

Impacto social de la ciencia y la tecnología cubana en el enfrentamiento a la COVID-19

Social Impact of Cuban Science and Technology in the Fight Against COVID-19

Rolando Rodríguez Puga^{1*} <https://orcid.org/0000-0003-3350-374X>

Ángel Luis Gómez Cardoso² <https://orcid.org/0000-0002-4736-3517>

Olga Lidia Núñez Rodríguez² <https://orcid.org/0000-0003-1248-2177>

¹Hospital Pediátrico Provincial Docente “Dr. Eduardo Agramonte Piña”. Camagüey, Cuba.

²Universidad “Ignacio Agramonte Loynaz”. Camagüey, Cuba.

* Autor para la correspondencia: rolandote1986@gmail.com

RESUMEN

Introducción: La ciencia mediante la innovación de los servicios y la tecnología brinda importantes beneficios en función de la sociedad.

Objetivo: Proporcionar información sistematizada sobre el impacto social de la ciencia y la tecnología cubana en el enfrentamiento a la COVID-19.

Métodos: Se realizó una búsqueda bibliográfica en las bases de datos *Scopus*, SciELO, ScienceDirect y MEDLINE/PubMed. Para ello, se utilizaron los descriptores o palabras relacionadas con la temática (ciencia, tecnología, COVID-19). Se consultaron artículos de revisión, de posición, y metaanálisis de los años 2020, 2021 y 2022, de la búsqueda solo 30 artículos cumplieron con los criterios de selección.

Resultados: En la etapa pandémica, Cuba depositó toda la confianza en sus científicos y sacó provecho a la industria biotecnológica en la búsqueda de salvaguardar la población. Gracias a la satisfactoria gestión del gobierno se obtuvieron resultados positivos en las investigaciones, a partir de la inventiva de los productos como jusvinza, nasalferon, biomodulina T, entre otros. Se inventó un ventilador pulmonar asistido de alta gama para el tratamiento de los adultos, de este modo se fortaleció el trabajo interinstitucional e intersectorial.

Conclusiones: La ciencia, la tecnología y las innovaciones han sido cruciales para el manejo de la crisis sanitaria generada por la COVID-19. En Cuba, se obtuvieron valiosos resultados en diferentes niveles para el beneficio de la sociedad; como las vacunas soberana y Abdala.

Palabras clave: ciencia; tecnología; COVID-19; pandemias.

ABSTRACT

Introduction: Both science and technology justify their existence through the innovation of services and technologies for the benefit of society.

Objective: To provide systematized information on the social impact of Cuban science and technology in the fight against COVID-19.

Methods: A bibliographic search was carried out in Scopus, SciELO, ScienceDirect and MEDLINE/PubMed databases. Descriptors or words related to the theme (science, technology, COVID-19) were used. Review articles, position articles, and meta-analyses from 2020, 2021, and 2022 were consulted. Only 30 articles met the selection criteria.

Results: In the pandemic stage, Cuba placed all its trust in its scientists and took advantage of the biotechnology industry in the search for the safeguarding of the population. Thanks to the satisfactory management of the government, good results were obtained in the investigations with the inventiveness of products such as Jusvinza, nasalferon, biomodulin T, among others. A high-end assisted lung ventilator was invented for treating adults, in the same way that inter-institutional and intersectoral work was strengthened.

Conclusions: Science, technology, and innovations have been crucial in managing the health crisis caused by COVID-19. In Cuba, relevant results have been obtained at different levels for the benefit of society, among which Soberana and Abdala vaccines stand out.

Keywords: science; technology; COVID-19; pandemics.

Recibido: 23/08/2023

Aceptado: 07/07/2023

Introducción

En diciembre de 2019, la Comisión Municipal de Salud de Wuhan (China) anunció la presencia de una nueva neumonía en la ciudad. Tiempo después sería identificado el virus SARS-CoV-2 como responsable de la enfermedad COVID-19. El 13 de enero de 2020 se confirma el primer caso fuera de China, a partir del 10 de agosto de ese año, la ya declarada pandemia había ocasionado más de 700 mil muertos y superado los 19 millones de casos confirmados.⁽¹⁾

La propagación del coronavirus, se convirtió en una amenaza para la población mundial. Transcurridos más de dos años de la declaración de la pandemia por parte de la Organización Mundial de la Salud (OMS), las cifras superan los 121 millones de contagios y los 2,6 millones de fallecidos.⁽²⁾

En América Latina, se han notificado más de 22 millones de casos, de los cuales 19 millones se produjeron en América del Sur. En Cuba los primeros hallazgos de la enfermedad se reportaron el 11 de marzo de 2020. A partir de la compleja situación epidemiológica, se asumió desde ese entonces, el pesquisaje activo, con el fin de identificar un mayor número de individuos a los que se les pudiera ofrecer la posibilidad de un tratamiento oportuno y efectivo, para disminuir la mortalidad y mejorar la calidad de vida de cada paciente durante el estadio de la enfermedad.⁽³⁾

Los síntomas de acuerdo a la OMS, incluyen: hipertermia, artralgias, manifestaciones estomacales, tos, náuseas, entre otros. Asimismo, se destaca que los pacientes en riesgo de contraer la enfermedad son aquellos que padecen enfermedades recurrentes de tipo cardiovascular, diabetes *mellitus*, obesidad; además de los operados de trasplante de órganos. La enfermedad puede ser asintomática, leve, moderada o severa.⁽⁴⁾

En consideración a la situación epidemiológica mundial, regional y de país, en relación con el nuevo coronavirus, el Sistema Nacional de Salud recomendó capacitar de forma temprana y escalonada a los profesionales, técnicos, trabajadores y estudiantes, para enfrentar tareas concretas en la vigilancia epidemiológica y la asistencia médica de los pacientes en los diferentes niveles de atención.⁽⁵⁾

De manera aún incipiente, aunque cada vez más consolidadas, aparecen propuestas educativas en salud basadas en una concepción “democrática”, que destacan el compromiso activo de la población en la construcción del conocimiento, el estímulo al pensamiento crítico, el compromiso y la creación imaginativa para llevar adelante acciones individuales y colectivas.⁽⁶⁾

Durante la pandemia, en Latinoamérica se diseñaron, se organizaron y se implementaron diversas estrategias de prevención como la asistencia y los cuidados por comunidades, organizaciones y movimientos sociales, además, en algunos casos con articulación y/o demandas del Estado y en otros casos de manera autónoma.⁽²⁾

Esta enfermedad afecta por igual a países desarrollados como en vías de desarrollo, aunque se inició en China, se expandió por Asia y Europa, de manera que, afectó al mundo en general. Estas situaciones tan diversas, donde lo sanitario se combina con las condiciones sociales, requieren respuestas diferenciadas, sostenidas en el conocimiento para que se consideren las determinantes sociales en salud sobre diferentes realidades, este conocimiento es precisamente el que se genera hacia la investigación social.⁽⁵⁾

La democratización del conocimiento científico para la participación ciudadana y la toma de decisiones en los problemas científicos y tecnológicos ha sido una de las preocupaciones centrales en las corrientes Ciencia-Tecnología-Sociedad (CTS) y uno de los objetivos de la enseñanza de las ciencias. La pandemia es una prueba fehaciente de esta problemática y alternativa en cuestión.⁽⁷⁾

Uno de los desafíos de la medicina desde el enfoque de CTS es aportar a la sistematización de esas experiencias y a su análisis, con el fin de nutrir y consolidar pedagogías sobre salud colectiva que, a su vez, den origen a nuevas prácticas en diferentes territorios para abordar los desafíos, crisis y pandemias que se avecinen.⁽⁸⁾

La pandemia por la COVID-19 se ha convertido en una demanda social urgente de conocimientos, lo cual ha generado cambios en las formas de organización y producción de saberes y en la manera de cómo se estructuran las investigaciones; tendencias que ya se observaban en diferentes realidades, procurando conceptos como el Modo 2 de producción de conocimiento, y que han tomado ímpetu ante el nuevo fenómeno.⁽⁹⁾

La presente investigación tiene con objetivo proporcionar información sistematizada sobre un tema tan relevante como el impacto social de la ciencia y la tecnología cubana en el enfrentamiento a la COVID-19.

Métodos

Se realizó una búsqueda bibliográfica en el Hospital Pediátrico de Camagüey, en el período comprendido de enero a febrero de 2023, en las bases de datos *Scopus*, *SciELO*, *ScienceDirect* y *PubMed/Medline*. La revisión quedó conformada por cuatro fases:

planeación, diseño-gestión, análisis, y elaboración-formalización. Para ello, se utilizaron los descriptores o palabras relacionadas con la temática (ciencia, tecnología, COVID-19) y el operador booleano lógico OR, lo cual permitió que aparecieran en los resultados una que otra palabra indistintamente. Se consultaron artículos de revisión, de posición, y metaanálisis, mayoritariamente de los años 2020, 2021 y 2022.

Una vez analizados los documentos a partir del criterio de selección fueron escogidos un total de 30 artículos, mediante el cual se elaboró el presente artículo.

Se incluyeron investigaciones que caracterizaron la función de la ciencia y la tecnología en Cuba durante el enfrentamiento a la COVID-19; así como su impacto social; se tuvieron en cuenta los estudios publicados en español o en idioma inglés.

Las temáticas que se trataron estuvieron relacionadas con los conceptos básicos de ciencia, tecnología, innovación, innovación tecnológica, gestión de gobierno en interacción con la ciencia, resultados e implementación de investigaciones biológicas, desarrollo y aplicación de tecnologías innovadoras, acciones interinstitucionales e intersectoriales, concientización y participación comunitaria. Para la elaboración de esta revisión se siguieron los pasos propuestos por la declaración PRISMA.⁽¹⁰⁾

Resultados

Conceptos básicos de ciencia, tecnología, innovación e innovación tecnológica

Todo análisis sobre CTS en su origen precisa hacer referencia a los conceptos básicos de ciencia, tecnología, innovación e innovación tecnológica. La primera es entendida como institución, leyenda acumulada de saberes, factor principal en el mantenimiento y desarrollo de la producción, y una de las influencias más poderosas en la conformación de las opiniones respecto al universo y el hombre.⁽¹¹⁾

En este sentido, se hace oportuno analizar la ciencia como sistema de conocimientos que transforman la óptica del mundo real y enriquecen el imaginario y la cultura. También puede ser interpretada como un proceso de investigación capaz de generar nuevos conocimientos, utilizados en la manipulación de los fenómenos, mediante sus impactos prácticos y productivos.⁽¹²⁾

La tecnología por su parte puede ser definida como los métodos diseñados para realizar alguna función, de manera que sea vista como un sistema y no solo como un dispositivo, para que se incluyan tanto instrumentos materiales como tecnologías de carácter organizativo.^(11,13)

Uno de los conceptos más significativos que ayudan a comprender la tecnología es a partir de su carácter sistémico, es la interpretación de esta como práctica tecnológica.⁽¹²⁾

El significado de práctica tecnológica alude a la aplicación del conocimiento científico u organizado a la praxis, por medio de sistemas ordenados que incluyen a las personas, las organizaciones, los organismos vivientes y las máquinas. El ejercicio tecnológico involucra a la tecnología como un sistema o sociosistema.⁽¹⁴⁾

Los límites tradicionales atribuidos a ciencia y tecnología se han tornado confusos, y continúan disolviéndose. El término tecno-ciencia es precisamente un recurso del lenguaje

para evidenciar la estrecha relación entre ciencia y tecnología, y la disolución de sus límites. Se trata de tomar conciencia de la naturaleza tecno-científica de la actividad científica y tecnológica contemporánea.⁽¹⁵⁾

En términos específicos innovación es una técnica por medio de la cual un dominio, producto o prestación se reemplaza y se moderniza mediante la aplicación de nuevos procesos, la incorporación de nuevas técnicas o el establecimiento de ideas exitosas, con el fin de crear un nuevo valor.^(11,14)

La innovación tecnológica es la fase en que una empresa concibe un nuevo producto de servicio, de proceso o modelo de negocio, o bien mejorar de manera significativa las características de uno ya existente, con el uso de las herramientas tecnológicas.^(12,13)

Una vez conceptualizados los términos principales se está en condición de abordar sobre el enfoque de CTS. El cual surge en los años 80 del pasado siglo, promovido por sindicatos de profesores estadounidenses con la intención de hacer ostensible dichas relaciones para lograr ciudadanos instruidos científica y tecnológicamente, aptos para la toma fundamentada de decisiones, mediante la participación activa de debates sociales con pensamiento crítico.⁽¹⁵⁾

Uno de los tópicos en el debate actual sobre la ciencia y la tecnología consiste en definir qué tanto han servido para modelar a las sociedades modernas y transfigurar a las tradicionales.

Los progresos científicos como también tecnológicos han modificado radicalmente la relación del hombre con la naturaleza y la interacción entre los seres vivos. Hoy en día la ciencia y la tecnología calan los niveles más altos en la sociedad actual, por lo que no se pueden estudiar fuera del contexto social en el que se manifiestan. Entre la ciencia y la tecnología existe un claro estado de simbiosis; en otras palabras, conviven en beneficio mutuo. El efecto de ambas cuando actúan en conjunto es infinito, superior a la suma de los efectos de cada una por separado.^(13,16)

Los estudios sociales sobre la ciencia y tecnología engloban un campo interdisciplinario de investigaciones sobre los impactos culturales, éticos y políticos del conocimiento científico y la innovación tecnológica. Se realzan las interpretaciones sobre las utilidades, apropiaciones e impactos en la vida cotidiana de las personas, con el objetivo de romper los viejos obstáculos de la investigación científico-técnica. Dado el carácter universal de la ciencia, su influencia se extiende a todos los campos de la sociedad, incluido los problemas relacionados a la medicina.^(15,16)

En Cuba, la investigación para la salud se basa en las prioridades de la política científica nacional, derivadas del estado de salud de la población. El Sistema de Ciencia e Innovación Tecnológica en Cuba está regido por el Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente (CITMA), de acuerdo con la Resolución No. 44/2012, cuyo accionar consolidó la reorganización de la actividad científica a partir de una política encaminada a lograr más eficacia y concatenación con la actividad productiva y de servicios.^(11,17)

En el ejercicio de los profesionales de la salud, debe consumarse el impacto de su formación al dejar su estampa en la mejora de los indicadores de salud en el contexto donde presten sus servicios, con la misión sobreañadida, de la necesidad permanente de superación por medio del posgrado.⁽¹⁸⁾

Por consiguiente, el lineamiento 98 definido en el VII Congreso del Partido Comunista de Cuba (PCC) propone colocar a la vanguardia la función de la ciencia, la tecnología y la

innovación en todas las instancias, indica la necesidad de que este enfoque pase a formar parte fundamental de la práctica en el sector de la salud, sobre todo por el rol tan sensible que representa la prestación de servicios a la salud.^(16,17)

El impacto de la ciencia y la tecnología en Cuba ha sido objeto de análisis desde el punto de vista de un cambio o conjunto de cambios permanentes que se originan en la sociedad, la economía, la ciencia, la tecnología y el ambiente; para perfeccionar sus indicadores, como resultado del cumplimiento de acciones, como se pudo apreciar durante el enfrentamiento a la COVID-19.⁽¹⁸⁾

Las principales acciones científicas en materia de la COVID-19 desarrolladas, se sustentan en varios aspectos, pero básicamente en una excelente y novedosa gestión de gobierno en interacción con los científicos, que facilitó la implementación de investigaciones biológicas, desarrollo y aplicación de productos innovadores, acciones interinstitucionales e intersectoriales, más participación interdisciplinaria, así como la concientización y participación comunitaria en función de una meta común.^(19,20)

La experiencia vinculada al control de la COVID-19 ha confirmado la importancia de la alianza ciencia-gobierno. Los resultados de la ciencia, coordinados entre los diversos sectores y disciplinas, con la conducción del gobierno han permitido contrarrestar la pandemia en el momento actual.⁽²⁰⁾

Gestión de gobierno en interacción con la ciencia

Lo referido anteriormente permite comprender el valor de una gestión de gobierno operante y basta para movilizar el potencial científico disponible a fin de encontrar las mejores respuestas a la COVID-19. La piedra angular de la gestión realizada ha sido la interlocución directa de los expertos, académicos y profesionales con la administración del país, así como la comunicación pública activa en interés de perfeccionar la información y el desempeño de la población.^(14,19)

Para lograrlo se implementó un método de trabajo, cuyos componentes esenciales fueron la creación del Grupo Temporal Nacional conducido por el presidente y el primer ministro, reunidos con una frecuencia diaria, contacto semanal con expertos y científicos para valorar los beneficios de las investigaciones y su aplicación, puesta en funcionamiento de los consejos de defensa provinciales en todo el territorio nacional, con ruedas de prensa diarias para dar a conocer al pueblo sobre la modernización del plan para la prevención y control del nuevo coronavirus (COVID-19), del mismo modo que, se realizaron mesas redondas diarias para actualizar sobre diferentes temas relacionados con el enfrentamiento a la COVID-19.^(20,21)

Las reuniones de trabajo semanal con el Grupo Asesor Económico se realizaron para tratar las cuestiones relativas a la planificación de desarrollo económico social. Los integrantes asistieron a los centros biotecnológicos, se presentaron los resultados del comportamiento de la epidemia con la mapificación realizada por los geógrafos, ante los consejos de defensa provincial, se abordó sobre los impactos de la COVID-19 en las preparaciones mensuales del Consejo de Ministros, fueron creados los escenarios para la necesaria transformación productiva, y se aprobó e implementó la actual estrategia de recuperación pos COVID-19. En el contexto actual se realiza una labor intensa en la concepción de la Estrategia Económica

Social en la etapa de fortalecimiento de la economía para enfrentar el escenario prolongado de crisis^(19,21) (fig.1).



Fig. 1- El presidente Miguel Díaz-Canel Bermúdez como máximo representante del gobierno cubano, en estrecha relación con la ciencia.

Este proceso de gestión e innovación comprende sesiones de trabajo de los grupos temporales de cada organismo de la Administración Central del Estado para la elaboración de las políticas, despachos para presentar sus propuestas de estrategias ante la administración del gobierno, gestación y exposición de la estrategia en el buró político, presentación de la estrategia en el Comité Ejecutivo del Consejo de Ministros, discusión y aprobación de la estrategia en el Consejo de Ministros, ejecución y control de esta puesta en marcha.⁽²¹⁾

Lo antes citado permite arribar a la deducción de la importancia que enmarca para la dirección política del país, el desarrollo de la ciencia, mediante la soberanía tecnológica como uno de los desafíos más importantes en el momento actual, y que en ese marco se dan varios pasos certeros a partir del diseño y aplicación de la política para el desarrollo científico-tecnológico y de salud.

La gran capacidad institucional instalada y la especialización de sus recursos humanos, permiten adaptar y desarrollar la industria biotecnológica cubana a nuevas necesidades de productos para recientes enfermedades, y en consecuencia dar la respuesta efectiva a cualquier situación de salud que se presente. Con la manifiesta intención política del gobierno, y el soporte popular, el país persiste en los logros de la salud pública nacional, y ofrece ayuda desinteresada a otros países para resolver emergencias sanitarias o enfrentar desastres de cualquier índole.⁽²²⁾

Resultados e implementación de investigaciones biológicas

La industria farmacéutica y biotecnológica cubana para hacer frente a la COVID-19 dispuso de un proyecto de trabajo en el que, un elemento primordial lo constituyó la actividad de investigación-desarrollo para innovar nuevos productos y conocimientos al combate de este virus. El progreso y el fortalecimiento de esta industria se expresan en una amplia gama de productos y proyectos que ha sido una solidez para el sistema de salud cubano en la conducción de esta enfermedad. Ello pone de manifiesto lo urgente e intensos esfuerzos de la comunidad científica cubana para enfrentar esta pandemia.^(12,18)

El Ministerio de Salud Pública (MINSAP) concibió un grupo técnico nacional de enfrentamiento a la COVID-19, que certificó el plan de prevención y control a nivel de país. Más adelante se constituyó el grupo de ciencia, coordinado por las Direcciones de Ciencia e Innovación del MINSAP y BioCubaFarma. Este grupo de ciencia motivó a la creación de

subgrupos de trabajo, Comité de Innovación, Grupo de Expertos Clínicos, Grupo de Modelación y Epidemiología, y Grupo de Psicología e Información Científica.^(13,16)

El Comité de Innovación, donde interviene el Centro para el Control Estatal de Medicamentos y Equipos Médicos (CECMED), posibilitó acelerar la autorización de ensayos clínicos y el uso de emergencia de los medicamentos innovadores. Mediante resolución número 54 de 2020, el CECMED estableció la autorización de uso de emergencia de medicamentos y productos biológicos de uso humano, dispositivos médicos y otras tecnologías sanitarias ante eventos de situaciones de emergencia, de tal forma que permitiera la rápida disponibilidad y utilización de estos en el Sistema Nacional de Salud.⁽²²⁾

En ese grupo, se permitió la utilización del hisopo nasofaríngeo para la obtención de exudados a nivel de la porción nasal de la faringe, a fin de llevar a cabo el diagnóstico de la COVID-19. El uso del CIGB 258 (jusvinza), administrado a pacientes hospitalizados, graves o críticos positivos a la COVID-19 en los que existía sospecha o se identificó un estado de hiperinflamación, también constituyó uno de los logros de la industria biotecnológica cubana^(20,23) (fig.2).



Fig. 2- Muestra de candidatos vacunales y vacunas, fruto de la biotecnología cubana.

Hoy en día para la COVID-19 en Cuba, en el Registro Público Cubano de Ensayos Clínicos se encuentran registradas más de una veintena de investigaciones, incluidas observacionales e intervencionales, con cantidad de estas últimas. En estos estudios participan varios centros que corresponden al grupo BioCubaFarma de conjunto con instituciones de salud, cuyas investigaciones científicas están basadas en la búsqueda de productos novedosos para hacer frente a la COVID-19, y el empleo con el mismo fin de otros, ya desarrollados en el país.^(19,24)

En este aspecto se identificaron ensayos de reposicionamiento de medicamentos para la COVID-19, que constan, en importantes bases de datos, relacionados con más de veinte medicamentos entre los que destacan, inmunoglobulina humana, interferones, antivirales, metilprednisolona, bevacizumab, y medicina natural y tradicional.^(25,26)

Podemos citar además la aplicación del CIGB 2020 en contactos y sospechosos de infección por SARS-CoV-2, el nasalferon en voluntarios sanos, CIGB-258, inmuno-1 e inmuno-2 para la estimulación de la respuesta inmune en adultos mayores, ozonoterapia rectal en el tratamiento de la COVID-19 persistente, células madre autólogas en lesiones pulmonares poscoronavirus, estudio DALIA, biomodulina T en el adulto mayor para la protección en eventos de transmisión local de la COVID-19, entre otros.⁽²⁴⁾

A pesar de los escasos recursos materiales, gracias a la biofarmacéutica, Cuba es responsable de crear varios candidatos vacunales, y de producir la primera vacuna anticovid en América Latina, estos han sido el resultado de los procesos intensivos de conocimiento e innovación.

Fue el primer país en inmunizar a su población pediátrica entre 2 y 18 años de edad, lo que marcó un acontecimiento a escala mundial.^(21,23)

Desarrollo y aplicación de tecnologías innovadoras

La pandemia ha servido para eliminar trabas burocratizadas que dificultaban una que otra vez la determinación y transigencia en la gestión científica. Estos aspectos en buena medida, fueron rectificadas en la práctica durante el embate de la enfermedad, gracias a la coalición estratégica y a la colaboración que han sostenido las instituciones científicas, las universidades y el sistema empresarial de BioCubaFarma. El reto está en elevarlo a un sistema de trabajo cimentado en el período poscoronavirus^(16,18) (fig.3).



Fig. 3- Ventilador pulmonar de alta gama para adultos realizado por científicos cubanos.

Dentro de este contexto se han materializado diversas experiencias nacionales en el desarrollo de resucitadores y ventiladores de emergencia: invasivos y no invasivos. Tal es el caso de COMBIOVENT, un ventilador pulmonar asistido de alta gama para cuidados intensivos de adultos, que permitirá dotar al Sistema Nacional de Salud (SNS) de una solución propia de respirador artificial. Otra de las razones adjudicadas al inicio de este proyecto fueron los altos precios que tienen este tipo de aparatos en el mercado internacional.⁽²⁵⁾

Acciones interinstitucionales e intersectoriales

Las medidas puestas en marcha para enfrentar la COVID-19 fueron amparadas por un marco jurídico originado desde la Constitución de la República, al establecer los deberes y derechos de los ciudadanos, y la responsabilidad del Estado para asegurar el acceso, la gratuidad y la calidad de los servicios de atención, protección y recuperación médica.^(11,15)

La Ley No. 41 de la Salud Pública dispone, en su artículo 64, al MINSAP la facultad de promulgar las medidas sanitarias y antiepidémicas que la situación exija.

Esa disposición se perfecciona con el Decreto 139 o Reglamento de la Ley 41, el cual autoriza al MINSAP para que ante circunstancias higiénico-epidemiológicas o de otra naturaleza que por su magnitud y posibilidades de riesgo a la salud se consideren de emergencia, dicte las disposiciones y adopte las medidas que conlleven a una mejor estructura y operatividad de los servicios de higiene y epidemiología para enfrentar la situación^(20,24) (fig. 4).



Fig. 4- Trabajo intersectorialidad en apoyo a las medidas decretadas ante la situación generada por la COVID-19.

Entre las medidas que adoptó el país, avaladas por la Resolución 215/1987 del MINSAP, se hallaron el aislamiento de las personas enfermas o sospechosas como medida de prevención y control epidemiológico, la cuarentena absoluta, y la modificada con la restricción de movimiento de las personas expuestas, durante el período de incubación, con la intención de prevenir la propagación de la enfermedad y el internamiento ineludible de los enfermos. El aislamiento y la hospitalización obligatoria fueron implementados desde el inicio de la pandemia en Cuba. Entre otras medidas estuvieron la restricción en la entrada y salida, el incremento de las pesquisas entre los contactos y la creación de capacidades para el confinamiento.⁽²⁶⁾

Cuba, país bloqueado económicamente no tuvo objeción en decretar medidas rigurosas en bien de la protección y la preservación de vidas humanas como reflejo de la tenacidad política del gobierno y el partido, que unifican a todos los organismos, instituciones y sectores, lo cual denota un verdadero trabajo de cooperación social e intersectorialidad.

En el país las políticas públicas establecidas han tenido un impacto positivo en la contención de la epidemia de la COVID-19. Entre ellas se hace mención al aislamiento, las cuarentenas, el distanciamiento social, el reordenamiento laboral y del comercio, las restricciones de los viajes, la participación comunitaria y otras.⁽²⁷⁾

Concientización y participación comunitaria

La comunidad organizada colaboró activamente en las diferentes acciones de promoción, atención y apoyo a personas de la tercera edad que vivían solos. En el refuerzo al pesquisaje, los Comités de Defensa de la Revolución (CDR), tuvieron una función primordial. De igual forma, la Asociación Nacional de Agricultores Pequeños (ANAP) con las brigadas conjuntas de la Federación de Mujeres Cubanas (FMC) laboraron en la confección y la distribución de mascarillas, y en las labores de desinfección.⁽²⁸⁾

El sector comunitario tributó satisfactoriamente en el enfrentamiento de la pandemia, se evidenció mediante un comportamiento social adecuado, con orden y la debida gratitud a todos aquellos que se esmeraron en las diferentes tareas de cuidado a los aquejados por la COVID-19.

Una muestra de esto la constituyeron los donantes de sangre que tuvieron la enfermedad al acudir de manera voluntaria a ofrecer su suero de convaleciente. Se conformaron brigadas de trabajadores de instituciones cerradas como los hoteles y se movilizaron en apoyo a los centros de salud creados para enfrentar la pandemia, donde consumaron encargos de higienización, apoyo logístico y otras.

Se destaca también el trabajo del sector privado de cuentapropistas, vinculados a la actividad tecnológica que dieron respuesta sobre los recursos requeridos para la atención médica. Fue relevante en estos, la elaboración de protectores faciales y las ofertas de alimentos de productores agrícolas a centros de salud de sus localidades, después de cumplir con sus respectivos planes^(19,21) (fig.5).



Fig. 5- Participación comunitaria durante el confinamiento por la COVID-19.

Los trabajadores sociales también fueron trabajadores clave, en la asistencia para las familias y las personas vulnerables, como en el ambiente de la prevención social por medio de la caracterización social de los consejos populares, a partir de la distribución activa de estos profesionales en cada comunidad sobre la práctica del trabajo vinculado a las organizaciones de masas, consultorios médicos y/o policlínicos.⁽²⁹⁾

Los rasgos más significativos de las sugerencias sobre estas cuestiones giraron en torno a la necesidad de materializar cada una de las acciones que se llevaran a efecto en la comunidad, a través del trabajo comunitario integrado como instrumento para la gestión de gobierno. Se planteó consolidar desde el trabajo comunitario integrado como una modalidad de intervención como: la educación, la comunicación y el impulso de gestos altruistas; de igual modo la realización de diagnósticos participativos en las comunidades que permitieron establecer prioridades y objetivos.⁽³⁰⁾

Se concluye que la ciencia, la tecnología e innovación han sido cruciales para el manejo de la crisis sanitaria generada por la COVI-19. En Cuba, su empuje mediante una adecuada gestión de gobierno ha concretado la obtención de valiosos resultados a diferentes niveles, con beneficio para la sociedad, en los que se incluyen las vacunas Soberana y Abdala. Del mismo modo se ha expandido y optimizado, conforme a los nuevos retos acaecidos por la pandemia. Las claves del éxito alcanzado tienen una relación directa con la evaluación acertada del escenario mediante sus fortalezas y debilidades. Se tuvo en cuenta la adopción inmediata de un protocolo de contención, el diálogo abierto, la colaboración entre los diferentes sectores e instituciones, entre otros. Todo resultó de la puesta en práctica de lo aprobado en los últimos congresos del Partido Comunista de Cuba y en los Lineamientos de la Política Económica y Social del país.

Referencias bibliográficas

1. Guan WJ, Ni ZY, Hu Y, Liang WH, Ou Ch, He JX, *et al.* Clinical characteristics of coronavirus disease 2019 in China. *N Engl J Med.* 2020 [acceso 05/03/2023];382(18):1708-20. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32109013/>
2. COVID Surg Collaborative. Global guidance for surgical care during the COVID-19 pandemic. *Br J Surg.* 2020 [acceso 05/03/2023];107(9):e1097. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32293715/>
3. Roblejo Balbuena H, Benítez Cordero Y, Álvarez Gavilán Y, Bravo Ramírez M, Pereira Roche N, García Gómez D, *et al.* Características clínico-epidemiológicas de pacientes cubanos residentes en La Habana afectados por la COVID-19. *Rev. Cuban Invest. Bioméd.* 2021 [acceso 05/03/2023];40(2):14 Disponible en: <http://www.revibiomedica.sld.cu/index.php/ibi/article/view/1566>
4. Antezana Llaveta G, Arandia Guzmán, J. SARS-CoV-2: estructura, replicación y mecanismos fisiopatológicos relacionados con COVID-19. *Gaceta Médica Boliviana.* 2020;43(2):172-8. DOI: <https://doi.org/10.47993/gmb.v43i2.85>
5. Rivero Pérez JL, Puerto Pérez TV, Duarte Caballero LM, Guerra Rodríguez MM. Capacitación para el enfrentamiento a la COVID-19 en Camagüey. *Humanid Méd.* 2020 [acceso: 05/03/2023];20(3):13. Disponible en: <http://humanidadesmedicas.sld.cu/index.php/hm/article/view/1759>
6. Garelli F, Dumrauf A. Dengue/chikungunya/zika: multidimensionalidad, participación y transformación. *Cuadernos de Pesquisa.* 2020 [acceso 05/03/2023];33(1):15. Disponible en: <https://www.scielo.br/j/pp/a/MkNhFdwk8343kcMYd3DYNGK/abstract/?lang=es>
7. Soliz Torres MF, Durango Cordero JS, Yépez Fuentes MA, Solano Peláez JL. El derecho a la salud en el oficio del reciclaje. Acciones comunitarias frente al COVID-19. Quito: Repositorio Institucional, Universidad Andina Simón Bolívar. 2020 [acceso: 05/03/2023]; 54 p. Disponible en: <http://hdl.handle.net/10644/7282>
8. Rodrigues VAB, Von Linsingen I, Cassiani S. Formação cidadã na educação científica e tecnológica: olhares críticos e decoloniais para as abordagens CTS. *Educação e Fronteiras.* 2020 [acceso 05/03/2023];9(25):71-91. Disponible en: <https://ojs.ufgd.edu.br/index.php/educacao/article/view/11012>
9. Casas R. Las complejas relaciones entre ciencia, tecnología y sociedad: dilemas a propósito de la epidemia de covid-19. *Las Ciencias Sociales y el Coronavirus.* 2020 [acceso 05/03/2023];2(1):225-48. Disponible en: <https://www.comecso.com/las-ciencias-sociales-y-el-coronavirus/las-complejas-relaciones-entre-ciencia-tecnologia-y-sociedad>
10. Moher D, Shamseer L, Clarke M, Ghersi D, Liberati A, Petticrew M, *et al.* Preferred reporting items for systematic review and meta-analysis protocols (PRISMA-P) 2015 statement. *Syst Rev.* 2015;4(1). DOI: <https://doi.org/10.1186/2046-4053-4-1>
11. Ortega Suárez BL, Fernández Bermúdez A, Cruz Rodríguez I. La relación ciencia, tecnología y sociedad en el pensamiento latinoamericano de las décadas del 70 al 90 del siglo XX. *Revista Caribeña de Ciencias Sociales.* 2018 [acceso 05/03/2023];12(2):e356. Disponible en: <https://www.eumed.net/rev/caribe/2018/09/ciencia-tecnologia-sociedad.html>
12. Pumarada Fernández C, Guía Prieto A, Martínez Deulofeo M. “La ciencia, tecnología y la sociedad analizada desde el contexto sociocultural del Centro Universitario Municipal de

- Artemisa”. Revista Contribuciones a las Ciencias Sociales. 2012 [acceso 05/03/2023];1(4):e34. Disponible en: <https://www.eumed.net/rev/cccss/20/>
13. Quintero Cano CA. Enfoque Ciencia, Tecnología y Sociedad (CTS): perspectivas educativas para Colombia. Revista Zona Próxima. 2010 [acceso 05/03/2023];11(3):e212. Disponible en: <https://rcientificas.uninorte.edu.co/index.php/zona/article/view/1151/4684>
14. Navas Conyedo E, Gulín González J. Tenencias sobre de la Ciencia y la Tecnología y su impacto en la sociedad. La sociedad posindustrial. Revista Serie Científica. 2020 [acceso 05/03/2023];13(9):162-78. Disponible en: <https://publicaciones.uci.cu/index.php/serie/article/view/660>
15. Sánchez Ron JM. El impacto de la ciencia y la tecnología en la sociedad: una perspectiva global. Revista Elsevier. 2016 [acceso 05/03/2023];17(52):3-8. Disponible en: <https://www.elsevier.es/es-revista-educacion-medica-71-articulo-el-impacto-ciencia-tecnologia-sociedad-X1575181316601107>
16. Lorenzo Pérez E. La educación en Ciencia-Tecnología y Sociedad en la formación general integral del profesional de Enfermería. Revista Electrónica de Portales Médicos. 2022 [acceso 05/03/2023];17(15):e629. Disponible en: <https://www.revista-portalesmedicos.com/revista-medica/la-educacion-en-ciencia-tecnologia-y-sociedad-en-la-formación-general-integral-del-profesional-de-enfermeria/>
17. Rojo Pérez N, Valenti Pérez C, Martínez Trujillo N, Morales Suárez I, Martínez Torres E, Fleitas Estévez I, *et al.* Ciencia e innovación tecnológica en la salud en Cuba: resultados en problemas seleccionados. Revista Panamericana de Salud Pública. 2022 [acceso 05/03/2022];42(1):e32. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6386005/>
18. Ramos Duharte D, Robinson Jay F, Gómez Lloga T, Legrá Terrero M, Mustelier Vera K. El enfoque de ciencia-tecnología-sociedad y la innovación social en los profesionales de la salud. Revista Información Científica. 2018 [acceso 05/03/2023];96(4):626-35. Disponible en: <https://revinfcientifica.sld.cu/index.php/ric/article/view/1183/2191>
19. Velázquez Pérez L. La ciencia cubana en el enfrentamiento a la COVID-19. Anales de la Academia de Ciencias de Cuba. 2021 [acceso 05/03/2023];11(1):e964. Disponible en: <https://www.revistaccuba.cu/index.php/revacc/article/view/964/991>
20. Nuñez Jover J. La Ciencia, la Innovación y el enfrentamiento a la Covid-19. Revista Retos de Dirección. 2020 [acceso 05/03/2023];14(2):1-4. Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2306-91552020000200001&Ing=es&tIng=es.](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2306-91552020000200001&Ing=es&tIng=es)
21. Díaz-Canel Bermúdez M, Nuñez Jover J. Gestión gubernamental y ciencia cubana en el enfrentamiento a la COVID-19. Revista Anales de la Academia de Ciencias de Cuba. 2020 [acceso 05/03/2023];10(2):e881. Disponible en: <http://revistaccuba.sld.cu/index.php/revacc/article/view/881>
22. Medina Borges RM, Garrido Céspedes JL. La política científica cubana como una fortaleza para enfrentar la pandemia de la COVID-19. Revista Medicentro Electrónica. 2022 [acceso 05/03/2023];26(4):938-55. Disponible en: <https://medicentro.sld.cu/index.php/medicentro/article/view/3493/3011>

23. Marañón Cardonne T, Griñán Semanat DY, Landazuri Llago S, Marañón Reyes EJ. Investigaciones clínicas sobre COVID-19. Una breve panorámica. Revista de la Academia de Ciencias de Cuba. 2022 [acceso 05/03/2023];10(3):e910. Disponible en: <http://revistaccuba.sld.cu/index.php/revacc/article/view/910>
24. Antúnez Saiz VI, Delgado Fernández M, Fernández Sigler AL. La industria biofarmacéutica y de tecnología médica cubana en tiempos de la COVID-19: reflexión desde la ciencia de la dirección. Revista COFIN Habana. 2022 [acceso 05/03/2023];16(1):e483. Disponible en: <https://www.cofinhab.uh.cu/index.php/RCCF/article/view/483>
25. Medina Borges RM., Garrido Céspedes JL. La política científica cubana y el desarrollo reciente de la biotecnología. Revista Ciencia Tecnología y Política. 2022 [acceso 05/03/2023];5(9):1-9. Disponible en: <https://revistas.unlp.edu.ar/CTyP/article/view/14482>
26. Jorna Calixto AR, Véliz Martínez PL, Vidal Ledo MJ, Véliz Jorna AL. Gestión de los riesgos sanitarios en el enfrentamiento a la COVID-19 en Cuba. Revista Cubana de Salud Pública. 2020 [acceso 05/03/2023];46(S.E):e2696. Disponible en: <https://revsaludpublica.sld.cu/index.php/spu/article/view/2696>
27. Leyva Caballero R. Voluntad política e intersectorialidad para el enfrentamiento a la COVID-19 en Cuba. Revista Habanera de Ciencias Médicas. 2022 [acceso 05/03/2023];19(2):e3241. Disponible en: <http://www.revhabanera.sld.cu/index.php/rhab/article/view/3241/2507>
28. Castell-Florit Serrate P, Acevedo Martínez M, Vidal Ledo MJ. La intersectorialidad en Cuba es una fortaleza para el enfrentamiento a la COVID-19. Revista Información para Directivos de la Salud. 2021 [acceso 05/03/2023];32(1):e836. Disponible en: <https://revinfodir.sld.cu/index.php/infodir/article/view/836>
29. Fabré Machado I, Azcuy Aguilera L, Camellón Pérez A, Rodríguez González D. Intervención social para asesorar la gestión de gobierno local ante la pandemia por COVID19. Revista Avances. 2022 [acceso 05/03/2023];24(2):180-93. Disponible en: <http://avances.pinar.cu/index.php/publicaciones/article/view/690/1992>
30. González Betancourt E. Hacia una estrategia comunitaria en la prevención de la COVID-19. Revista Cubana de Medicina General Integral. 2021 [acceso 05/03/2023];37(S):e1621. Disponible en: <https://revmgi.sld.cu/index.php/mgi/article/view/1621>

Conflicto de intereses

Los autores declaran que no existe conflicto de intereses.