

DOI: <https://doi.org/10.36592/opiniaofilosofica.v15n1.1163>

Nexo ciencia, tecnología, cultura y sociedad. principales retos

Science, technology, culture and society nexus. main challenges

María del Carmen Rodríguez López(1); Adriana Mercedes Ortiz Blanco(2)

1 Licenciada en Filosofía. Máster en Estudios Cubanos y del Caribe. Profesora Auxiliar de la Universidad de Oriente.

E-mail: mariac@uo.edu.cu | ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0715-389x>

2 Licenciada en Filosofía. Máster en Estudios Cubanos y del Caribe. Doctora en Filosofía. Profesora Titular y Consultante de la Universidad de Oriente.

E-mail: adrianac@uo.edu.cu | adrianaortizblanco@gmail.com | ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8091-9639>

Resumen

La visión predominante sobre el papel de la ciencia en la sociedad contemporánea, la identifica en lo esencial como un instrumento clave en la contribución al desarrollo tecnológico y al crecimiento económico. El pequeño espacio de este artículo tiene como objetivo realizar un análisis teórico de los conceptos ciencia, tecnología, cultura y su relación con la sociedad, así como los principales retos que este nexo tiene en los momentos actuales. Se utilizaron métodos como el analítico sintético y el hermenéutico los cuales facilitaron el trabajo bibliográfico y de selección de los autores a tener en cuenta. Los principales resultados se enmarcan en algunos de los retos en el estudio del tema los cuales abarcan la necesidad de generalizar los Estudios ciencia- tecnología- sociedad (ECTS) en el proceso educativo cubano donde el humanismo sea su principal característica capaz de potenciar opiniones y decisiones. La cultura en sí misma es síntesis del desarrollo científico tecnológico y no se aparta de los complejos procesos de innovación. Las conclusiones se dirigen que desde lo teórico se precisa de poner en orden dichos conceptos para su implementación práctica en contextos sociales determinados.

Palabras claves: Ciencia; Cultura; Tecnología; Sociedad; Conocimiento; Innovación.

Datos:

Recibido: 24/02/2024

Aprovado: 07/08/2024

Publicado: 25/09/2024

Abstract

The predominant view on the role of science in contemporary society essentially identifies it as a key instrument in contributing to technological development and economic growth. The small space of this article aims to carry out a theoretical analysis of the concepts science, technology, culture and their relationship with society, as well as the main challenges that this nexus has at present. Methods such as synthetic analysis and hermeneutics were used, which facilitated the bibliographic work and selection of authors to be taken into account. The main results are framed in some of the challenges in the study of the topic which include the need to generalize Science-Technology-Society Studies (ECTS) in the Cuban educational process where humanism is its main characteristic capable of enhancing opinions and decisions. . Culture in itself is a synthesis of scientific and technological development and does not separate itself from the complex processes of innovation. The conclusions point out that from a theoretical point of view it is necessary to put these concepts in order for their practical implementation in specific social contexts.

Keywords: Science; Culture; Technology; Society; Knowledge; Innovation.

Introducción

La ciencia y la tecnología constituyen hoy un poderoso pilar del desarrollo cultural, porque no sólo son teóricas, por el contrario portan valores culturales y éticos, representan un proceso social que ante todo presupone aceptarlos y comprenderlos como resultados de la actividad humana, la cual a su vez es reflejo de una época histórica con sus variados intereses económicos y políticos. En dicho vínculo la educación no puede estar alejada, ya que, educar en ciencia y tecnología es una necesidad cultural de nuestro tiempo (Espinosa; Febles; Reyes, 2022).

La ciencia y la tecnología obran conjuntamente en tiempos de necesidad social donde las invenciones científicas se convierten en tecnología adquiriendo dimensiones sociales las que, intervienen en el desarrollo de la cultura y exigen una renovación de la reflexión en torno a ellas.

En el caso de Cuba en las últimas décadas del siglo XX el desarrollo de la cultura, la educación y la ciencia ha constituido una prioridad fundamental del Estado cubano dando una respuesta académica al nexo ciencia, tecnología, cultura y sociedad desembocando en el campo interdisciplinar de reflexión conocido como Estudios sobre ciencia, tecnología y sociedad (ECTS) el cual debe estimular 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 (Valdés, 2022).

Sobresale por su connotación social un nexo entre ciencia, tecnología, cultura y sociedad y la necesidad de educar al hombre en patrones humanistas acorde a la política científica de cada entidad investigativa, orientada a la solución de los problemas del desarrollo de la base técnico-material y ello pone de manifiesto un proceso de socialización e institucionalización.

Es debate en fórum y eventos científicos de diferentes características lo relacionado con la necesidad de estudiar el nexo anterior visto como unidad dialéctica. Autores como Gómez (2012), Calzadilla (2018), Ortiz y Rodríguez (2021), Rodríguez y Ortiz (2022) coinciden en afirmar que la cultura deberá pensarse como el proceso de asimilación,

producción, difusión y asentamiento de ideas y valores en que se funda la sociedad donde la ciencia y la tecnología pasan a formar parte del conjunto de representaciones colectivas, creencias, usos del lenguaje, difusión de tradiciones y estilos de pensamiento que articulan la conciencia social.

Supone entonces lo creativo de la ciencia en la medida que se refleja la realidad más allá de los esquemas conceptuales, la ciencia no es el hombre aislado, no es un hombre abstracto.

Para entender la problemática que se presenta es necesario esclarecer los principales conceptos. La ciencia no puede verse separada de la sociedad, ya que se convierte en un importantísimo factor de la cultura, la técnica y la tecnología también contribuyen al desarrollo de la misma (Alfonso; Alonzo; Romero, 2023).

Aunque los conceptos tienen una naturaleza objetiva y son resultados del conocimiento del hombre, que es quien los elabora bajo un contexto social determinado, tienen definiciones muy variadas, resultando existir disímiles criterios y puntos de vistas diferentes, respecto a un mismo fenómeno o proceso, sin embargo entender la base social de los mismos se hace muy necesario

El pequeño espacio de este artículo el objetivo se encamina a realizar un análisis teórico de los conceptos ciencia, tecnología, cultura y su relación con la sociedad, así como los principales retos que esta interacción tiene en los momentos actuales.

Esto obedece a que hoy en día son muy utilizados dichos conceptos pero por separados se trata de reconocerlos en una unidad dialéctica con sus contradicciones y sobre todo con sus implicaciones sociales.

Poner en orden los conceptos

El tema que se analiza tiene diferentes puntos de vistas al tratar de organizar los conceptos de partida. Cañedo (2001) “entiende por ciencia a aquella esfera de la actividad de la sociedad, cuyo objeto esencial es la adquisición de conocimientos acerca del mundo circundante” (p. 72).

Se aprecia la ciencia, con significación de erudición, sistema de conocimientos y conceptos, definirla constituye en la actualidad uno de los problemas científicos que provoca agudas discusiones a escala mundial.

En la historia de la humanidad los descubrimientos científicos e inventos realizados en diferentes ramas del saber humano, aparecen como elementos motores de la cultura, tal es el caso de los aportes de Leonardo da Vinci, a la cultura renacentista. Lo mismo ocurre con el calendario azteca, los grandes acueductos mayas que son parte esencial de la cultura precolombina.

La ciencia es una necesidad objetiva para la formación de la cultura por su propia naturaleza humanista. Ella cumple su función cultural por así decirlo cuando se dirige al hombre, cuando el saber humano se transforma en factor social (Rodríguez; Ortiz, 2022).

Ricardo Machado Bermúdez – por citar un ejemplo- considera que el concepto de ciencia implica necesariamente una determinada sistematicidad de conocimientos y

es, por tanto, un sistema de conocimientos y conceptos que expresan o generalizan los resultados del conocimiento de la realidad por el hombre.

La ciencia es tal, sólo en la medida en que es una unidad del sistema de conocimientos -conceptos, categorías, leyes- y del método de conocimiento de un objeto dado o un aspecto dado de la realidad. Ella es una unidad dialéctica entre el sistema de conceptos, categorías, leyes; el método del conocimiento y la vinculación con la práctica, como punto inicial, fin supremo y criterio del conocimiento. (Machado, 1988).

John Bernal (2007), fundador de los estudios sociales de la ciencia, eminente especialista, decidió tratar su obra *La ciencia en la historia* el problema considerando que la ciencia puede ser comprendida: como institución, método, tradición acumulativa de conocimientos, un factor principal en el mantenimiento del desarrollo de la producción y como una de las influencias más poderosas entre las que dan forma, las creencias y actitudes respecto al universo y al hombre.

Al enumerar los diferentes aspectos de la ciencia, no se pretende implicar que hay tantas “ciencias” diferentes como aspectos la han distinguido. Lo que ocurre es que con un concepto de tan amplia variación en lo que a tiempo conexión y categoría se refiere, la multiplicidad de aspectos y referencias deben constituir la regla. La palabra ciencia o la palabra científico tienen un número de significados diferentes de acuerdo con el contexto en que se utilice.

Bernal, precisa inmediatamente cómo cada uno de esos propios aspectos de la ciencia debía verse históricamente: “La ciencia como institución social y como factor de la producción pertenece exclusivamente a los tiempos modernos. El método de la ciencia y su influencia sobre los que el hombre cree, datan de los griegos, sino antes” (Bernal, 2007, p. 59-60).

La tradición de conocimientos, transferida de padres e hijos, de maestros a aprendices, se encuentra en la raíz misma de la ciencia, y ha existido desde las épocas más remotas del hombre y mucho antes de que la ciencia pudiera considerarse como una institución o pudiera haber desarrollado un método diferente al sentido común o el saber tradicional.

La ciencia es una mezcla de teoría y práctica, es al propio tiempo una institución con sus propias formas ocupacionales y estructuras organizativas (Calzadilla, 2018). Una actividad con su propia metodología, medios de comunicación y criterios de éxito; un proceso teórico la producción de conocimientos con sus propios objetivos y crecimiento interno y una parte del desarrollo social, con importantes vínculos con la sociedad en su conjunto. Una definición total de ciencia debe tomar en consideración estos cuatro aspectos.

En esta misma dirección se pronuncia el doctor Jorge Núñez Jover (2007), ofrece un panorama general de la ciencia como algo más que un sistema de conocimientos, como un tipo peculiar de actividad humana, dirigida a la producción, difusión y aplicación de conocimientos destacando que en ella se mezclan las determinaciones práctico-materiales e ideológicas valorativas como tipo de actividad en las cuales ella también influye considerablemente. “La ciencia es entendida como creación pero creación con

arreglo al plan de reflejar en las representaciones y teorías objetos que guardan una relativa independencia ontológica respecto al sujeto que la investiga” (p. 15).

Con estos criterios, la ciencia puede ser considerada como actividad, y ello permite tener un enfoque dialéctico materialista de la misma, en la cual se mezclan aspectos tanto de la naturaleza interna de la ciencia, de su lógica, así como son conexiones con otras esferas sociales, ciencia es conocimiento todo, pero también modificación, aplicación, transformación, desde no sólo el hombre incide y cambia la realidad sino que se cambia y modifica así mismo (Rodríguez; Ortiz, 2022).

Por su parte el doctor Agustín Lage (2018) en su obra *La osadía de la ciencia*, es del criterio que al tratar de definir la ciencia hay que separarla de las llamadas pseudociencias, ya que existen ideas ancestrales místicas que se han dado en creer como ciencia y no lo son porque carecen de una comprobación por el método científico, ya que al propio tiempo, el progreso de la ciencia tiene su lógica interna y sus regularidades.

Lo analizado conduce afirmar que para la comprensión de la ciencia existen diferentes factores que intervienen en ello sobresalen: el factor humano, representado por los científicos y por todo el personal que colabora con la actividad científica, el social, compuesto por el conjunto de relaciones que, en el marco del trabajo, mantienen los científicos entre ellos en el proceso investigativo a través de los grupos y sociedades científicas y las relaciones hacia la sociedad cuando realizan el proceso de socialización de las investigaciones; el factor del conocimiento donde metodologías, teorías e hipótesis se entrelazan en una práctica científica. que aflora el factor económico o infraestructural donde se incluyen los materiales y recursos de todo tipo para realizar la pesquisa científica.

Derivado de lo anterior se plantea hoy día la necesidad de ver y tener en cuenta la relación entre la ciencia y la tecnología, dos fenómenos estrechamente relacionados en el desarrollo social actual. La tecnología es entendida como el conjunto de conocimientos que se relaciona directamente con la reproducción y el mejoramiento de bienes y servicios (Rodríguez; Ortiz, 2022).

Algunas partes de una tecnología son totalmente explicables en términos de una teoría científica bien fundamentada, mientras que otras permanecen en un estado que no pueden calificarse plenamente en esos términos. Por ella se concibe el conjunto de conocimientos y métodos para el diseño, producción y distribución de bienes y servicios, incluidos aquellos incorporados en los medios de trabajo, la mano de obra, los procesos, los productos y la organización. “La tecnología es un fenómeno social que surge y se despliega en un complejo sistema cultural... la relación tecnología sociedad pasa a través de la cultural” (Arana; Valdés, 2004, p. 19).

La tecnología es un sistema de conocimientos técnicos, conocimientos sistemáticos de las artes prácticas o industriales, incluye una serie de técnicas empíricas, conocimientos tradicionales, artesanía, habilidades, destrezas, procedimientos y experiencias que no están basados en la ciencia, todo en nexos con un conjunto de maquinarias, equipos o elementos materiales artificiales con que se ejecuta una función dada, por los conocimientos, habilidades, métodos, procedimientos manuales, programas y bancos de datos, así como por las estructuras, formas organizativas, interacciones y experiencias

empresariales – sin separar unos de otros—los cuales son imprescindibles en cualquier esfera de la vida social para su dirección.

Tecnología es con frecuencia, el conocimiento científico, pero también conocimiento organizado en otra forma, aplicado sistemáticamente a la producción y distribución de bienes y servicios. Es para muchos, la parte comercializable de la ciencia, el producto vendible, aquello que se puede vender y que es resultado del conocimiento científico. “Constituye un fenómeno social, una práctica que integra factores psicológicos, económicos, políticos, culturales. Son prácticas sociales las cuales involucran formas de organización, gestión de recursos entre otros aspectos” (Ortiz; Rodríguez, 2014, p. 135).

La tecnología incluye procedimientos técnicos como configuradoras de las propias teorías científicas, esto ha servido para abandonar la separación entre la ciencia y la tecnología y asumirlo dentro de los estudios inter disciplinares que relacionen lo humano, lo material, con el desarrollo de la ciencia y la innovación (Ferrer; Hernández; Planes, 2023).

Todas las ciencias están en proceso de generar sus propias tecnologías. Este proceso está entremezclado a gran escala, desde el laboratorio y el taller, hasta el concilio de investigación donde se recurre a la Técnica, en muchos caso utilizándose indistintamente, por esta última se comprenden los conocimientos, métodos, procedimientos, habilidades para realizar una operación específica de producción o distribución o actividades cuyos objetivos están definidos.

La técnica es conocimiento que concierne a componentes individuales de la tecnología, y a los medios de utilización de la tecnología; es conocimiento incorporado en medios de trabajo o en la fuerza de trabajo misma (insumos), o en operaciones de producción y distribución (Díaz; Isacc, 2004), (Leite de Castro, 2022).

Asimismo, la interacción ciencia tecnología tiene su interdependencia. Si bien en sus orígenes las esferas tecnológica y científica se desarrollaron de forma relativamente independiente, con posterioridad, dichos sectores de la actividad social adquirieron tal grado de interrelación, que la ciencia y la tecnología han llegado a considerarse como una sola esfera. Las funciones de la ciencia y de la tecnología en la sociedad son inseparables. Estos son dos aspectos de una actividad indivisible, cuyo alcance trasciende a una variedad de instituciones sociales.

Ocurre, por lo tanto, un intercambio constante de productos entre las esferas científica y tecnológica, “de manera tal que los productos de una esfera pueden convertirse en las materias primas o las herramientas necesarias de la otra para realizar su actividad” (Cañedo, 2001, p. 72).

Ciencia, tecnología, cultura y sociedad. Interacciones

No sólo el desarrollo de la ciencia y la tecnología es una necesidad objetiva para el florecimiento de la cultura, sino que el florecimiento de la cultura debe tener en cuenta el desarrollo de la ciencia y la tecnología. Las actividades cognoscitivas se hallan en directa dependencia de las condiciones del desarrollo social, ambas actúan como actividad demanda en correspondencia a las necesidades sociales, implicando no sólo un sistema

de conocimientos, sino producción, difusión y aplicación de los mismos en un contexto histórico concreto.

La ciencia puede entenderse como una actividad dirigida a la adquisición de nuevos conocimientos sobre la naturaleza, la sociedad y el pensamiento, que incluye todas las condiciones y elementos necesarios para ello los científicos con sus conocimientos y capacidades, las instituciones científicas con su equipamiento, los métodos del trabajo de investigación científica, el aparato conceptual y categorial y el sistema de información científica, todo ello se engloba en la cultura (Rodríguez; Ortiz, 2022).

Por su parte, la cultura tiene diferentes denominaciones epistémicas entre las más utilizadas se encuentran: analizarla como parte de la creación del hombre, en un contexto social determinado, el hombre es capaz de dominar las condiciones de su existencia, por medio de formas históricas concretas (Guadarrama; Pereliguin, 1990) y la cultura como la forma en que una sociedad aprehende la realidad, la interpreta, convierte en conducta y objetivos colectivos capaces de ser transmitidos de generación en generación (Lage, 2018).

Se aprecia lo multiaspectual de este concepto donde se generalizan modos de vida, ceremonias, arte, invenciones, tecnología, sistema de valores, derechos fundamentales del ser humano, tradiciones y creencias. A través de la cultura se expresa el hombre, toma conciencia de sí mismo, cuestiona sus realizaciones, busca nuevos significados y crea obras que trascienden, transmitiéndolas a otras generaciones.

De todo ello, puede inferirse que entre la ciencia, la tecnología y la cultura, hay un proceso de creación humana, de satisfacción de necesidades, pero esto implica necesariamente un nivel de conocimiento, de apreciación y transformación consecuente de la realidad. Algo importante de destacar es el proyecto social donde se inscriban, los intereses sociales que atiendan y los actores sociales que le den sentido. La triada ciencia- tecnología- cultura a nuestro juicio debe defender una posición humanista, su único fin social debe ser la formación integral del individuo y su bienestar social (Rodríguez; Ortiz, 2022).

De esta forma, la cultura abarca no sólo las actividades y elaboraciones de carácter simbólico, representaciones artísticas y teóricas, sino también las técnicas y artefactos materiales, las formas organizativas de interacción social, económica y política, o sea una visión de sociedad unida a las prácticas y realizaciones biotecnológicas, relacionadas con los seres vivos y el entorno natural.

El nexo ciencia, tecnología, cultura y sociedad permite caracterizar a la cultura como el entramado global de las diversas prácticas y entornos que han sido construidos o asimilados por un colectivo humano a lo largo de su historia y que perduran más allá de la acción de los individuos. La práctica científica es representativa de una actividad cultural, es decir, el conjunto de las actividades desarrolladas por determinados colectivos conforme a procedimientos científicos tecnológicos es capaz de ser transmitido a otras generaciones y ser reproducibles (Wursten, 2022).

En mayor o menor grado, toda cultura produce ciencia que puede ser transformada en tecnología, es decir, nuevas técnicas y máquinas en sentido amplio, que pueden ser el resultado de prácticas culturales propias o de transferencias de los entornos de otras culturas.

La cultura se manifiesta en todas las esferas de la actividad humana, es necesario tener en cuenta la necesidad de una cultura científica y tecnológica, entendida la primera como el proceso de organización, disposición, sistematización, dominio de conocimientos científicos y aplicación consecuente de las mismas y la segunda como forma en que los hombres organizan la teoría y la práctica tecnológica.

La cultura tecnológica caracteriza las diferentes épocas de civilizaciones enmarcadas en revoluciones tecnológicas, la que se expresa en un territorio determinado y define la identidad cultural, es decir lo propio, lo autóctono, lo determinado que identifica a los pueblos a la hora de producir conocimientos, difundirlos y aplicarlos, lo que implica desarrollar hábitos, costumbres y tradiciones, así como asumir actitudes y valores.

Cultura tecnológica es la forma en que los hombres organizan y desarrollan la teoría y la práctica tecnológica. Es el proceso que parte de la asimilación de los resultados de prácticas tecnológicas precedentes para a creación de nuevos conocimientos, técnicas, sistemas organizativos y de valores. Es el modo de despliegue histórico de la práctica tecnológica, que supone dar respuesta a las necesidades de cada contexto (Arana; Valdés, 2004, p. 20).

Estas aseveraciones reafirman que la cultura tecnológica forma parte de la cultura en toda su generalidad por tanto es parte de la actividad humana y en ella se generalizan conocimientos y comportamientos.

Lo anterior permite reconocer la necesidad de la educación en ciencia y tecnología, para lograr una formación integral de los hombres del presente, transmisores culturales de los del mañana, lo que conlleva a que en los momentos actuales no sólo se hable de ciencia y tecnología por separado, ni de lo típico de cada uno de ellas, hay que enfocar su estudio humanista, ellas deben servir para preparar socialmente a los educandos.

La tecnología constituye una práctica cultural que recibe la influencia de los valores culturales, donde la dirección de causalidad se establece de la cultura a la tecnología y existen casos en que la tecnología condiciona ciertas prácticas culturales por lo que la tecnología no es algo independiente de la cultura sino que conforma parte de ella aunque con una independencia relativa que incluye una lógica de racionalidad. Esta autonomía se puede analizar desde el ángulo que ciertos adelantos tecnológicos van por delante de la cultura. En esta última los cambios son más lentos que los acaecidos en la tecnología.

En la tecnología predominan los criterios de eficiencia en el aprovechamiento de los medios y los recursos; en contraste, en la cultura predomina el criterio de eficacia, lo importante es conseguir los fines, y esto puede lograrse por métodos que no son necesariamente los más eficaces, para llegar a la meta se puede recorrer un largo camino; en cambio, la racionalidad tecnológica buscará sendas, más cortas.

En nuestros días aparece la relación entre cultura tecnológica e innovación tecnológica ambas relacionadas con las capacidades tecnológicas. Por lo general, la cultura de la innovación se refiere a los procesos de innovación que amplían a los sistemas nacionales de innovación. Es obvio, en este punto de la argumentación, que la cultura

humana en tanto sistema de valores y transmisión de información requiere de una concreción institucional, simbólica y física.

La cultura tecnológica aporta un contexto más amplio, positivo y favorable a la innovación tecnológica, de esta manera, la cultura contribuye a forjar la tecnología, la que a su vez va configurando a la cultura. La cultura de la innovación ha de promover cierto tipo de capacidades entre las que se encuentran las siguientes: La creación de estructuras de organización flexibles, estar abierto a las oportunidades y las posibilidades tanto de reserva como futuras que genera la tecnología, desarrollar capacidad y predisposición a la adaptación y al cambio tecnológico y crear conciencia de la importancia de la tecnología en la sociedad y en los procesos de innovación para la competencia unida a las demandas del mercado.

Este conjunto de capacidades que conforman una cultura de la innovación resulta denso; pero como se ha apreciado esta densidad responde al mismo proceso de innovación que es complejo. Ahora, no necesariamente una empresa ha de desarrollar todas estas capacidades, muchas de tales empresas son pequeñas o medianas y no tendrían las posibilidades y las capacidades para armar el entramado que requiere la generación de una cultura de la innovación. (Carvajal, 2019).

En principio, la creación de una cultura tecnológica es un proceso a largo plazo, no se logra de la noche a la mañana. Es posible que su establecimiento sea favorecida o no porque algunas sociedades tienen una mejor propensión a relacionarse de manera analítica con la tecnología, es decir, no la ven como un todo impenetrable sino como un sistema que se descompone en sus partes, y en donde los usuarios de la tecnología tienen que relacionarse de manera armoniosa con los sistemas técnicos, de tal manera que estos intentarán comprender las tecnologías.

La idea de una cultura tecnológica no es la solución de los conflictos existentes entre cultura y tecnología, pero puede ser un medio que contribuya a disminuir dichos conflictos, de ahí la importancia de elaborar y fundamentar teóricamente dicho concepto. Por tanto cultura tecnológica “es la forma en que los hombres organizan y desarrollan la teoría y la práctica tecnológicas. Es el proceso que parte de la asimilación de los resultados tecnológicos precedentes para la creación de nuevos conocimientos, sistemas organizativos y de valores” (Arana; Calderin, 2004).

Se aprecia que la cultura tecnológica forma parte del complejo entramado de la ciencia, la tecnología con la sociedad. La cultura en sí misma es síntesis del desarrollo científico tecnológico y no se aparta de los complejos procesos de innovación que se acometen en un contexto social dado y para todo ello hay que poseer conocimiento científico.

Retos del nexo ciencia, tecnología, cultura, sociedad

Uno de los retos del nexo ciencia, tecnología, cultura, sociedad se refiere a:

1. Necesidad de la generalización de los Estudios de Ciencia, Tecnología y Sociedad en diferentes niveles educativos donde las universidades y su potencial científico

técnico ocupan un rol importante para potenciar el mejoramiento de la calidad educativa. Ello implica formar profesionales capaces de desarrollar investigaciones científicas acorde a las necesidades del país o territorio concreto, todo ello sustentado en conocimientos de historia, política, arte y dotados de altos valores morales con un pensamiento lógico y heurístico. La actividad científica se desenvuelve en el contexto de la sociedad, de la cultura, e interactúa con sus más diversos componentes (Barcia; Pico; Macías, 2019).

2. Otro reto importante del nexo objeto de estudio se refiere a la necesidad de desarrollar relaciones humanas entre los individuos que se dedican al quehacer científico y la sociedad en su conjunto. Una atmósfera agradable en el proceso de producción científico tecnológico es reflejo de la cultura de una sociedad de los valores morales presentes en ella. De esta manera puede asegurarse que la ciencia se desarrolla en el seno de una cultura determinada y con el auxilio de las normas que a ella pertenece, educar entonces en la ciencia y la tecnología con un marcado carácter humano condiciona la formación cultural integral de los nuevos actores sociales.
3. No menos importancia tiene el reto relacionado con los fundamentos sociopolíticos. La ciencia, la tecnología y la cultura son procesos vinculados a un sistema social y esto permite defender la creación de mecanismos de participación pública en la evaluación y política de la ciencia y la tecnología. Las actividades de diseño tecnológico deben contener, desde el principio, el análisis de impactos sociales y ambientales. El cambio tecnológico debe incluir la experiencia histórica de la gestión de la tecnología. Para el logro de estos aspectos, es necesario entre ciencia y tecnología una relación objeto-sujeto, lo cual interrelaciona e interpreta estos dos procesos con las demás formas de la actividad humana (Ortiz; Rodríguez, 2014).
4. Otro reto que aflora en los días que corren en el estudio de ciencia, tecnología, cultura y sociedad es el referido a la respuesta que puede dársele objeto de estudios a la interrogante: ¿Existe una cultura científica? El problema aflora porque la adopción del concepto cultura transforma los marcos conceptuales anteriores, dando lugar a un campo semántico nuevo que, además, se bifurca en diferentes líneas de significación debido a la polisemia de dicho concepto. Con tales antecedentes, la expresión cultura científica empieza a ser prolífica a principios de los años noventa en el mundo anglosajón y, a finales del siglo, en el iberoamericano, quedando en menos de una década implantada en los ámbitos educativo y de política pública de la ciencia. No obstante, esta implantación no ha venido acompañada de una suficiente clarificación teórica y conceptual de la expresión. La expresión cultura científica es heredera de actividades anteriores en educación y promoción de la ciencia y la tecnología. Parte de la problemática que afecta a ese ámbito de actividades deriva de la polisemia del término cultura, cuyos diferentes sentidos son expresiones de lo que socialmente debe ser sabido y de lo que no, así como del lugar que ocupan las instituciones en la sociedad. Los autores que estudian ahora la cultura científica desde los Estudios Ciencia, Tecnología Sociedad (ECTS) no solo tienen todos estos

factores y circunstancias en cuenta, sino que también han sabido mostrar cómo la sociedad del conocimiento propicia la acentuación y emergencia de diversos procesos favorables a un incremento de la cultura científica y tecnológica entre la población y dentro de ella los estudiantes de la Educación Superior en Cuba para que sean capaces de desarrollar opiniones personales críticas e informadas sobre asuntos relacionados con la ciencia y la tecnología más allá del conjunto de conocimientos concretos que puedan tener sobre un asunto o circunstancia particular (Wursten, 2022) El significado de cultura científica no debe ser restringido a un conjunto de saberes científicos y destrezas tecnológicas, sino que su significatividad está vinculada a su potencial para generar opiniones, decisiones y acciones ciudadanas igualmente justificadas y motivadas por consideraciones sociales y humanísticas. Esta es la visión más general de la definición de cultura científica y desde la misma se asoma una propuesta sobre la misión que ha de tener hoy en día la educación para la cultura científica: la de formar ciudadanos que tengan conocimiento del papel y dimensiones sociales de la ciencia y la tecnología, capacitándolos para actuar en su vida diaria, así como motivándolos para involucrarse en los debates sociales y políticos sobre estos temas (Sanz; López, 2012).

En los días que corren donde las tecnologías de la informática y las comunicaciones abarcan cada vez más campos del saber no debe perderse la comunicación afectiva y calurosa entre seres humanos, ello conlleva al acercamiento entre los hombres y su cultura. Para ello se requiere de altos conocimientos profesionales sociales, ambientales, actualización, valores, sentimientos, ética profesional y autoestima social.

Conclusiones

Son muchos los retos del nexo ciencia, tecnología, cultura, sociedad. Es necesario un enfoque humanista en los Estudios ciencia- tecnología- sociedad en el proceso educativo cubano donde el humanismo sea su principal característica capaz de potenciar opiniones y decisiones. La cultura en sí misma es síntesis del desarrollo científico tecnológico y no se aparta de los complejos procesos de innovación.

La dialéctica objeto de estudio debe hurgar en las relaciones humanas, las necesidades y oportunidades que tienen los hombres de ciencia de participar de forma activa en la vida social.

Referencias

ALFONSO, Iruma, ALONZO, Caridad, ROMERO, Ariel. Ciencia, tecnología e innovación en la integración de los procesos sustantivos en la educación superior. *Atlanta*, 61, enero-diciembre, p. 1-12, 2023.

ARANA, Martha, CALDERÍN Adoris, VALDÉS, Niurka. *La cultura tecnológica en el ingeniero y el cambio de paradigma*. La Habana. Editorial Félix Varela. Colectivo de autores:

Tecnología y Sociedad, 2004.

ARANA, Martha, VALDÉS, Roxana. *Tecnología apropiada: Concepción para una cultura*. La Habana. Editorial Félix Varela. Colectivo de Autores. Tecnología y sociedad., 2004.

BARCIA, Eduardo PICO, Juan Carlos, MACÍAS, Paulo. Ciencia, tecnología y sociedad: aportes en la formación profesional, *Opuntia Brava*, 11 (2), pág. 438, 2019.

BERNAL, John. *La ciencia en la historia*, tomo 1. La Habana. Editorial Científico-Técnica., Cuba, 2007.

CAÑEDO, Rubén. Ciencia y tecnología en la sociedad. Perspectiva histórico-conceptual. *ACIMED*, 9, (1), pág.72, 2001.

CALZADILLA, Grechel. Concepciones acerca de la interrelación ciencia-tecnología-sociedad-cultura y el papel mediador del léxico, Atlante. *Cuadernos de Educación y Desarrollo* (septiembre 2018), pág. 32-33.

CARVAJAL, Álvaro. La cultura tecnológica como Base de las capacidades y el Aprendizaje tecnológico. *Revista Humanidades*, vol. 1, Universidad de Costa Rica, pág.8-10, 2019.

DÍAZ, José, ISACC Sandra. En torno a la periodización de la técnica. La Habana. Editorial Félix Varela. Colectivo de Autores. Tecnología y sociedad, 2004.

ESPINOSA Yanier , FEBLES Tayché , REYES, Cynthia. Las ciencias y las tecnologías como elementos integradores de la cultura. *XII Coloquio integrador de Historia, Arte y Medicina*. Disponible: <https://histartmed2022.sld.cu/index.php/histartmed/2022>

FERRER, Andrés, HERNÁNDEZ, Raúl, PLANES, Pedro. Concepción teórica para la gestión de la cultura organizacional universitaria en la facultad de la universidad cubana. *Santiago*, 160, pág.252, enero-abril, 2023.

GÓMEZ, Javier. Cultura: sus significados y diferentes modelos de cultura científica y técnica. En Educación para la cultura científica. Madrid / Buenos Aires/ OEI. *Iberoamericana de Educación* (monográfico), no. 58, enero-abril, pág.15-16, 2012.

GUADARRAMA, Pablo y PERELIGUIN, Nikolai. *Lo universal y lo específico en la cultura*, La Habana, Editorial Ciencias Sociales, 1990.

LAGE, Agustín. *La Osadía de la ciencia*. La Habana. Editorial Academia, 2018.

LEITE DE CASTRO, Fábio. Reflexões sobre a técnica na perspectiva da hermenêutica filosófica. *Opinião Filosófica*, 13, (2), pág. 2, 2022.

MACHADO, Ricardo. *¿Cómo se forma un investigador?*, La Habana, Editorial Ciencias Sociales, 1988.

NÚÑEZ Jover, J. *La Ciencia y la tecnología como procesos sociales*. La Habana, Editorial Félix Varela, 2007.

ORTIZ, Adriana, RODRÍGUEZ, María C. Ciencia, tecnología y responsabilidad ética.

Universidad de Oriente. *Santiago*, 116, pág.135-137, 2014.

ORTIZ, Adriana, RODRÍGUEZ, María del Carmen. Enfoques para el análisis filosófico de la relación ciencia – sociedad. *Ciencias Sociales*, Universidad Arturo Prat, Chile, julio-diciembre, p. 84-106, 2021.

RODRÍGUEZ, María, ORTIZ, Adriana. Ciencia, Tecnología, Cultura y Sociedad en el Contexto Universitario. *Revista Científica CIENCIAEDUC* Universidad Nacional Experimental de los Llanos Centrales Rómulo Gallegos, Venezuela, 8, (1), p. 2-3, 2022.

SANZ, Noemí y LÓPEZ, José Antonio. Cultura científica para la educación del siglo XXI. En Educación para la cultura científica. Madrid / Buenos Aires. *Iberoamericana de Educación* (monográfico), no. 58, enero-abril, pág. 30-33, 2012.

VÁLDES, Célida. Ciencia, Tecnología, Sociedad, Universidad, Complejidad. En FERNÁNDEZ, Giovanni, VALDÉS, Célida (Comp.). *Desafíos de la ciencia, tecnología, innovación en el siglo XXI*. Editorial Ciencias Sociales, La Habana, 2022.

WURSTEN Andrés. Ciencia, tecnología y sociedad: el potencial de la extensión universitaria como interfaz mediadora. *Revista CTS*, 17, (50), julio, pág. 37-40) 2022.