

## REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

### La relación ciencia-tecnología-sociedad e innovación en la formación de los profesionales de la salud en Cuba

The science-technology-society and innovation relationship in Cuban health professionals training

A relação ciência-tecnologia-sociedade e inovação na formação de profissionais de saúde em Cuba

Danay Ramos-Duarte<sup>1\*</sup>, Fidel Robinson-Jay<sup>1</sup>, Denisse Hinojosa-Ramos<sup>1</sup>, Carlos Alejandro Planas-Betancourt<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidad de Ciencias Médicas Guantánamo. Guantánamo, Cuba.

\*Autor para la correspondencia: [danayramos@infomed.sld.cu](mailto:danayramos@infomed.sld.cu)

Recibido: 28 de agosto de 2020

Aprobado: 8 de marzo de 2021

## RESUMEN

**Introducción:** la relación ciencia-tecnología-sociedad e innovación ha adquirido una trascendental importancia en los últimos tiempos, por ello, es necesario formar en los profesionales de la salud una actitud reflexiva ante esta relación por su significado para la solución de los problemas de salud.

**Objetivo:** argumentar la importancia de una adecuada relación ciencia-tecnología-sociedad e innovación en la formación de los profesionales de la salud en Cuba. **Método:** en la Universidad de Ciencias Médicas Guantánamo, entre marzo y junio de 2020 se realizó una revisión narrativa

sobre este tema a través de una búsqueda en diferentes bases de datos bibliográficas: Pubmed/Medline, Science Direct y SciELO, y de obras referenciales de autores extranjeros y nacionales, así como los resultados de investigaciones, artículos científicos, tesis de maestría y de doctorado. **Resultados:** la información se estructuró en antecedentes históricos de la relación ciencia-tecnología-sociedad e innovación, educación en ciencia-tecnología-sociedad e innovación, papel de la innovación social, e importancia de la relación ciencia-tecnología-sociedad e innovación en la formación de los profesionales de la

salud en Cuba. **Conclusiones:** la relación ciencia-tecnología-sociedad e innovación constituye un imperativo en la formación de los profesionales de la salud en Cuba, en este sentido, las universidades de ciencias médicas tienen una importante responsabilidad en el tratamiento a esta relación, que posibilite consolidar lo científico tecnológico y la innovación con el actuar cada vez más humanista y responsable, al tomar decisiones certeras en la práctica médica y salubrista.

**Palabras clave:** relación ciencia-tecnología-sociedad; innovación; formación de los profesionales de la salud; Cuba

## ABSTRACT

**Introduction:** the relationship between science-technology-society and innovation has gained a transcendental importance nowadays, thus, it is necessary to train reflective attitude in health professionals concerning this relationship and its significance to solve the health problems. **Objective:** to argue the importance of an adequate science-technology-society and innovation relationship for training the health professionals in Cuba. **Methods:** a narrative review was carried out at the Universidad de Ciencias Médicas in Guantánamo between March and June 2020. The search was on different bibliographic databases: Pubmed/Medline, Science Direct and SciELO, and also in some other reference works of foreign and national authors, as well as the outcomes of various research, scientific articles, master's and doctoral thesis. **Results:** information was performed based on historical

background of the Science-Technology-Society and Innovation relationship, training in Science-Technology-Society and Innovation, role of social innovation, and the importance of the science-technology-society and innovation relationship for training the health professionals in Cuba. **Conclusions:** the science-technology-society and innovation relationship constitute an imperative to train the health professionals in Cuba, so taking into account this item, all medical universities have a high responsibility on the treatment to be given to the related topic in order to consolidate the science-technology and innovation aspects to increasingly humanistic and responsible actions, at the time of making accurate decisions in medical and health care practice.

**Keywords:** science-technology-society and innovation relationship; health professionals training; Cuba

## RESUMO

**Introdução:** a relação ciência-tecnologia-sociedade e inovação adquiriu uma importância transcendental nos últimos tempos, portanto, é necessário formar nos profissionais de saúde uma postura reflexiva sobre essa relação devido ao seu significado para a solução dos problemas de saúde. **Objetivo:** discutir a importância de uma relação adequada ciência-tecnologia-sociedade e inovação na formação de profissionais de saúde em Cuba. **Método:** na Universidade de Ciências Médicas de Guantánamo, entre março e junho de 2020, foi realizada uma revisão narrativa sobre o tema, por meio de busca em diferentes bases de dados



bibliográficas: Pubmed/ Medline, Science Direct e SciELO e obras de referência de autores estrangeiros e nacionais. bem como os resultados de pesquisas, artigos científicos, teses de mestrado e doutorado. **Resultados:** as informações foram estruturadas em antecedentes históricos da relação-tecnologia-sociedade e inovação, educação em ciência-tecnologia-sociedade e inovação, papel da inovação social, e importância da relação ciência-tecnologia-sociedade e inovação na formação em saúde. profissionais em Cuba. **Conclusões:** a relação ciência-tecnologia-sociedade e inovação constitui um imperativo na

formação dos profissionais de saúde em Cuba, neste sentido, as universidades de ciências médicas têm uma responsabilidade importante no tratamento desta relação, o que permite consolidar o que cientista tecnológico e inovação por atuar cada vez mais humanista e responsável, por tomar decisões acertadas na prática médica e de saúde.

**Palavras-chave:** relação ciência-tecnologia-sociedade; inovação; capacitação de profissionais de saúde; Cuba

#### Cómo citar este artículo:

Ramos-Duarte D, Robinson-Jay F, Hinojosa-Ramos D, Planas-Betancourt CA. La relación ciencia-tecnología-sociedad e innovación en la formación de los profesionales de la salud en Cuba. Gac Med Est [Internet]. 2021 [citado día mes año]; 2(1):e75. Disponible en: <http://www.revgacetaestudiantil.sld.cu/index.php/gme/article/view/75>

## INTRODUCCIÓN

El extraordinario impacto que han tenido en la actualidad la ciencia, la tecnología y la innovación en todos los ámbitos de la sociedad, en las esferas económica, profesional, educativa, hacen necesario profundizar en el conocimiento de sus relaciones.

Las condiciones actuales en que se desarrolla Cuba, refuerzan la necesidad de formar investigadores científicos, como alternativa para lograr un mayor desarrollo socioeconómico, lo que demanda la formación de profesionales competentes.<sup>(1)</sup>

La educación médica en Cuba se encarga de formar profesionales con amplia preparación de manera integral, tanto en la teoría como en la práctica, para luego resolver los problemas de salud de la población en función de elevar la calidad de vida de esta.

El egresado universitario no solo debe estar preparado para enfrentarse a su actividad profesional inmediatamente después de graduarse, sino que debe haber adquirido la base de conocimientos, habilidades y valores que le garanticen afrontar los cambios posteriores que se produzcan en la esfera en que se desarrolla. Esto sitúa en el centro de atención las relaciones ciencia-tecnología-sociedad e innovación para resolver satisfactoriamente los problemas de salud de la población.



En el proceso de formación de los profesionales de la salud se debe integrar la ciencia como una forma de la conciencia social, como un sistema, históricamente formado, de conocimientos ordenados, cuya veracidad se comprueba y se puntualiza constantemente en el curso de la práctica social<sup>(2)</sup>, la tecnología como un sistema que integra conocimientos, procesos organizativos, valores y representaciones culturales, así como elementos técnicos<sup>(3)</sup>, con los procesos de innovación social que interrelaciona los cambios tecnológicos con las transformaciones sociales e institucionales. Estos procesos íntimamente relacionados entre sí, son procesos sociales que, conectados con la política, la economía y la ideología, conllevan a un mayor desarrollo de la cultura y los valores.

En el contexto de la realidad cubana contemporánea y de sus relaciones internacionales, el campo de la salud adquiere cada vez mayor importancia. El modelo cubano de atención y de educación médica constituye un sector donde se expresa con claridad la estrategia de desarrollo social. El significado y envergadura del modelo reclaman rigurosa atención científica, así se expresa en los Lineamientos de la Política Económica y Social del Partido y la Revolución (103, 123, 130)<sup>(4)</sup>, en el objetivo 65 de la Primera Conferencia Nacional del Partido Comunista de Cuba<sup>(5)</sup> y en el Eje Estratégico: desarrollo humano, equidad y justicia, para el desarrollo social hasta el 2030.<sup>(6)</sup>

Entender a la ciencia y la tecnología como procesos sociales adquiere total relevancia, asimismo, reflexionar en torno a las nuevas imágenes de la ciencia y la tecnología, a sus proyecciones educativas y en el campo académico, al lugar de la ciencia y la tecnología en la agenda internacional, a la globalización y el desarrollo tecnocientífico, a los dilemas éticos, económicos, culturales, ambientales y sociales de la ciencia y la tecnología<sup>(7)</sup>; los que crean un espacio de meditación para argumentar la importancia de la relación ciencia-tecnología-sociedad e innovación en la formación de los profesionales de la salud en Cuba, lo que constituye el propósito de este artículo.

## MÉTODO

En la Universidad de Ciencias Médicas Guantánamo, entre marzo y junio de 2020 se hizo una revisión narrativa sobre este tema a través de una búsqueda en diferentes bases de datos bibliográficas: Pubmed/Medline, Science Direct y SciELO, y de obras referenciales de autores extranjeros y nacionales, así como los resultados de investigaciones, artículos científicos, tesis de maestría y de doctorado.

El análisis documental y la sistematización, permitieron organizar y extraer información relevante sobre el tema, que favoreció la argumentación de la importancia de una adecuada relación ciencia-tecnología-sociedad e innovación en la formación de los profesionales de la salud en Cuba.



## DESARROLLO

### Antecedentes históricos de la relación ciencia-tecnología-sociedad e innovación

La ciencia tiene sus antecedentes en la antigüedad, con centro en Babilonia, Egipto y la India, constituyendo Grecia el lugar donde se sentaron las bases de esta.

Luego, se manifestaron algunos avances en la época medieval, siendo el Renacimiento un momento de despegue, al que le sucedió la revolución científica del siglo XVII con la que nació la ciencia moderna, y quedaron sentadas las bases del método científico moderno. Esta revolución hizo posible la existencia de la ciencia como forma de la conciencia social y tipo de producción social, sin embargo, no fue hasta fines del siglo XIX que la ciencia comenzó a jugar un papel socio-económico importante a través de las aplicaciones de la química orgánica a la producción de colorantes artificial. Para esa época comienzan a surgir las ciencias técnicas, y las ingenierías van ocupando el lugar de la actividad técnica empírica.<sup>(8)</sup>

Pero fue mucho más adelante con el desarrollo de la industria química y el comienzo de la utilización de la electricidad, que la tecnología apoyada en la ciencia pasa a jugar un papel protagónico. Hay entonces una progresividad en la conexión entre ciencia-tecnología, técnica-producción, donde la ciencia pasa a convertirse en el eslabón decisivo de la relación ciencia-tecnología, técnica-producción. Este es el fenómeno que conocemos como Revolución Científico-Técnica, donde tiene lugar de forma más plena la concreción de la idea de Marx de la ciencia como fuerza productiva directa.<sup>(8)</sup>

En la segunda mitad del siglo XX, el desarrollo científico y tecnológico a nivel global se utilizaba con fines bélicos, trayendo consigo daños medioambientales, residuos contaminantes, accidentes nucleares, envenenamiento farmacéuticos, entre otros, que generaron gran preocupación por los impactos sociales que generaba.<sup>(9,10)</sup> Ya en la década de los ochenta se fue generando un pensamiento sobre ciencia y tecnología, desde una perspectiva social, interdisciplinaria y crítica.

En Cuba, la ciencia está representada por nombres de eminentes científicos que, con su esfuerzo personal y sin apoyo oficial alguno, legaron un cúmulo de conocimientos en distintas materias. Entre los primeros matemáticos cubanos se destaca Marcos Antonio Riaño quien realizó observaciones astronómicas y publicó trabajos en la revista de la Academia de Ciencias de París. Es a finales del siglo XVIII cuando por primera vez se publica una obra científica cubana referida a los trabajos de historia natural de Antonio Parra Callado; otros trabajos fueron los de Tomás Romay, relacionados con la fiebre amarilla y la introducción de la vacuna contra la viruela en Cuba.<sup>(11)</sup>

A principios del siglo XIX se publica la primera obra de Geografía titulada *Geografía de la Isla de Cuba*, escrita por Esteban Pichardo. En este mismo siglo se distinguen como las figuras más relevantes de la ciencia cubana, entre otros: Felipe Poey, Álvaro Reynoso,



Manuel Fernández de Castro y Suero, Andrés Poey Aguirre, Carlos J. Finlay y Joaquín Albarrán.<sup>(11)</sup>

Felipe Poey, fundador de la Sociedad de Entomología de Francia, ocupó una posición cimera en las ciencias naturales en América, y Álvaro Reynoso fue uno de los precursores de la agronomía moderna. Carlos J. Finlay, descubrió el agente transmisor de la fiebre amarilla y lo identificó como una especie de mosquito. Este descubrimiento de carácter mundial se trató de opacar después de la intervención norteamericana en Cuba, cuando se intentó otorgar la gloria del descubrimiento al norteamericano Walter Reed.<sup>(11)</sup>

La primera mitad del siglo XX se caracterizó, al igual que los anteriores, por la labor aislada de eminentes científicos como Juan Tomás Roig y Fernando Ortiz. El estudio, la dedicación y el esfuerzo personal de los científicos cubanos se vieron limitados en buena medida a causa del sistema de dependencia imperante, por lo que no se puede hablar de un desarrollo científico nacional.<sup>(11)</sup>

Una mirada a la historia de Cuba, revela la existencia de una fecunda tradición que destaca el papel del conocimiento en los procesos emancipatorios y el avance económico. Se trata de una tradición de pensamiento que articula ciencia, cultura y luchas políticas y revolucionarias. Cuba ha sido un país en el cual varias de sus personalidades cumbres han sido cultivadoras del conocimiento: Félix Varela, José de la Luz y Caballero, José Martí, entre las más importantes.<sup>(12)</sup>

La Revolución ha contado con líderes que han comprendido el lugar de la ciencia en el desarrollo. Desde muy temprano comenzó un intenso proceso de multiplicación del potencial humano; el despliegue de un sistema educacional altamente inclusivo que se inicia con la Campaña de Alfabetización de 1961; la transformación de las universidades, cuyo punto de partida fue la Reforma Universitaria de 1962, y la multiplicación de centros dedicados a investigación y desarrollo.<sup>(12)</sup>

A finales de los ochenta habían madurado en algunas zonas del ambiente académico cubano algunas ideas que aquí se resumen: la necesidad de estudiar sistemáticamente las interrelaciones entre la ciencia, la tecnología y la sociedad, aunque la dimensión tecnológica aún permanecía insuficientemente atendida, esos estudios debían tener una orientación interdisciplinaria, era necesario un ejercicio de recepción y actualización respecto a las tradiciones internacionales en este campo menos conocidas en Cuba; estos estudios comienzan a tener importancia en el campo educacional y en el de las políticas en ciencia y tecnología.<sup>(10)</sup>

Durante las décadas de los 90 del siglo XX y la primera del XXI, se comenzaron a abordar diversas temáticas relacionadas con el tema en cuestión: la innovación tecnológica, la sociología del conocimiento científico basado en estudios de laboratorios, de desarrollos disciplinarios y de campos científicos, temas de la tecnología desde un punto de vista constructivista, estudios históricos o de experiencias actuales con énfasis en el marco de

la periferia científica de la región, y temas de política científica y los indicadores de ciencia y tecnología, en la gestión y, en particular, la gestión de la innovación.<sup>(10,13)</sup>

### **Educación en ciencia- tecnología-sociedad e innovación**

Los autores Waks LJ<sup>(14)</sup> y Ursúa N<sup>(15)</sup>, investigadores de la educación en ciencia-tecnología-sociedad, coinciden en que su objetivo fundamental es educar en cuanto a la comprensión de la naturaleza social de la ciencia y la tecnología, pasando esta por entender las consecuencias sociales, económicas, ambientales y políticas de la actividad científico tecnológica, por poseer una conciencia crítica en virtud de un enfoque interdisciplinario y por fomentar la participación consciente en la toma de decisiones relacionadas con esta actividad.

En Cuba, se necesitan profesionales que participen cada vez más en los procesos de investigación, innovación y desarrollo al más alto nivel. Transmitir conocimientos científicos y tecnológicos a los ciudadanos y formar con excelencia en ciencia y tecnología e innovación a los profesionales, son necesidades sociales que requieren una adecuada atención desde las instituciones educativas.<sup>(16,17)</sup>

Lo anterior, adquiere relevancia tomando en consideración las principales tendencias que, a nivel mundial, caracterizan en sentido general el desarrollo científico tecnológico: la producción y utilización del conocimiento objetivo es en gran medida el privilegio de unos pocos. Hay dos polos, en uno recae el peso y la orientación de la ciencia, fundamentalmente en países desarrollados, en el otro, la debilidad de las instituciones científicas en los países subdesarrollados; el esfuerzo científico y tecnológico descansa, cada vez más, en las empresas y la lógica que lo conduce es, sobre todo, la competitividad y la ganancia. Destacan entre ellas varios centenares de corporaciones transnacionales (CTN) que actúan en alianza con los gobiernos de un grupo de países industrializados, la importancia económica concedida al conocimiento ha conducido a su creciente privatización y comercialización. Se profundiza el proceso de capitalización del conocimiento que la globalización se encarga de acelerar. El conocimiento se vuelve propiedad privada por medio del patentamiento de resultados de investigación, actividades de mercadeo, licencias y *copyright*, así como la formulación de políticas científicas con orientación comercial, se mantienen inversiones muy altas en investigación más desarrollo dedicadas a fines militares y ha disminuido el dinero para la cooperación internacional y la investigación básica.<sup>(18,19)</sup>

Los estudios sobre la relación ciencia-tecnología-sociedad e innovación se encuentran fuertemente consolidados a nivel internacional. En Estados Unidos, España y otras naciones han aparecido trabajos de autores, entre los que se destacan: Yager R, Ainkenhead GS, Bybee RW, Porlan R, Acevedo JA, Solves J, Vilches A, Furió C, entre otros, quienes abordan problemas relacionados con la enseñanza de la ciencia y la tecnología, las metas de la educación científico tecnológica, la formación de profesores en ciencias, diferentes propuestas curriculares en la enseñanza de la ciencia y la tecnología y sus relaciones con la



sociedad y, de manera más específica, las actitudes de los profesionales relacionadas con las diferentes formas de actividad social.<sup>(20)</sup>

En América Latina, la relación ciencia-tecnología-sociedad en las universidades surge dentro de la tradición europea de la ciencia, pero haciendo desde sus inicios una valorización además de la tecnología en contextos socioculturales determinados, desde el punto de vista de la teoría del desarrollo regional e incorporando un análisis crítico de los procesos que determinan la asimilación tecnológica por la vía de la industrialización transnacionalizada.<sup>(10)</sup>

En Cuba, la relación ciencia-tecnología-sociedad tiene elementos comunes con América Latina, pero presentan especificidades y diferentes niveles de aplicación en la política, la gestión de la ciencia, la tecnología y en la esfera educativa.<sup>(10)</sup> Se puede reconocer la existencia de una tendencia a la asimilación fructífera y el desarrollo creador de este campo. No obstante, se necesita formular objetivos renovados y desarrollar referentes conceptuales, un doble trabajo teórico y práctico entre adecuación y búsqueda de las especificidades.<sup>(16)</sup>

La existencia de una política del conocimiento hace posible conectar el conocimiento al desarrollo social, impulsar la apropiación social del conocimiento, el énfasis en la dimensión ética del saber y el acento en la responsabilidad social.<sup>(21)</sup>

### **Papel de la innovación social**

En el caso del sector de la salud ocupa un lugar importante la innovación social, que se define como “nuevas ideas, modelos y servicios que tienen la virtud de satisfacer nuevas necesidades sociales y de bienestar desde nuevas relaciones entre los agentes implicados desde una cultura colaborativa”.<sup>(22)</sup>

A partir del año 2000, la innovación social recibió un decidido impulso por parte de las grandes ciudades, universidades y Estados más atentos a los cambios sociales, con la creación de institutos y agencias públicas para impulsarla y analizarla.

La innovación puede estar presente en cualquier sector de la economía, incluyendo los servicios públicos tales como la salud y la educación. La innovación social ha de referirse a valores sociales, por ejemplo, el bienestar, la calidad de vida, la inclusión social, la solidaridad, la participación ciudadana, la calidad medioambiental, la atención sanitaria, la eficiencia de los servicios públicos o el nivel educativo de una sociedad. Dicho brevemente: una innovación social es relevante en la medida en que se oriente a valores sociales. El bienestar, la calidad de vida o el buen funcionamiento de los servicios son valores así.<sup>(23)</sup>

De esta manera, la formación de los profesionales de la salud en Cuba está encaminada a que el egresado deberá contribuir al desarrollo del país mediante el mejoramiento del



estado de salud de la población. Para ello deberá aplicar e integrar los conocimientos adquiridos durante sus estudios universitarios y los nuevos conocimientos generados a partir de la concepción científica del mundo, identificado con el carácter de la Revolución Científico-Técnica. Todo ello deberá realizarlo en la atención médica integral, así como en lo administrativo, educativo e investigativo, en función de los intereses de la sociedad y de la satisfacción de las crecientes necesidades de salud del pueblo, siempre con un enfoque ético humanista. El profesional formado debe ser capaz de incorporar a su desempeño y conducta diarios los siguientes valores compartidos: dignidad, humanismo, solidaridad, responsabilidad, laboriosidad, honestidad, justicia, entre otros.<sup>(24)</sup>

Los valores sociales pueden ser medidos en escala comparativa. Luego de una determinada acción que tiene impacto social, es posible esclarecer si como consecuencia, el bienestar o la calidad de vida de amplios grupos de personas ha mejorado o no, como es el caso de los servicios de salud que mejoran el estilo de vida, la calidad de esta y el bienestar de las personas y, por ende, son consideradas innovaciones sociales.

Merece la pena mencionar acciones, tales como: universalizar la educación, desarrollar la atención médica y sanitaria, crear o desarrollar un sistema de seguridad social, entre otros ejemplos, idea concebida en la formación de los profesionales de la salud en Cuba.

La formación de los profesionales de la salud en Cuba debe fortalecerse con la fundamentación y el estudio de las condiciones económicas, políticas, sociales y éticas de la sociedad en general y de la actividad de salud en particular.

### **Importancia de la relación ciencia-tecnología-sociedad e innovación en la formación de los profesionales de la salud en Cuba**

Enfatizar en la relación ciencia-tecnología-sociedad e innovación en la formación de los profesionales de la salud significa resaltar el papel que juegan los intereses y los valores en la producción, difusión, uso y apropiación del conocimiento científico, y su consecuente impacto social.<sup>(16,25)</sup>

En esta relación, se encuentran valiosos aspectos teóricos que posibilitan su aplicación práctica y su contextualización en el análisis de las ciencias y las tecnologías de la salud, lo que lo convierte en un instrumento para la educación médica.

Las universidades médicas tienen entre sus cometidos fundamentales el perfeccionamiento de los procesos que le son inherentes, entre ellos: la formación de pre y posgrado, la investigación y la innovación, contextualizados y en correspondencia con las demandas sociales que reclaman la exigente dinámica científico-tecnológica en el sector de la salud, lo que constituye uno de los elementos más decisivos en el mejoramiento de los servicios médicos.<sup>(16)</sup>



El modelo del profesional de la salud en Cuba refiere que dichos profesionales deben poseer una concepción científica del mundo, identificada con el carácter de la Revolución Científico-Técnica, así como una formación ético humanista que comprende los valores, la conducta y actitud del profesional a egresar, sin embargo, en los planes de estudios no aparece contemplada la disciplina Problemas Sociales de la Ciencia y la Tecnología, lo que los coloca en desventaja con relación a otras carreras universitarias donde sí se imparte, por lo que la visión de los profesionales de la salud en formación sobre la integración ciencia-tecnología-sociedad e innovación al modo de actuación profesional es limitada.

De ahí, que la conformación del sistema de ciencia-tecnología-sociedad e innovación reafirman la necesidad de profundizar en los aspectos que aborden la reflexión sobre: la relación del individuo con la ciencia, la tecnología y la innovación, la relación de la ciencia-tecnología-sociedad, de la ciencia-tecnología-cultura, entre los mecanismos de funcionamiento de la sociedad y el desarrollo científico tecnológico, el conocimiento, la ciencia, la tecnología y la innovación como procesos sociales y el impacto social de la ciencia y la tecnología.<sup>(1)</sup>

Los autores de este artículo consideran que un lugar significativo en la formación de los profesionales de la salud lo ocupan: el abordaje de los dilemas éticos, políticos, económicos, culturales, ambientales y sociales de la ciencia y la tecnología, las tendencias actuales del desarrollo tecnocientífico, los temas relacionados con el pensamiento sobre ciencia, tecnología, innovación y desarrollo social en Latinoamérica y el Caribe, la política científica de la Revolución Cubana y la ética del científico, en especial, su responsabilidad social, la relación ciencia-tecnología-sociedad en el campo de la salud como valor social y sus especificidades, los contextos de la práctica de los servicios, la investigación, la aplicación y evaluación de las tecnologías médicas.

Debe enfatizarse en las principales tendencias mundiales de las ciencias y las tecnologías médicas y de la salud en general, en las diversas formas de actividad científico-tecnológica en salud y su significado, en el modelo de medicina familiar como tecnología de organización social y en la educación ciencia-tecnología-sociedad en la formación general integral de los profesionales de la salud.

En la realidad de la práctica médica y salubrista cubana, existen otras cuestiones de reflexión que no pueden ser desestimadas al abordar la relación ciencia-tecnología-sociedad e innovación, y son las que guardan relación con la ética y la bioética: la ética de las investigaciones en seres humanos, los dilemas éticos en las ciencias y tecnologías de la salud contemporáneas, la bioética como disciplina, la bioética médica, la aplicación de sus principios fundamentales y la perspectiva cubana de la bioética, sus fundamentos epistemológicos, metodológicos, ideológicos y la jerarquización de sus principios fundamentales, así como la necesidad del desarrollo de una ética médica solidaria y colectivista.



Todos estos temas, sin lugar a dudas, instan a que sean meditados desde una posición crítica constructiva y su análisis conduciría a una mayor integración de la ciencia-tecnología-sociedad e innovación en la solución de los problemas de salud.

Lo anterior, adquiere un significado especial en la actualidad en que el conocimiento es mucho más relevante para la sociedad, y la aplicación es más directa e inmediata, lo que ha terminado por atenuar la diferenciación entre ciencia y tecnología; sus consecuencias e impactos son mucho más inciertos, por lo que cada vez es más importante la interacción entre diversos actores, científicos y no científicos, y el trabajo en redes, en una época en la que existe una fuerte tendencia a la privatización del conocimiento.<sup>(12)</sup>

Entre los signos distintivos del funcionamiento de la ciencia y la tecnología en Cuba están la integración, la colaboración y la participación pública en esas actividades. Esos rasgos transparentan las particulares interrelaciones entre la ciencia, la política y los valores que caracterizan el contexto cubano.<sup>(10)</sup>

La ciencia y la tecnología tienen que estar cada vez más presentes en el debate ético, político y cultural que este tiempo y el futuro reclaman. Los estudios sobre ciencia-tecnología-sociedad pueden contribuir a ello a través de su influencia en la educación, en la cultura y en diversos circuitos de formación de la conciencia ciudadana.<sup>(10)</sup>

El sector de la salud es uno de los de mayor posibilidad para el desarrollo de un pensamiento sobre las relaciones ciencia-tecnología- sociedad e innovación en Cuba, por lo que este fenómeno debe ser abordado en toda su integralidad. Las Ciencias Biomédicas, la Ingeniería Genética, la Biotecnología, la Inmunología, los resultados de la industria médico-farmacéutica cubana, exigen un enfoque cada vez más social de los métodos, técnicas, tecnología se innovaciones que están presentes en su evolución y desarrollo.

Las especificidades cubanas a la luz del enfoque de las relaciones ciencia-tecnología-sociedad están dadas por su capacidad de constituirse en una alternativa en el escenario de los países del tercer mundo y por la manera de solucionar los problemas de la salud. Primero, por la importancia puesta en la formación de recursos humanos, el énfasis en la formación de una masa importante de profesionales de la salud que constituye la garantía de todos los programas emprendidos en el país en esta área.<sup>(26)</sup> Segundo, por la prioridad de la Atención Primaria de Salud (APS) que constituye una forma muy especial de articular los servicios de salud, y tiene responsabilidad en los resultados obtenidos. Las posibilidades que genera la relación entre los distintos niveles de atención, brindan una posibilidad especialmente única para las acciones que involucran un diagnóstico en el nivel primario, la identificación de individuos y de grupos poblacionales de alto riesgo y su ulterior intervención en los niveles superiores. Esto permite unir los resultados de las investigaciones a nivel biomédico, clínico y epidemiológico.<sup>(26)</sup>



Diversos autores, como: González<sup>(27)</sup>, Membiela<sup>(28)</sup>, Gordillo<sup>(29)</sup>, Ursúa N<sup>(15)</sup> y López Cerezo<sup>(30)</sup>, han realizado propuestas sobre cuáles deben ser las metas de la relación ciencia-tecnología-sociedad en el proceso docente educativo, considerando de gran importancia su contextualización en la formación de los profesionales de la salud: promover una conciencia crítica a través de un enfoque transdisciplinar, desarrollar el conocimiento que posibilite entender el enfoque social de los problemas de salud, aplicar los conocimientos científicos y tecnológicos a problemas de salud en contextos sociales diferenciados, fomentar en los futuros profesionales de la salud la creación de un sentido crítico y de responsabilidad en asuntos científicos tecnológicos con impacto social, consolidar una formación humanista en los profesionales de la salud, con el objetivo de desarrollar en ellos una sensibilidad crítica acerca de los impactos sociales y ambientales derivados de las nuevas tecnologías o implantación de las ya conocidas en el proceso salud-enfermedad, transmitiendo una imagen más realista de la naturaleza social de la ciencia y la tecnología, valorando sus posibilidades y limitaciones para el bienestar social, contribuir a salvar el creciente abismo entre la cultura humanista y la cultura científico tecnológica y lograr profesionales científica y tecnológicamente competentes, capaces de tomar decisiones informadas y acciones responsables.

Todo ello, en consonancia con el contenido del modelo del profesional de la salud a formar, desde la caracterización de las carreras, el objeto de la profesión, modos, campos y esfera de actuación, objetivos de las carreras y valores a desarrollar, que pretenden la formación integral de los estudiantes, que debe dar como resultado graduados con un sólido desarrollo político desde los fundamentos de la ideología de la Revolución Cubana, dotados de una amplia cultura científica, ética, jurídica, humanista, económica y medio ambiental, comprometidos y preparados para defender las causas justas de la humanidad con argumentos propios, competentes para el desempeño profesional y el ejercicio de una ciudadanía virtuosa.<sup>(24)</sup>

## CONSIDERACIONES FINALES

La sistematización teórica realizada permitió apreciar que la relación ciencia-tecnología-sociedad e innovación constituye un imperativo en la formación de los profesionales de la salud en Cuba, en este sentido, las universidades de Ciencias Médicas tienen una importante responsabilidad en el tratamiento a esta relación desde el punto de vista teórico y su consecuente aplicación práctica, al facilitar el desarrollo de conocimientos, habilidades y actitudes que posibiliten consolidar la formación científico tecnológico y de innovación con el actuar cada vez más humanista, al adoptar actitudes responsables y tomar decisiones fundamentadas en la solución a los problemas de salud.



## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Ministerio de Ciencia Tecnología y Medio Ambiente. Las Políticas de Ciencia, Tecnología e Innovación en el contexto de la actualización del Modelo de desarrollo Económico y Social cubano. www.cgdc.cu. 2019 [citado 6 Jun 2020]. Disponible en: [http://www.cgdc.cu/sites/default/files/las\\_politicas\\_de\\_ciencia\\_tecnologia\\_e\\_innovacion\\_en\\_cuba\\_armando\\_citma\\_calidad\\_2019.pdf](http://www.cgdc.cu/sites/default/files/las_politicas_de_ciencia_tecnologia_e_innovacion_en_cuba_armando_citma_calidad_2019.pdf)
2. Rosental M, Ludin P. Diccionario Filosófico. La Habana: Editora Política; 1981.
3. Núñez Jover J, Macías Llanes ME. Reflexiones sobre Ciencia, Tecnología y Sociedad. Lecturas escogidas. La Habana: Editorial Ciencias Médicas; 2008.
4. Partido Comunista de Cuba. Lineamientos de la Política económica y social del Partido y la Revolución para el período 2016-2021. La Habana: PCC; 2017.
5. Partido Comunista de Cuba. Objetivos de trabajo del PCC aprobados por la Primera Conferencia Nacional. La Habana: PCC; 2012.
6. Tabloide Especial. Conceptualización del modelo económico y social cubano de desarrollo socialista. Plan nacional de desarrollo económico y social hasta 2030: propuesta de visión de la nación, ejes y sectores estratégicos.
7. Duharte Díaz E, Arnoletto Jorge E, Hernández Martínez J, González Palmira E, Sánchez Medina M, Núñez Jover J. La política: Miradas Cruzadas. La Habana: Editorial de Ciencias Sociales; 2006.
8. Lecciones de Filosofía Marxista Leninista. La Habana: Editorial Pueblo y Educación; 1992.
9. García Capote E. La idea de un sistema de ciencia, tecnología e innovación en Cuba: orígenes, vicisitudes, futuros. Rev An Acad Ciencias Cuba [Internet]. 2015 [citado 8 Jul 2020]; 5(1). Disponible en: <https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&ved=2ahUKEwIjFawINPuAhXKvzABHW5GBa8QFjAUegQIGxAC&url=http%3A%2F%2Fwww.revistaccuba.cu%2Findex.php%2Frevacc%2Farticle%2Fdownload%2F200%2F200&usg=AOvVaw2iSgZet9cySH7YC9-IJFVS>
10. Núñez Jover J. Filosofía y Estudios Sociales de la Ciencia en Pensar Ciencia, Tecnología y Sociedad. La Habana: Editorial Félix Varela; 2008.
11. Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente. Actividades rectoras. www.citma.gob.cu. [actualizado 2021; citado 31 Ene 2021]. Disponible en: <https://www.citma.gob.cu/ciencia-4/>
12. Díaz-Canel Bermúdez M. ¿Por qué necesitamos un sistema de gestión del Gobierno basado en Ciencia e Innovación? Rev Ana de la Acad de Ciencias de Cuba [Internet]. 2021 [citado 18 Mar 2021]; 11(1). Disponible en: <http://www.revistaccuba.cu/index.php/revacc/article/view/1000/1078>
13. Estudios de ciencia y tecnología y construcción de estado. En: Casas R, Pérez-Bustos T. Ciencia, tecnología y sociedad en América Latina: la mirada de las nuevas generaciones [Internet]. Buenos Aires: Asociación Latinoamericana de Estudios Sociales de la Ciencia y la Tecnologías-ESOCITE; 2019 [citado 8 Jul 2020]; p. 329-411 Disponible en: [http://biblioteca.clacso.edu.ar/clacso/gt/20190905052402/Ciencia\\_tecnologia\\_sociedad.pdf](http://biblioteca.clacso.edu.ar/clacso/gt/20190905052402/Ciencia_tecnologia_sociedad.pdf)

14. Waks LJ. Educación en Ciencia, Tecnología y Sociedad: orígenes, desarrollos internacionales y desafíos actuales. En: Medina M, Sanmartín J. Ciencia, Tecnología y Sociedad. Barcelona: Anthropos; 1990.
15. Ursúa N. Educación en sociedad, ciencia y tecnología en Europa. En: Tecnología y sociedad. 2ed. La Habana: Editorial Félix Varela; 2004.
16. Macías Llanes ME. Sistema de superación profesional para el tratamiento de las relaciones ciencia-tecnología-sociedad en el sector de la salud [Tesis doctoral]. La Habana: Universidad de Ciencias Pedagógicas José Martí; 2014.
17. Rojo Pérez N, Pérez CV, Martínez Trujillo N, Morales Suárez I, Martínez Torres E, Fleitas Estévez I, Portuondo Sao M, Torres Rojo Y, Sierra González VG. Ciencia e innovación tecnológica en la salud en Cuba: resultados en problemas seleccionados. Rev Pan Salud Pub [Internet]. 2014 [citado 5 May 2020]; 42(32). Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6386005/>
18. Duharte Díaz E. Los Estudios CTS+I en el campo de las Ciencias Sociales y Económicas: algunas experiencias. En: Duharte Díaz E. Tecnociencia e innovación. Debates sobre economía, política y cultura. Ecuador: Universidad Católica de Santiago de Guayaquil; 2020.
19. Duharte Díaz, E. Ciencia, tecnología, innovación y política. En: Ciencias Políticas: enfoques multidisciplinares no tradicionales, Editorial UH; 2020.
20. Rizo Rabelo N. Estrategia didáctica de educación en ciencia tecnología y sociedad en la carrera de ingeniería informática [Tesis doctoral]. Cienfuegos: Universidad Carlos Rafael Rodríguez; 2007.
21. Núñez J, Figaredo F. Los Estudios Ciencia, Tecnología y Sociedad: sus proyecciones educativas, en políticas públicas y en el campo académico. CTS en contexto: la construcción social de una tradición académica. En: Núñez J, Montalvo LF. Pensar Ciencia, Tecnología y Sociedad. La Habana: Editorial Félix Varela; 2009.
22. Murray R, Caulier-Grice J, Mulgan G. The Open Book of Social Innovation, Londres: The Young Foundation & Nesta; 2010.
23. Echeverría J. El Manual de Oslo y la innovación social. Madrid: Fundación Ikerbasque, Bilbao; 2008.
24. Ministerio de Salud Pública. Plan de Estudio E: modelo del profesional. La Habana: Universidad de Ciencias Médicas; 2019.
25. Figueredo Reinaldo O, Sifonte Díaz YJ. Ciencia, Tecnología e Innovación: Elementos imprescindibles para el desarrollo de la nación cubana [Internet]. La Habana: Ministerio de Educación Superior; 2020. [citado 10 Jul 2020]. Disponible en: <https://www.mes.gob.cu/es/noticias/ciencia-tecnologia-e-innovacion-elementos-imprescindibles-para-el-desarrollo-de-la-nacion>
26. Lage Dávila A. Investigación científica y su impacto en los sistemas de salud. En: Conferencia dictada en Convención internacional de Salud Pública. Cuba Salud 3-7 Dic. La Habana; 2012.
27. González García MJ, López Cerezo A, Luján JL. Ciencia, Tecnología y Sociedad: una introducción al estudio social de la ciencia y la tecnología. Madrid: Tecnos; 2000.

28. Membiela P. Algunas nuevas tendencias en el currículo de ciencias experimentales. En: Martín Sánchez M, Morcillo JG. Reflexiones sobre la Didáctica de las Ciencias Experimentales. Madrid: Nivola; 2001.
29. Gordillo M. Ciencia, Tecnología y Sociedad. Materiales para la educación CTS. Asturias: Grupo Editorial Norte; 2001.
30. López Cerezo JA. La Educación CTS en el panorama internacional: Retos, Objetivos, Modalidades; 2005.

**Declaración de conflicto de intereses:**

Los autores no declaran ningún conflicto de intereses.

**Contribución de los autores:**

DRD: participó en la selección del tema y diseño metodológico para el estudio, en la búsqueda bibliográfica, en la redacción científica y aprobación de la versión final del artículo.

FRJ: participó en la selección del tema, en la búsqueda bibliográfica, en la redacción científica y aprobación de la versión final del artículo.

DHR y CAPB: participaron en la búsqueda bibliográfica, en la redacción científica y aprobación de la versión final del artículo.

