de las funciones sociales de la ciencia.

Otro de los fenómenos que se está produciendo en la actualidad es el proceso de la competitividad en todos los ámbitos, lo cual descansa irremediablemente en la innovación, vista como: "...introducción de una técnica, producto o proceso de producción o de distribución de nuevos... procesos que con frecuencia puede ser seguido de un proceso de difusión." (Martínez, 1994)

En algunos casos se va a transformar el *ethos* científico y los criterios clásicos de evaluación del trabajo científico (*peer review*) para ser sustituidos por otros donde la rentabilidad y la ganancia ocupan un sitio primordial.

El neoliberalismo ha sido también otro de los agravantes de la situación de América Latina, ya que este ha producido cambios en las políticas económicas y sociales de estos países dando paso a políticas con un marcado carácter neoliberal, afectando el desarrollo económico-social de estos países ya que no concibe procesos de orden equitativo para todos los implicados.

Martínez (1994) hace un llamado al expresar que en el contexto de esas transformaciones y carencias, el Estado está intentando introducir cambios en la institucionalización de la ciencia y la tecnología bajo este proceso:

- ❖ La política científica y tecnológica se sustituye por una política para la innovación.

- ❖ El sentido común de la política científica y tecnológica de América Latina consiste en un modelo ofertista basado en el supuesto de que el desarrollo social es un resultado de la oferta del conocimiento científico. (Dagnino, 1996)
- ❖ Las formas de gestión tradicional de la investigación y la asignación rutinaria de recursos se sustituyen por la aplicación de criterios de eficiencia, evaluación del desempeño y exigencias de vínculo con las empresas.
- ❖ El lugar de promoción y participación del estado en la investigación se sustituye por la ilusión de articular un sistema nacional de innovación.
- ❖ Se introducen cambios en la actitud del estado hacia la educación superior.

En el "Desafío para el sur" (1991) la comunidad de los países subdesarrollados plasmó sus experiencias y frustraciones en relación con el desarrollo y expresó sus opiniones acerca del papel que la ciencia tecnológica debían tener en él. Antes y ahora, la articulación de la agenda del desarrollo social con los problemas de la ciencia y la tecnología es una cuestión esencial: ¿cómo pueden la ciencia y la tecnología favorecer el desarrollo social?, ¿qué modelos de desarrollo pueden propiciar el auge de la ciencia y la tecnología y sobre todo, la orientación hacia los objetivos actuales? (Núñez, 1999)

Es por ello que la búsqueda de nuevas alternativas que faciliten la orientación de las nuevas prácticas, ya sean de índole políticas o de participación pública en el campo científico-tecnológico serían de vital importancia para el desarrollo social; así como la comprensión de la vinculación existente entre los temas relacionados con la ciencia y la tecnología para con el desarrollo social y económico de los países latinoamericanos subdesarrollados.

A pesar de que en los últimos años se han venido produciendo cambios sustantivos en la mentalidad de estos pueblos, los cuales han estado fundamentalmente por los cambios en los principales líderes de estos países, aún el neoliberalismo no ha sido erradicado y los cambios que se debieron producir en el terreno educativo, económico, científico y tecnológico son insuficientes si se tratara de satisfacer la necesidad de estos pueblos. Por lo que se hace impostergable definir el papel que debe jugar la ciencia y la tecnología en relación al desarrollo socioeconómico en la actualidad.

Si se analiza el paradigma tecnológico que se viene imponiendo de forma intensiva en cuanto a todo lo referente acerca de los conocimientos y a la información, dichos avances van a ser primordiales para el funcionamiento de la economía y la sociedad, es por ello que para la sociedad contemporánea las estrategias que le van a permitir avanzar van a estar muy vinculadas al determinismo tecnológico que excluya la necesidad del análisis de los intereses económicos y políticos de las grandes hegemonías políticas que determinan en muchos casos estos cambios.

Por lo que la autora concuerda con Núñez (1999) en que las CTS¹ debe estimular también la idea de que la heterogeneidad de situaciones sociales que observamos hoy exigen la búsqueda de una diversidad de estrategias en el campo científico- técnico.

Se puede ir concluyendo entonces que las políticas científico- tecnológicas, deben desplazar los viejos abordajes o marcos conceptuales con los cuales operaban en el pasado y sustituirlos por un enfoque social y humanista, que requiere inevitablemente la comprensión de los procesos de innovación social.

1.2 Las funciones de la ciencia, técnica y tecnología.

La función de la ciencia se vincula con la adquisición de conocimientos, al proceso de conocer, cuyo ideal más tradicional es la verdad, en particular la teoría científica verdadera. La objetividad y el rigor son atributos de ese conocimiento.

La función de la técnica se vincula con la realización de procedimientos y productos, al hacer, cuyo ideal es la utilidad. La técnica se refiere a procedimientos operativos útiles desde el punto de vista práctico para determinados fines. Constituye un saber cómo, sin exigir necesariamente un saber por qué. La capacidad de ofrecer explicaciones, es propia de la ciencia.

La ciencia se basa en un conocimiento que se apoya en la contemplación de la naturaleza. Por medio de la observación y el razonamiento accede a la existencia de la naturaleza.

A lo largo de la evolución el objetivo perseguido por la ciencia se ha ido modificando de manera que la ciencia antigua se basaba en la observación y la ciencia moderna en el descubrimiento que apela fundamentalmente al recurso de la experimentación y la matematización, en tanto la ciencia actual realiza la investigación en sentido estricto. (Agazzi, 1996)

Después del análisis de los conceptos y funciones expuestos anteriormente es preciso advertir que de igual modo que la ciencia, vinculada al saber, ha experimentado profundas transformaciones en su evolución, la técnica ha sufrido un proceso de diferenciación que ha dado lugar a la tecnología que en inglés, por ejemplo, *technology* es el vocablo más usado y envuelve los significados que aquí atribuimos a técnica y tecnología. El vocablo *technics*, de escaso uso, designa pormenores y metodologías utilizadas en determinadas actividades. En francés, por el contrario, *technique*, es el vocablo dominante, en tanto *technologie* se considera más bien un anglicismo no muy recomendable.

Se puede decir que como plantea Agazzi (1996) la tecnología constituye aquella forma (y desarrollo histórico) de la técnica que se basa estructuralmente en la existencia de la ciencia, por lo que la tecnología es una red que abarca los más diversos sectores de la actividad humana un modo de vivir, de comunicarse, de pensar, un conjunto de condiciones

¹ CTS: Estudios Sociales de la Ciencia y la Tecnología.

por las cuales el hombre es dominado ampliamente, mucho más que tenerlos a su disposición.

La investigación se refiere a la actividad de producción de conocimientos que se despliega a partir de los resultados anteriores expresados en modelos, leyes, teorías y también instrumentos, equipos, experiencias, habilidades, todos los cuales son constructos creados por el hombre con el fin de explicar y manipular. (Núñez, 1999)

1.3 Desarrollo de la ciencia y la tecnología en Cuba.

El proceso de investigación en Cuba se ha visto beneficiado después del triunfo de la Revolución cubana en 1959, el mismo es ampliamente apoyado por parte del Estado el cual ha sabido reconocer la importancia que revierte la ciencia y la tecnología en el desarrollo del país y de nuestra sociedad, de tal manera se han establecido numerosas políticas que favorecen la inserción del país en este ámbito. Un elemento relevante en este aspecto lo constituye la promoción de los estudios investigativos desde el nivel más elemental (o base de la sociedad) hasta el más encumbrado, así como que se promueve la búsqueda de resultados relevantes desde un trabajador u obrero hasta un investigador en una institución científica creada para este fin. Por todo ello se puede afirmar que existe una socialización del proceso de investigar, y que este no se realiza de una forma elitista como en otros países (fundamentalmente los desarrollados).

Para garantizar el éxito de lo antes planteado, al país se le hizo necesario instruir a nuestro pueblo, pues como diría José Martí: “un pueblo inculto es instrumento ciego de su propia destrucción” , por lo que durante todos estos años se ha creado la conciencia de la importancia de investigar, de buscar respuestas a los problemas e interrogantes que en el devenir cotidiano nos asaltan; además paralelamente a esto se garantizó la creación de diferentes complejos educativos que permitieran reforzar los conocimientos, la cultura y la educación de nuestro pueblo.

Lo anteriormente expuesto se consolida en el Fórum de Ciencia y Técnica cubano que tiene como objetivos fundamentales, el de impulsar y aplicar la ciencia y la técnica a través de un movimiento masivo en todos los centros de trabajo, municipios, provincias y ramas del país. Con la participación de obreros, técnicos, profesionales, científicos campesinos, combatientes de las Fuerzas Armadas Revolucionarias y el Ministerio del Interior, amas de casa, estudiantes y pioneros. Sus motivaciones son: el desarrollo de la patria, la defensa de la Revolución y el Socialismo. (CD- XV Fórum Nacional Ciencia y Técnica, 2007)

La autora va a considerar que los investigadores responsables de hacer frente a los numerosos cambios y necesidades existentes en el país deben estar dotados de una fuerte formación humanista, ya que serán los protagonistas de una parte muy importante del desarrollo científico contemporáneo cubano, dado fundamentalmente por el papel protagónico que ha alcanzado la ciencia y los resultados de esta en la sociedad en general. Otro reto para estos científicos sería el cambiante y acelerado carácter de las demandas de la sociedad, muy interconectado con el medio socioeconómico.

No obstante, la ciencia no sólo debe verse por el conocimiento que ella logra crear y que da a conocer, sino también a partir de los procesos de profesionalización e institucionalización que la misma genera. (Barnes, 1995)

Mientras que otros autores consideran que un ángulo relevante para entender la evolución de la ciencia y su constitución en actividad social en la actualidad, es el observar la ciencia partiendo de su aparición y desarrollo como una ocupación profesional, un proceso que afirman que se manifiesta claramente durante el siglo XIX, lo cual se ilustró aún más cuando los hombres de ciencia aceptaron la imagen de sí mismos como profesionales.

A criterio de Núñez (1999) el proceso de profesionalización provocó innumerables consecuencias entre ellas destaca la creación de numerosos puestos de trabajo y la consolidación con apoyo gubernamental de la carrera científica, los que trajeron aparejado el desarrollo de la infraestructura para la ciencia y una preparación sistemática en los diferentes campos de la ciencia. Finalmente se podría concluir que la profesionalización incrementó la eficacia de investigación científica, además de impulsar el desarrollo social.

Sumado a lo anteriormente abordado sobre la socialización de la investigación, la autora va a plantear que el proceso de institucionalización y profesionalización en Cuba fue un soporte igualmente decisivo para las perspectivas de desarrollo del país.

Las particulares propias de Cuba que la convierten en un país único de su tipo, un país socialista que se preocupa por el bienestar de su pueblo le ha propiciado una crisis económica dada fundamentalmente por la imposición de un bloqueo económico hace ya más de 40 años por parte de los Estados Unidos, a criterio de la autora esta situación no ha diezmado el desarrollo de investigaciones sino que ha sido condicionante de una de las posturas adoptadas por dicha situación que no es otra que la búsqueda de soluciones internamente, así como la protección de los investigadores y científicos.

Afirmar que el proceso de institucionalización y profesionalización en Cuba de la ciencia es una realidad de años, que en la actualidad brinda sus frutos tanto para la sociedad cubana como internacional, en forma de cooperación entre países hermanos; es una realidad. Lo anterior se evidencia en las palabras pronunciadas por el Comandante en Jefe Fidel Castro Ruz en su discurso efectuado en el Acto Central por el día de la Ciencia Cubana Fidel en la Sala universal de las FAR, 15 de enero de 1997:

“Nosotros no podemos ser fuertes en todo, de ahí la importancia de determinar en qué campos podemos ser fuertes, más fuertes y especializados, porque nosotros tenemos una ventaja: el recurso humano. Yo creo que ahí está nuestra ventaja fundamental en esta lucha: en el tipo de hombres y mujeres que tenemos en el campo de la ciencia, eso no lo tienen otros, con ese sentido de lealtad al país, de lealtad a su pueblo, de los deberes con la nación, de luchar, de enfrentarse a los enormes obstáculos, que los que quieren destruir nuestra Revolución, nos han puesto delante, entre ellos el poder más grande que haya existido nunca en la economía, en la ciencia y en la política. (...) Lo que no podría hacer jamás sin sistema socialista, como no habría foro de ciencia y técnica, como no habría un movimiento científico como el de hoy, ni esta cooperación, ni frente científico, ni polo científico. (...) Si hace más de 30 años pude haber dicho una frase que a ustedes le pareció digna de

recordarse, haciéndome un gran honor por decir algo que intuía, fue porque realmente tenía idea del valor de la ciencia en la solución de los problemas humanos en todos los sentidos. Nos consuela pensar que cada día habrá más científicos y que cada día serán más experimentados. Y esas ideas que nos llevaron a este desarrollo siguen vigentes. No las olvidaremos nosotros ni las olvidarán los que vengan detrás de nosotros.”(Castro, 1997)

Al adentrarse en el mundo conceptual y de visión de qué es la ciencia se vería como: "sistema de conocimientos que modifica nuestra visión del mundo real y enriquece nuestra imaginación y nuestra cultura; se le puede comprender cómo proceso de investigación que permite obtener nuevos conocimientos, los que a su vez ofrecen mayores posibilidades de manipulación de los fenómenos; es posible entender sus impactos prácticos y productivos, caracterizándola como fuerza productiva que propicia la transformación del mundo y es fuente de riqueza; la ciencia también se nos presenta como alguna profesión debidamente institucionalizada portadora de su propia cultura y con funciones sociales bien identificadas.

Por otra parte Bernal (1954) expuso que la ciencia debe ser entendida como: institución, método, tradición acumulativa de conocimientos, factor principal en el mantenimiento y desarrollo de la producción y una de las influencias más diversas en la conformación de las opiniones respecto al universo y el hombre.

A partir de los años 60, el temario de análisis de la ciencia ha crecido considerablemente, trasladándose la atención de los productos de la ciencia hacia la actividad científica misma, con otras actividades sociales por ejemplo: políticas y económicas, los factores subjetivos e intersubjetivos que intervienen en los procesos de producción, difusión y aplicación de conocimientos en primer plano.

Para la vinculación que pretende establecer la presente investigación entre ciencia y sociedad es importante igualmente aclarar que la ciencia tiene muy diversas expresiones que se pueden ver vinculadas a la educación, la industria, los servicios, en las labores de dirección, todas vinculadas a personas que posean una educación científica. Como afirma Núñez (1999), el análisis de su contexto no reductible al espacio del laboratorio, ofrece posibilidades adicionales para captar los nexos ciencia- sociedad. Por lo que es fundamental que la misma sea vista cada vez más como una actividad social.

Por lo que si nos referimos a la ciencia como actividad se tendría que ver esta muy vinculada al proceso de desarrollo, así como su dinámica e integración dentro del sistema total de las actividades sociales, además si se tienen en cuenta los diferentes nexos entre ciencia- política, ciencia- ideología, ciencia producción y en general ciencia- sociedad. De tal forma el enfoque social de la ciencia estaría aparejado a las diferentes interrelaciones e interpenetraciones existentes entre esta ciencia y las restantes, fuese más de actividad humana.

Núñez (1999) afirma que la ciencia no se da al margen de las relaciones sociales, sino penetrada de determinaciones práctico- materiales e ideológico- valorativas, tipos de actividad en las cuales ella también influye considerablemente. A continuación señala que el privilegio de la ciencia como actividad supone una tergiversación científicista,

internalista y en última instancia idealista, que conduce a la incompreensión de sus fuerzas motrices, funciones sociales y otros problemas de significación social relevante.

La ciencia supone relaciones tanto sujeto- objeto como sujeto- sujeto. La primera ha sido desarrollada principalmente por la metodología del conocimiento científico y la epistemología. El segundo ángulo ha sido portado por la sociología. Tratándose del individuo (cuya actividad cognoscitiva está socialmente condicionada) que en su interacción con otros conforma comunidades científicas u otras comunidades profesionales, las que interactúan con sus semejantes tanto nacional como internacionalmente.

De manera que la actividad científica supone el establecimiento del sistema de relaciones (informativas, organizativas, etc.) que hace posible el trabajo científico orientado a la producción, diseminación y aplicación de los conocimientos. En tanto como institución, la ciencia se presenta como un cuerpo organizado y colectivo de personas que se relacionan para desempeñar tareas específicas, que ya han cedido a un proceso de profesionalización y especialización que los distingue de otros grupos sociales.

Un factor determinante para la ciencia lo constituye el marco cultural donde la misma actúa., es por ello que va ser importante ver diferentes definiciones de cultura para tener una mayor comprensión acerca del tema:

- ❖ Furtado (1979) interpreta la cultura como el espacio de toda actividad creadora de los hombres, expresiva de su libertad.
- ❖ Núñez (1999) plantea que la cultura deberá pensarse como el proceso de asimilación, producción, difusión y asentamiento de ideas y valores en que se funda la sociedad; es el conjunto de representaciones colectivas, creencias, usos del lenguaje, difusión de tradiciones y estilos de pensamientos que articulan la conciencia social, es el ámbito en que se producen y reproducen nuestras formas de vida y nuestra ideología; vista así la cultura es un mecanismo de regulación social.

En el interior de la cultura, la ciencia se comporta como una subcultura sostenida por la actividad comunal de grupos practicantes. (Kuhn, 1982)

Pero esa subcultura no está desconectada de las determinaciones culturales de la sociedad global donde la ciencia actúa. (Vessuri, 1986)

Por lo que Núñez (1999) concluye que la idea de la ciencia es como un conjunto de conocimientos objetivos adquiridos por la humanidad, que se incrementa de forma acumulativa y de facto contribuye al progreso social, es una representación superficial de corte científicista.

Levy- Leblond (1980) plantea que se debe partir de la idea de que la producción científica ocupa un lugar bien determinado en la sociedad que condiciona sus objetivos, los agentes y el modo de funcionamiento. Práctica social entre otras, y remediar la mente signada por la sociedad en la que se inserta, contiene todo los rasgos y refleja las contradicciones, tanto en su organización interna como en sus aplicaciones (...) Se trata pues de verdaderas relaciones entre la ciencia y la sociedad.

Por otra parte Núñez (1999) concluye que en su maduración y progreso la ciencia puede crear potencialidades que trascienden las expectativas que de ellas tienen los agentes y estructuras sociales que la fomentan o al menos toleran. En su capacidad de penetración de la vida material y espiritual de la sociedad la ciencia puede devenir un factor decisivo de esta.

Igualmente afirma que 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 la sociedad dada.

En Cuba se requiere y se trabaja sobre el problema en sí mismo, analizando la necesidad interna del pueblo aparejado al contexto de las relaciones económicas y políticas en la región y el resto del mundo. El manejo y administración de los recursos, como modo de lograr la mejor satisfacción de las necesidades humanas basado en el aporte científico y tecnológico es un ejemplo claro de esto.

La ética revolucionaria cubana, se basa en principios de justicia social, equidad, igualdad y solidaridad; todos enfocados a legitimizar la soberanía política y la independencia nacional. Lo que argumenta las transformaciones necesarias introducidas en Cuba para resistir de la mejor manera a la actual coyuntura económica y que proyecte un futuro desarrollo.

El papel que el Estado cubano le concede a la ciencia y su vinculación a la búsqueda de beneficios para toda la sociedad es innegable entonces, uno de los ámbitos en que este empeño se consolida es en la gestión y desarrollo urbano.

El país, región, provincia, municipio y cada ciudad cuenta con potencialidades científicas bien identificadas, que con su trabajo inciden en el desarrollo social y económico así como en el aumento de la calidad de vida de sus coterráneos. Un elemento bien complejo lo constituye cómo deben incidir los hombres de ciencia en los programas de planeación estratégica de las ciudades.

1.4 La ciencia en el desarrollo de las ciudades cubanas.

El desarrollo de las ciudades representa una parte del desarrollo del territorio y el país; por lo que se debe tener en cuenta los factores internos y externos; así como las condiciones de los mismos. Este desarrollo puede ser promovido, a través de un proceso de planificación y ordenamiento que reconozca las potencialidades de los mismos, sus recursos y los factores que en ello inciden. Al ordenamiento le corresponde el doble papel de proyectar materialmente el desarrollo de propuestas concretas y de traducir sobre el espacio los objetivos económicos, sociales y ambientales que se asocian a ellos. Dadas estas circunstancias, la planificación y gestión del desarrollo deben estar basados en propuestas de desarrollo sostenible entendidos como: proyectos respetuosos con el medio ambiente, viables económica y socialmente, aludiéndose por tanto a la necesaria integración de los proyectos al ámbito territorial donde se insertan.

Imbricado al proceso de planificación estratégica de ciudades se encuentra el elemento comercial: el turismo urbano, que sin dudas puede traer tanto perjuicios como beneficios en dependencia de la forma en que se instrumente.

Para evitar distorsiones perjudiciales al respecto, en abril de 1994 se crea en Cuba el Ministerio de Turismo como parte de la reorganización integral de todo este sector en el país y a partir de ese momento se genera una estructura del sistema turístico que la integran entidades especializadas tanto hoteleras como de servicios complementarios, así como financieras y de apoyo. La política seguida por dicho Ministerio ha estado encaminada a la recuperación económica del país, lo que ha posibilitado el mantenimiento y crecimiento de los beneficios sociales.

Si se considera que el turismo “es un hecho social, humano, económico y cultural irreversible”² y que además nuestra sociedad demanda la satisfacción de sus necesidades, es importante apelar al turismo como una forma de éxito que genera un desarrollo económico y por tanto social. Es por ello que deviene en alternativa financiera para la preservación y revitalización de las ciudades, lo que deberá traducirse en la satisfacción de las necesidades sociales.

Igualmente el estudio de la problemática urbana, partiendo del momento mismo de la fundación de una ciudad, implica siempre un riesgo, máxime cuando nos enfrentamos al reto de la reconstrucción de los hechos - perdidos en la memoria de los hombres y escasamente documentados- con la finalidad de legarlos a quienes la habitan pues... "el espíritu de los hombres flota sobre la tierra en que vivieron, y se les respira"...³ De ahí la importancia que le concede la autora al papel que deben jugar los hombres de ciencia e investigadores en esta temática, pues se trata de rescatar las ciudades, sus valores, su identidad... y solo personas conocedoras y profundamente humanas son las idóneas para realizar este trabajo.

El logro de una Identidad Urbana propia, basada en el destaque de las particularidades específicas de la ciudad, es en estos momentos de una importancia invaluable. La búsqueda de una identidad propia y su gestión, constituyen actualmente uno de los ejes fundamentales de planificación para la gestión urbana, de manera que se trata de definir o redefinir la “razón de ser” de la ciudad. Por lo que se hace necesario conocer profundamente la identidad de la ciudad, para así poder cambiarla, desarrollarla o respaldarla.

Con la obtención de la Identidad Urbana de la ciudad se puede llegar a conocer cuáles son las posibilidades y posibles limitaciones de la misma, cuál es la importancia que puede llegar a lograr, y cuál es la identidad deseada que se plantea la ciudad.

Todavía resulta difícil saber con qué se identifica realmente las ciudades, porque son insuficientes los estudios al respecto, no se llega a conocer si lo expresado guarda veracidad

² Cfr. al respecto la Carta de Turismo Cultural, adoptada por el ICOMOS, noviembre de 1976 en Bruselas.

³ Martí, J., 1975. *Autores americanos aborígenes, Obras completas*, t. VIII. Editorial Ciencias Sociales, La Habana.

en relación con lo más profundo de la mente y subconsciente de las personas. Entonces, siguiendo esta lógica, ¿hasta qué punto el investigador puede afirmar algo sin dar margen a la equivocación? La búsqueda de un diseño adecuado y bien estructurado de un gran conjunto de herramientas y métodos correctamente validados, sería quizás única salida fidedigna a tales interrogantes a partir de la instrumentación de todos los conocimientos científicos que se logren disponer para tal fin.

En el caso de las ciudades turísticas el riesgo es mayor y la investigación se torna más complicada, si se toma en consideración que gran parte del tiempo esta está ocupada no sólo por sus residentes, sino también por un gran número de turistas y visitantes que varían constantemente.

El deterioro o pérdida de los componentes de la Imagen e Identidad Urbana es el resultado de causas variadas, dentro las que se podrían señalar: cuestiones económicas, sociales y políticas. Para brindar más claridad se podría afirmar que los posibles causantes serían todo ese gran conjunto de agentes que actúan en la ciudad.

Las leyes que rigen hoy el mercado, la oferta y la demanda, aplicadas a una ciudad, marcan su existencia a la búsqueda de una mayor rentabilidad, rentabilidad que no importa que destruya, elimine, desaparezca, siempre y cuando prime en todo su esplendor. Por lo que sin dudas se estimulan sobremanera cambios de uso para la edificación patrimonial, cuando no, la desaparición del inmueble, ante las posibilidades altamente lucrativas del terreno en las zonas centrales de la ciudad; así como el desplazamiento de la población nativa, con su consecuente sustitución por un amplio mundo de empresarios y comerciantes; la pérdida aparejada de tradiciones, costumbres, y otras.

El mayor impacto de estas tendencias lo van a recibir los centros históricos de estas ciudades, ya que el interés y su propio atractivo para situarlos como plazas comerciales aparece, así mismo, grandes volúmenes de población flotante con las consiguientes demandas de vialidades, estacionamientos, servicios y otros. Donde la verdadera esencia de los inmuebles del lugar: viviendas de la población y su natural desarrollo de oficios se hacen "incosteables" para la vida de ese nuevo paradigma de centro histórico.

Ante esta situación, y en la gran mayoría de los casos donde prima el consumismo indiscriminado, la estructura urbana- histórica, es destruida para ampliar calles y abrir avenidas, alterando la imagen y destruyendo el patrimonio edificado. Este, a su vez, es demolido radicalmente para ser convertido en estacionamientos, comercios y oficinas inmobiliarias.

Todo este movimiento "civilizador" provoca la consecuente contaminación ambiental, los hundimientos y fracturas del terreno, el deterioro grave de la edificación patrimonial, calles y avenidas que finalmente afectan irremediablemente la Imagen e Identidad Urbana.

Ante tales riesgos, se hace necesario trazar estrategias y tácticas de difusión y posicionamiento. Las ciudades tienen que ganar cada vez más en la calidad de sus espacios urbanos en lo que respecta a la relación identidad- imagen que es tan importante como la de sus servicios, en el momento de realizar la protección estratégica de las mismas.

Adentrándonos en otro de los ámbitos que se pretende abordar, y que complementaría el soporte necesario en unión con la ciencia, para alcanzar el éxito buscado; Núñez (1999) plantea la técnica aunque en mayor o menor medida está respaldada por conocimientos, su sentido principal es realizar procedimientos y productos, y su ideal es la utilidad.

La técnica se refiere al hacer eficaz, es decir, a reglas que permiten alcanzar de modo correcto, preciso y satisfactorio ciertos objetivos prácticos. (Agazzi, 1996)

La técnica ha sufrido un proceso de diferenciación durante su evolución que ha dado lugar a la tecnología, la cual constituye aquella forma (y desarrollo histórico) de la técnica que se basa estructuralmente en la existencia de la ciencia. Desde ésta perspectiva la tecnología representa un nivel de desarrollo de la técnica en la que la alianza con la ciencia introduce un rasgo definitorio.

En el proceso de articulaciones renovadas entre conocimiento teórico, abstracto, matemático y creación de equipos, aparatos, máquinas, es que se permite el tránsito a la tecnología: la técnica se enriquece en virtud de su ascensión dentro de un nuevo horizonte de racionalidad, la racionalidad científica, alimentada de un móvil utilitario.

Esta “racionalidad científica” con fin utilitario que no es necesario negar, que eleva a la técnica a tecnología es importante. Pues como tecnología estaría en condiciones de vincular la misma al ámbito del desarrollo estratégico de la ciudad, tan necesario como se abordará más adelante.

A lo cual se debe agregar que las dos grandes características de la ciencia moderna son la matematización y la experimentación, las cuales le permiten convertir al mundo en un gran campo de acción. Se trata de una ciencia operativa que permite cálculos, predicciones, actuación: la característica fundamental de la ciencia moderna es la tecnomatemática, es decir, la operatividad. (Hottois, 1991)

Haciendo referencia a la tecnología tenemos que existen dos enfoques, en el primero la tecnología se entiende apenas como ciencia aplicada: la tecnología es un conocimiento práctico que se deriva directamente de la ciencia, entendida ésta como conocimiento teórico. (Price, 1980) Donde la inexorabilidad del desarrollo científico (sucesión de teorías, ideas, en la perspectiva más tradicional) genera una lógica de transformaciones tecnológicas también inexorable. Con ello, cualquier consideración sobre los condicionamientos sociales del desarrollo tecnológico y las alternativas éticas que él envuelve quedan fuera de lugar. En el segundo enfoque el instrumentalista González et al. (1996), aprecia las tecnologías como simples herramientas o artefactos. Como tales están a disposición de todos, y serán sus usos y no ellas mismas susceptibles de un debate social o ético. En el caso más extremo nos priva la capacidad de discutir los fines sociales y humanos que deben modelar el desarrollo tecnológico. Esa visión reduccionista de la tecnología impide su análisis crítico e ignora los intereses sociales, económicos y políticos de aquellos que diseñan, desarrollan, financian y controlan la tecnología.

A criterio de Mockus (1983) la ciencia se encarga de exploración racional de lo posible, mientras queda pendiente derivar lo real de lo posible por medio de la selección de la variante óptima. Esa es la tarea de la tecnología: la búsqueda sistémica de lo óptimo dentro

de un campo de posibilidades. Así, la tecnología nos identifica con algunos productos ni tampoco con la ciencia aplicada. Hay decisiones y acciones propiamente tecnológicas influidas por un criterio de optimización afectado de manera inevitable por circunstancias sociales.

Las aseveraciones anteriores reafirman el postulado que ha defendido la autora sobre la necesidad de la complementación entre ciencia y tecnología. Porque como bien se afirmara: “a la ciencia le queda pendiente derivar lo real de lo posible” y la solución la introduce los postulados de la tecnología.

En el caso de las ciudades, una vez realizadas la gran gama de investigaciones científicas multidisciplinarias, guiadas por el grupo de investigadores implicados se podría decir que se obtiene la “ciudad ideal”, entendiéndose la misma como el conjunto de todos los elementos identitarios, patrimoniales, culturales, tradicionales, conductuales, entre otros que la distinguen y la diferencian del resto de las ciudades. Entonces sería donde la tecnología debe determinar que porcentaje de este “ideal” se podrá hacer realidad operativamente.

Como resalta Núñez (1999) la tecnología también está sujeta a un cierto determinismo social. La evidencia de que ella es movida por intereses sociales parece el argumento sólido para apoyar la idea de que la tecnología está socialmente moldeada.

Lo cual es reafirmado por Agazzi (1996) cuando expresa la tecnología es una red que abarca los más diversos sectores de la actividad humana, un modo de vivir, de comunicarse, de pensar, un conjunto de condiciones por las cuales el hombre es dominado ampliamente, mucho más que tenerlos a su disposición.

A criterio de la autora la tecnología debe ser vista como todo un complejo proceso donde entra a jugar un rol importante diferentes factores como pueden ser los económicos, políticos, culturales, integradores a su vez de un determinado proceso social que a su vez va estar influido por una gran gama de valores e intereses personales.

Igualmente Pacey (1990) sugiere que el fenómeno tecnológico sea estudiado y gestionado en su conjunto como una práctica social, haciendo evidente siempre los valores culturales que le subyacen. Las soluciones técnicas deben ser consideradas siempre en relación con los aspectos organizativos y culturales. La superación del enfoque estrictamente técnico conduce de paso a definir con mayor precisión el papel de los expertos y a aceptar que en tanto proceso social, nuevo experimento social que representa todo cambio tecnológico de cierta envergadura es imprescindible tomar en cuenta la participación pública, las expectativas, percepciones y juicios de los no expertos quienes también participarán del proceso tecnológico.

La naturaleza social de la tecnología puede ser subrayada por medio de la noción de sociosistema, (González et al., 1996), en analogía con el concepto de ecosistema utilizado en ecología. Por lo que se ilustra la necesidad de contar con la participación pública y la reacción de las personas afectadas cuando se pretende introducir una novedad tecnológica. La tecnología, por tanto, no es autónoma en un doble sentido: por un lado no se desarrolla con autonomía respecto a las fuerzas y factores sociales, y, por otro, no es segregable del sociosistema en que se integra y sobre el que actúa (como elemento que es de su

sociosistema, su aplicación a otros sociosistemas diferentes puede acarrear problemas y efectos imprevistos). La tecnología forma una parte integral de su sociosistema, contribuye a conformarlo y es conformada por él. Por lo tanto no puede ser evaluada independientemente del sociosistema que la produce y sufren sus efectos.

Como ha quedado reflejado la tecnología tiene una amplia interrelación con el componente social. En el caso particular de este estudio, se hace necesario aun más profundizar en estos postulados, una vez que una ciudad es el reflejo vivo de las personas que la habitan que por medio de sus vivencias y percepciones, se convierten en las generadoras de la identidad que construyen en su devenir cotidiano.

Se considera como efectos nefastos de una errónea aplicación de la tecnología:

- ❖ Los procesos de rápida urbanización que se están llevando a cabo en las últimas décadas en las áreas metropolitanas, que han provocado la expansión de estas fuera de sus límites tradicionales.
- ❖ Los centros históricos de las ciudades en esta situación comienzan pues a perder su presencia en la vida de la ciudad y por consiguiente su importancia; de manera que pasando a un segundo plano, terminan por ser abandonados y deteriorados.
- ❖ Las nuevas carreteras, los altos edificios y toda esa gran gama de estilos modernos que comienzan a aplastar a los centros históricos y la identidad urbana que los mismos entrañan.
- ❖ Los símbolos de modernidad se convierten en el eje central de atención, por lo que se tiende actualmente a destruir la gran totalidad de la herencia cultural, para ser suplantada por lo “moderno o actual”.

El razonamiento podría venir dado en la posibilidad tangible de propiciar la mantención de la herencia histórica- cultural a partir de su imbricación con la cultura arquitectónica moderna en su sitio idóneo. La búsqueda del beneficio económico inmediato y del desarrollo sostenible en el largo plazo se puede hacer trabajar en bien de la perfección del carácter de la localidad, si se logra incorporar en la planificación de la ciudad de una manera viable y razonable que contribuya al desarrollo cultural buscado en congruencia con una acertada aplicación de los adelantos tecnológicos.

Las instituciones y organismos presentes en la ciudad, al igual que sus gestores públicos, deben trabajar en una unidad indisoluble a favor de la creación del ambiente adecuado y civilizado, así como para defenderlo y desarrollarlo. Pero no sería acertado concertar todo este conjunto de acciones a favor de la preservación de estas ciudades sin la participación social en el proceso de toma de decisiones y de implementación de programas y proyectos oficiales.

El efectivo rescate incluye su apropiación colectiva, por lo que requiere de condiciones que permitan a los diversos grupos sociales compartirlo y encontrarle significado; su posible participación también extiende la habilidad con que la ciudad protegerá su propiedad cultural de amenazas tales como la demolición no autorizada o el pobre mantenimiento.

La experiencia ha demostrado que las construcciones de carácter histórico pueden ser renovadas para nuevos usos, si se logra realizar una exitosa planeación de la obra a partir de una rigurosa selección de actividades y un sensato manejo financiero, pueden triunfar los proyectos; siendo aprobados a su vez por la población. Tales proyectos deben concebir luego de concluidos para su reutilización, cómo se pueden tornar fuentes generadoras de ingresos garantes igualmente de su mantenimiento en el futuro. Otro aspecto relevante que debe concebir un proyecto de este tipo es cómo propiciar que los ocupantes del lugar, así como los visitantes, comprendan el significado de la obra dentro del contexto de las construcciones históricas.

El aspecto económico de la conservación de los centros históricos y su identidad debe quedar explícitamente esbozado en términos de utilidad económica para la ciudad. Para esto es necesario conocer tanto los beneficios directos como indirectos que reportará para la localidad.

Siguiendo la lógica, entonces se tornaría necesario tomar en cuenta las necesidades tanto de carácter material como cultural de los usuarios, para lo que se debe realizar un cambio de las condiciones en que se encuentran las edificaciones, etc.; como vía para incidir directamente en la calidad de vida de los mismos. Finalmente quedaría mantener una constante lucha por revalorizar día a día, a través de acciones concretas, el patrimonio cultural que reúnen esos centros históricos, para lo cual se considera oportuno el aporte tecnológico.

Vista de esta manera la tecnología, no trabajaría sustentada por la búsqueda de la modernidad y la consecuente destrucción de la herencia que en tantos años se crea en las ciudades, sino que trabajaría en consonancia con la ciencia (tecnociencia)⁴, a favor del rescate y preservación de las mismas, siguiendo las necesidades sociales de los residentes, aumentando entonces su nivel de satisfacción con la misma, su calidad de vida y atrayendo visitantes y turistas que aprecien estos valores patrimoniales- históricos- culturales. Finalmente se podría hablar de desarrollo social.

Conclusiones.

La reanimación económica y el desarrollo social de Cuba en el contexto mundial actual plantean la necesidad de considerar la ciencia y la tecnología coyunturales, siendo estas la vía estratégica para darle solución a las apremiantes necesidades sociales y de desarrollo del país.

Las limitaciones y reajustes constituyen parte imprescindible de un proceso creativo que transforma el modo de pensar y de actuar de los cubanos, siempre con la meta de la búsqueda de soluciones a los problemas actuales.

Preservar la identidad y la soberanía junto a la creación de mejores condiciones para el desarrollo económico y social constituye un reto en el actual contexto nacional como internacional.

⁴ Recurso del lenguaje para denotar la íntima conexión entre ciencia y tecnología y el desdibujamiento de sus límites.

Las ciudades cubanas se pueden convertir en permanentes beneficiadas del impacto de una consecuente aplicación práctica de los postulados de la ciencia y la tecnología en su enfoque social y humanista.

La interrelación ciencia-tecnología-sociedad permite conocer el impacto del desarrollo científico y tecnológico en la sociedad y por tanto regularlo en su beneficio, resultando de vital importancia integrar el medio social al proceso científico-técnico y en consecuencia hacerlo participe de sus resultados.

Bibliografía.

AGAZZI, E. *El bien, el mal y la ciencia*, Editorial Tecnos S.A., Madrid, 1996.

BARNES, B. *Sobre ciencia*. Editorial: RBA Editores, S.A., Barcelona, 1995.

BARNES, B. (compilador). *Estudios sobre sociología de la ciencia*, Editorial Alianza Universidad, Madrid, 1980.

BERNAL, J. D. *La ciencia en su historia*, tomo I. Editorial: Dirección General de Publicaciones, UNAM, México, 1954.

CASTRO, F. *Discurso pronunciado por el Comandante en Jefe Fidel Castro Ruz, Primer Secretario del Comité Central del Partido Comunista de Cuba y Presidente de los Consejos de Estado y de Ministros, en el Acto Central por el día de la Ciencia Cubana, efectuado en la sala universal de las FAR, el 15 de enero de 1997* [on-line], 1997, [descargado: 14-septiembre-2009],Cuba. Disponible en: <http://www.cuba.cu/gobierno/discursos/1997/esp/f150197e.html>

CD- XV Fórum Nacional Ciencia y Técnica. [on-line], 2007 [descargado: 18-septiembre-2009], Cuba. Disponible en: <http://www.forumcyt.cu/ponencias/al-nacional>

COLECTIVO DE AUTORES GEST. *Tecnología y Sociedad*, Editorial Félix Varela, La Habana, 2004.

COLECTIVO DE AUTORES. *Lecciones de Filosofía Marxista –Leninista*, Editorial Pueblo y Educación. Dirección de Marxismo – Leninismo. Ministerio de Educación Superior, Cuba, s.a.

DAGNINO, R. *Innovación y desarrollo social: un desafío latinoamericano*, Seminario Taller Iberoamericano de actualización en gestión tecnológica (Faloh, R; García Capote, E, eds), CITMA, La Habana ,1996

FURTADO, C. *Creatividad y Dependencia*, Editorial: Siglo XXI Editores, México, 1979.

GONZÁLEZ, M. ET AL. *Ciencia, Tecnología y Sociedad. Una introducción al estudio social de la ciencia y la tecnología*, Editorial: Tecnos, Madrid, 1996.

HOTTOIS, G. *El paradigma bioético*, Editorial: Anthropos, Barcelona, 1991.

KUHN, T. S. *La estructura de las revoluciones científicas*, Editorial: Fondo de cultura económica, México, 1982.

LEVY- LEBLOND, J. M.; JAUBERT, A. *Introducción, en: Autocrítica de la ciencia*, Editorial: Nueva Imagen, México, 1980.

MARTÍ, J. *Autores americanos aborígenes, Obras completas*, T. VIII, Editorial: Ciencias Sociales, La Habana, 1975.

MARTÍNEZ, E. *Ciencia, tecnología y sociedad en la Inglaterra del Siglo XVII*. Editorial: Alianza Editorial, Madrid, 1994.

MOCKUS, A. *Ciencia, Técnica y Tecnología*, Naturaleza, educación y ciencia, mayo-diciembre, Colombia, 1983, no. 3.

NUÑEZ, J. *La Ciencia y la Tecnología como Procesos Sociales. Lo que la educación científica no debería olvidar*, Editorial: Félix Varela, La Habana, 1999.

NUÑEZ, J. *Innovación y desarrollo social: un reto para CTS, en: La Ciencia y la Tecnología como procesos sociales*, Editorial: Félix Varela, La Habana, 1999.

PACEY, A. *La cultura de la tecnología*. Editorial: Fondo de Cultura Económica, México, 1990.

PRICE, D. J. S. *Hacia una ciencia de la ciencia*, Editorial: Ariel, Barcelona, 1973.

PRICE, D.J.S. *Ciencia y tecnología: Distinciones e interrelaciones, Estudios sobre sociología de la ciencia*, Editorial: Alianza Universidad, Madrid, 1980.

VESSURI, H. *Los papeles culturales de la ciencia en los países, subdesarrollados*, Perfil de la ciencia en América, Cuadros de Quipn 1, México, 1986