

Medicent Electrón. 2022 oct.-dic.;26(4)

Artículo Especial

La política científica cubana como una fortaleza para enfrentar la pandemia de la COVID-19

Cuban scientific policy as a strength to face the COVID-19 pandemic

Rosa María Medina Borges^{1*} <https://orcid.org/0000-0002-3592-1745>

Jorge Laureano Garrido Céspedes¹ <https://orcid.org/0000-0002-9644-8904>

¹Universidad de Ciencias Médicas de La Habana. Cuba.

*Autor para la correspondencia: Correo electrónico: rmm@infomed.sld.cu

RESUMEN

El cambio multidimensional que significó el proceso revolucionario cubano, permitió el desarrollo científico de la isla. El objetivo de este artículo es explicar la relación entre la política científica cubana y sus consecuentes fortalezas para el enfrentamiento a la pandemia de la COVID-19. Se revisaron varias investigaciones sobre la política científica cubana, la Biotecnología, los estudios actualizados sobre el enfrentamiento del mundo a la COVID-19, y la respuesta de Cuba. Se realizaron búsquedas bibliográficas en sitios de internet y libros impresos. Cuba, país en vías de desarrollo, históricamente se ha visto afectado por un sistema económico, comercial y político internacional desigual y excluyente. Aun así, cuenta con una política científica coherente y sistemática, que exhibe resultados

938

no perfectos, pero respetables y honestos. A través de la ciencia y el Sistema de Salud, se puede decir que la respuesta cubana ante esta pandemia, ha sido, en lo fundamental, exitosa.

DeCS: política de salud; Covid-19.

ABSTRACT

The multidimensional change in the Cuban revolutionary process allowed the scientific development of the island. The objective of this article is to explain the relationship between the Cuban scientific policy and its consequent strengths to face the COVID-19 pandemic. Several investigations on Cuban scientific policy, Biotechnology, updated studies on the world's confrontation with COVID-19, and Cuba's response were reviewed. Bibliographic searches were carried out on Internet sites and printed books. Cuba, a developing country, has been historically affected by an unequal and exclusive international economic, commercial and political system. Even so, it has a coherent and systematic scientific policy, which exhibits results that are not perfect, but respectable and honest. Thanks to its Health System and the development of science, it can be said that the Cuban response to this pandemic has been, fundamentally, successful.

MeSH: health policy; Covid-19.

Recibido: 6/04/2021

Aprobado: 11/07/2022

INTRODUCCIÓN

El mundo actual no se puede concebir sin el empuje arrollador de la ciencia y la tecnología, en especial en el área de la Biotecnología y la producción de nuevos conocimientos. Dicho proceso continúa su expansión en el marco de la globalización neoliberal, lo cual indica el aumento de la brecha entre países

939



pobres y ricos. Al interior de los países esto se manifiesta entre una minoría propietaria y las grandes masas con la consiguiente polarización: riqueza-pobreza, y el significativo exterminio de las clases medias en varios países. Tal contexto transversaliza la formación para la investigación y sus procesos, la innovación, y el acceso social a la aplicación de los resultados científicos (bienes materiales, servicios de salud, y otros).

Solo con el gran esfuerzo desde las esferas científicas, y sobre todo, desde las políticas públicas, se logra, a través del desarrollo científico y tecnológico, contrarrestar el empuje indetenible de las transnacionales, que como su nombre lo indica, se encuentran por encima de los estados nacionales. Resulta evidente que con gobiernos e instituciones débiles, un sistema científico y tecnológico no será viable.

En el presente artículo se aborda cómo Cuba ha logrado -en algo más de seis décadas- pasar de ser uno de los países con menos desarrollo científico de la región latinoamericana, a ser una potencia médica y biotecnológica como pocas en el mundo subdesarrollado. A partir del cambio multidimensional que significó el proceso revolucionario para Cuba, la ciencia desarrollada en la isla admite un apellido: cubana. Hecho inédito hasta ese momento.

Hacia el siglo XIX no se podía hablar en la isla de la existencia de una ciencia auténtica que estuviera sustentada en una política nacional, aunque existían científicos destacados en esferas específicas, con logros y descubrimientos (algunos muy relevantes) para la ciencia mundial.⁽¹⁾ En la primera mitad del siglo XX se fundarían sociedades científicas, diversas asociaciones médicas, de Farmacia, Veterinaria y Estomatología. No obstante, el panorama científico se caracterizaba por la falta de presupuesto oficial y recursos.⁽²⁾

En el alegato de autodefensa de Fidel Castro: *La Historia me Absolverá*,⁽³⁾ tras el ataque al Cuartel Moncada en el año 1953, se encuentra la simiente del futuro desarrollo de las investigaciones biomédicas y del desarrollo de la salud pública cubana.



La política científica y la institucionalización de la ciencia cubana, tras el triunfo de la Revolución, pueden ser estudiadas con enfoque histórico- lógico a partir de las etapas propuestas por Lage A,⁽⁴⁾ las cuales a su juicio poseen líneas discontinuas y se superponen:

- 1ra etapa: 1960-1980. La construcción del capital humano y la creación de una institucionalidad para la ciencia cubana.
- 2da etapa: 1970-1990. La integración con la URSS y los países socialistas de Europa. Avance de la ciencia en un marco de ayuda y colaboración entre países socialistas, lo cual no significó un desarrollo científico integral para Cuba en esos años.
- 3ra etapa: 1980-2000. La construcción del sector biotecnológico y las bases institucionales de la conexión de la ciencia con la economía.
- 4ta etapa: 1991-2010. El Período Especial y sus consecuencias para las ciencias en Cuba.
- 5ta etapa: 2010- actualidad. Los debates sobre las funciones de la ciencia en el modelo económico cubano.

Los autores del presente artículo proponen una distinción en la 5ta etapa: del 2010- 2019 y del año 2020 en adelante (contextualizada en la pandemia de la COVID-19) lo cual permite significar el vertiginoso avance de las investigaciones biotecnológicas y sus relevantes resultados con cinco candidatos vacunales en solo un año: Soberana 01, Soberana 02, Soberana Plus, Mambisa y Abdala.

En el contexto epidemiológico actual se destacan los flexibles y dinámicos lazos entre las diferentes universidades cubanas, los centros científicos, y los decisores de las políticas, para articular una estrategia de país en el enfrentamiento a la COVID-19, con el fortalecimiento de la soberanía científica y sanitaria. Contar con las capacidades instaladas durante años en el polo científico y la industria biotecnológica posibilitó crear nuevos productos, los cuales se combinan con la infraestructura de los niveles de atención sanitaria y el capital humano que fue formado durante décadas de esfuerzo.



DESARROLLO

Este artículo, elaborado desde la metodología cualitativa, se propuso explicar la relación entre la política científica cubana y sus consecuentes fortalezas para el enfrentamiento de la pandemia de la COVID-19. Se realizó la revisión y sistematización de autores que han trabajado los núcleos teóricos de la política científica cubana, la Biotecnología, así como estudios actualizados sobre el enfrentamiento del mundo a la pandemia de la COVID-19, y la respuesta de Cuba. Se realizaron búsquedas bibliográficas en sitios de internet, de autores cubanos y foráneos, y consultas de libros impresos, con una actualización en los últimos cinco años.

La investigación científica es una de las funciones sustantivas de la Educación Superior. Se caracteriza por ser un proceso en la búsqueda de respuestas a interrogantes aún no satisfechas por la ciencia, mediante la obtención de nuevos conocimientos. Se cualifica por la creación e innovación, así como por el empleo de métodos científicos como vía para la consecución y validación crítica de los resultados, vistos como creación de conocimiento o de tecnologías.⁽⁵⁾ Esta genera nuevos conocimientos, habilidades y valores, tales como: disciplina, organización, perseverancia (entre otros); además, la investigación coadyuva a la conformación de la Universidad Socialmente Responsable (USR).⁽⁶⁾

Las universidades de ciencias médicas en Cuba responden a un principio formativo cubano muy peculiar: la educación en el trabajo,⁽⁷⁾ lo cual significa que desde el primer año de la carrera los estudiantes se insertan en escenarios docentes municipalizados. Los hospitales, policlínicos y consultorios de medicina familiar participan en la formación de los profesionales de la salud. Ningún estudiante paga un solo centavo por su formación, pero de manera escalonada y según el desarrollo de las habilidades profesionales de cada año de estudio, brindan servicios a la población asesorados por tutores de la asistencia médica.



Unida a la ponderación de la formación humanista,⁽⁸⁾ la educación en el trabajo contribuye de manera decisiva a la calidad que debe poseer el desempeño del profesional de la salud cubano, ello completaría entonces el principio de educación en el trabajo y para el trabajo, ya que todo lo que se haga desde el espacio formativo práctico desarrollará también sus competencias para el desempeño profesional, en particular, las habilidades investigativas y asistenciales.

La formación de competencias investigativas en los estudiantes de las ciencias médicas está concebida en los planes de estudios, con actividades interdisciplinarias y transdisciplinarias que se llevan a cabo por los docentes durante el paso de los estudiantes por las instituciones como parte del proceso de enseñanza–aprendizaje. En conjunto, se desarrollan actividades como las Jornadas Científicas Estudiantiles que han sido un elemento importante en la motivación de los estudiantes para investigar sobre diversas temáticas.⁽⁹⁾ No obstante, no siempre se logra alcanzar en pregrado la etapa de la publicación de los resultados en revistas académicas.⁽¹⁰⁾

El contexto epidemiológico actual cambia las dinámicas de la educación médica y de sus procesos formativos para dar cumplimiento a la función de investigación declarada en el perfil profesional del modelo de formación.⁽¹¹⁾ La combinación de las pesquisas activas, las clases a distancia y las jornadas científicas virtuales (donde muchos de los trabajos presentados por los estudiantes son resultado de sus indagaciones sobre la situación epidemiológica que se enfrenta), permite, ante nuevos escenarios, resolver problemas desde la ciencia, y acercar aún más la formación a la dinámica social comunitaria.

Otros presupuestos metodológicos que identifican a la escuela cubana de Medicina,⁽²⁾ son los siguientes:

- La formación de recursos humanos en salud, no solo para Cuba sino también para el mundo. A partir del compromiso humano de sus profesionales, con la realidad de sus países y con la humanidad toda, la ponderación del humanismo

como eje transversal de toda atención médica que se preste, tanto por médicos, como todo el personal paramédico y de apoyo.

- La importancia del método clínico como sustento fundamental del servicio que se presta, apoyado en las novedosas tecnologías de la salud.
- La prevención como concepto primordial del sistema sanitario cubano en el cuidado de la salud del pueblo.
- La eliminación de los rezagos de la vieja medicina que atendía a la enfermedad y no al enfermo.
- Desterrar para siempre la administración de los servicios de salud como una mercancía.
- Desarrollar la investigación en ciencias médicas con énfasis en la producción de nuevos y más eficaces medicamentos y protocolos de atención.

Las directrices actuales del desarrollo científico en Cuba están muy bien definidas y se refuerzan en la reforma constitucional realizada en 2018-2019. ⁽¹²⁾ Tan solo en el campo de la Biotecnología y otros productos de la Biomedicina, el país cuenta con más de 200 registros sanitarios aprobados en 52 países, 500 patentes solicitadas en diferentes estados del mundo y exportaciones valoradas en varias decenas de millones de dólares cada año, además de su introducción prioritaria en el sistema nacional de salud e instituciones especializadas en esa rama. Algunos productos como las vacunas para el cáncer de pulmón o el Heberprot para el tratamiento del pie diabético, son exclusivas a nivel mundial.

Entre los desafíos de la innovación tecnológica en Cuba se encuentran las siguientes: romper con las estructuras burocratizadas que pudieran entorpecer la iniciativa y flexibilidad en la gestión científica, acortar el tiempo entre el logro de un resultado relevante y su implementación productiva, mejorar los mecanismos de publicidad y los estudios de mercado para insertar productos exclusivos; por supuesto, el bloqueo económico de EEUU afecta mucho la colocación de la ciencia cubana en los mercados internacionales. Los aspectos antes mencionados han sido corregidos en buena medida durante las alianzas estratégicas y la



cooperación que durante la pandemia de la COVID-19 han sostenidos las instituciones científicas, las universidades, y el sistema empresarial de BioCubaFarma (el reto estaría en mantenerlo a tan alto nivel en la etapa post pandemia).

El presidente de la República Miguel Díaz Canel Bermúdez ⁽¹³⁾ continúa la política trazada por la dirección histórica de la Revolución de estimular este desarrollo. En su actualización, la estrategia de ciencia e innovación tecnológica cubana dirigida por el Ministerio de Ciencia Tecnología y Medio ambiente, se organiza de la siguiente manera:

Grupo 1. Áreas donde se pretende alcanzar o mantener excelencia y competitividad internacional a partir de productos y tecnologías novedosas.

Grupo 2. Áreas clave vinculadas a producciones más tradicionales, donde son necesarios cambios tecnológicos importantes para garantizar la competitividad de los productos, aumento de la eficiencia, diversificación de la producción y cumplimiento de las normas ambientales establecidas.

Grupo 3. Áreas vinculadas al estudio de la naturaleza y la sociedad cubana.

Grupo 4. Áreas científicas y tecnológicas desarrolladas, en las que es necesario alcanzar o mantener determinado nivel que facilite el avance de los otros grupos y garantice la continuidad del desarrollo futuro del país.

La Biotecnología⁽¹⁴⁾ puede definirse como el uso de organismos vivos o de sustancias obtenidas de estos para obtener productos terapéuticos y vacunas de valor para el ser humano, lo cual se logra mediante procesos tecnológicos complejos. No constituye en sí misma una ciencia, sino un enfoque multidisciplinario que abarca varias materias, entre ellas: Biología, Bioquímica, Microbiología, Agronomía, Ingeniería, Química, Medicina y Veterinaria. Aunque al inicio su aplicación se asociaba en lo fundamental a la selección de plantas y animales para sus cruces y al enriquecimiento proteico de los alimentos a través de la fermentación, hoy, la Biotecnología constituye una vía para dar respuesta a



diversas y complejas problemáticas en campos como la salud, la industria y el medio ambiente.

Los resultados de la Biotecnología cubana son consecuencia de la aplicación de una política científica anticipada y certera, para aprovechar las oportunidades que brindan las necesidades internacionales en este sector. Se debe tener en cuenta que, de manera mayoritaria, la Biotecnología existe en los países altamente desarrollados y se encuentra dominada por grandes trasnacionales. Por estas razones, la isla, con su postura de cooperación e intercambio científico, así como de una comercialización basada en acuerdos justos, brinda a países pobres u otros que se interesen por los productos biotecnológicos cubanos, nuevos productos y calidad elevada.

Uno de los aspectos que distingue a la Biotecnología cubana son sus instituciones que operan a ciclo cerrado.⁽⁴⁾ Bajo esta misma dirección se incluyen unidades de investigación, producción, servicios y comercialización. Ello posibilita que los investigadores comprendan las implicaciones productivas y comerciales de su labor desde el comienzo del proyecto, que los productores se involucren en el diseño de procesos escalables apenas la investigación demuestre signos de eficacia, y que se asuma, por parte de todos, un sentido de responsabilidad por el ciclo y no por una parte de este. Los científicos cubanos Agustín Lage⁽¹⁵⁾ y Juan Triana,⁽¹⁶⁾ cuando se refieren a ella, utilizan la expresión: economía del conocimiento. Al menos pueden identificarse dos razones fundamentales, y la primera está asociada a los determinantes globales del crecimiento y desarrollo. Con la globalización las distancias se acortan y las oportunidades se multiplican, a pesar de que el tamaño de los países ya no se mide en kilómetros cuadrados sino en servidores de internet por mil habitantes, y los requerimientos para acceder a esas posibilidades multiplicadas se han convertido en los nuevos obstáculos al desarrollo. La globalización también ha hecho que el conocimiento alcance una nueva dimensión como factor determinante del desarrollo, y de hecho, hoy se identifican como las ramas de punta de la economía mundial aquellas en que este factor tiene un mayor peso.



Para la isla, al igual que para otros países en desarrollo, avanzar por el camino de la economía del conocimiento constituye no solo una necesidad, sino también un reto. La utilización del conocimiento es decisiva en las nuevas condiciones de una economía (y también una sociedad) más diversa. Tal diversidad hace más necesaria una nueva y mejor conducción de las políticas para generar, diseminar y aprovechar eficientemente el conocimiento, imprescindible en las aspiraciones de crecimiento y desarrollo del país. Hoy se admite que es un fenómeno transdisciplinario que abarca múltiples dimensiones (económica, social, política, cultural, medioambiental, tecnológica, local); de igual forma, el desarrollo tiene una determinación histórica, social, geográfica y contextual ineludible.

El esfuerzo sostenido en la educación le ha permitido al país compararse con países más desarrollados. También es cierto que en este mundo del conocimiento la educación y la formación de capital humano han pasado a considerarse elementos centrales de las estrategias de desarrollo tecnológico de los países y de las empresas, más allá de las necesidades sociales de cobertura educacional universal.⁽¹⁷⁾ No basta con tener un sistema de educación generalizado y de amplia cobertura en los niveles inferiores y medios, la realidad parece también demostrar que se requiere de políticas o estrategias específicas de formación en los niveles más altos de educación, asociadas a los sectores que lideran las tendencias de la tecnología. Hacia ese aspecto se dirige hoy la política científica cubana, a concretar y dinamizar, de manera particular y planificada, lo relacionado a la formación doctoral, las especializaciones y las interconexiones de las instituciones científicas.

Desde el punto de vista económico, la industria biotecnológica cubana constituye un pilar fundamental en el avance del país. Los ingresos obtenidos a través de las exportaciones contribuyen de manera significativa a la autosostenibilidad del sector y como impulso y mantenimiento de otros renglones de la economía nacional. Los productos farmacéuticos representan el segundo renglón de exportación de bienes materiales de Cuba. Los ahorros por concepto de



sustitución de importaciones la sitúan en un lugar de primer orden para la soberanía económica.

Existen escasas publicaciones acerca de los estudios prospectivos sobre la mencionada industria.⁽¹⁸⁾ Se destaca el referido a la actuación estratégica para el sostenimiento del liderazgo de la industria biotecnológica de Cuba.⁽¹⁹⁾ El estudio tuvo como objetivo identificar y exponer los elementos estratégicos principales en la industria biotecnológica cubana. Se definieron 18 variables, nueve internas y nueve externas; se analizaron las interacciones entre ellas y se seleccionaron las variables claves para el sistema. Se generó una visión futura de la industria biotecnológica cubana en función de las variables claves, lo cual permitió detallar una multiplicidad de criterios en la esfera de la transformación industrial. Se explicitaron las iniciativas propuestas para implementarse en el sector empresarial. Se concluyó que la prospectiva permitió identificar las variables dinamizadoras de la industria biotecnológica cubana y definir las claves para la acción estratégica.

La soberanía tecnológica es uno de los desafíos más importantes que posee Cuba hoy, y en ello se dan varios pasos certeros a partir del diseño y aplicación de la política para el desarrollo científico – tecnológico y de salud.⁽²⁰⁾ 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 nuevas enfermedades, con la consiguiente respuesta efectiva a cualquier situación de salud que se presente. Con la expresa voluntad política de su gobierno, y el apoyo popular, el país continúa los logros de la salud pública nacional, y brinda colaboración a otros países para resolver emergencias sanitarias o enfrentar desastres de cualquier índole.

Los primeros casos de COVID-19 fueron detectados en Cuba el 11 de marzo de 2020. El país había reaccionado a la epidemia al elaborar respuestas desde mucho antes, con el monitoreo de lo que sucedía en China y otros países del orbe. En lo fundamental, la estrategia cubana de enfrentamiento se ha basado en la triada (cuarentenas, neohigienismo y securitización),⁽²¹⁾ con la peculiaridad de aplicarse en un sistema de salud 100 % público, con una atención primaria



universal, con recursos humanos y profesionales cuantiosos y calificados, unido a una voluntad política de solucionar la situación creada no solo en Cuba sino en el mundo (a través de la solidaridad brindada por el contingente cubano Henry Reeve).

El nuevo paradigma tecnológico ha potenciado el factor del desarrollo de la Biotecnología y la Ingeniería Genética, al contar con un polo científico muy desarrollado, pero impactado por el bloqueo de Estados Unidos, lo cual complejiza el suministro de insumos y materias primas para sus procesos productivos. Sus logros se ilustran con cinco candidatos vacunales contra la COVID-19. Las autoridades sanitarias lograron que en el 2021 todos los cubanos fueran inmunizados. Cuba es el único país del tercer mundo que se encontraba en ese estadio de resultados vacunales contra el coronavirus.⁽²²⁾

Varios productos en fase de desarrollo fueron reposicionados para su utilización contra la COVID-19. Biofármacos como el Nasalferon, Biomodulina T y Hebertrans fueron utilizados para la prevención de la infección por el virus SARS-CoV-2 en grupos de riesgo; Heberon y Heberferon fueron administrados como tratamientos antivirales, mientras que Jusvinza e Itolizumab se usaron para detener la reacción hiperinflamatoria. Los productos de la Biotecnología contribuyeron a la disminución de pacientes graves y críticos. La carpeta de proyectos incluyó otros productos biológicos antivirales e inmunomoduladores, juegos de reactivos para diagnóstico, productos de origen natural y equipos médicos como los ventiladores pulmonares.⁽²³⁾

Las orientaciones de las organizaciones internacionales se han adaptado, desde la gestión gubernamental, a las características cubanas en tanto la cuarentena general para las provincias y casi todo el país, la cual se aplicó en los primeros meses y se fue flexibilizó hasta lograr determinar en qué barrio, municipio o provincia era necesario aplicar medidas restrictivas más estrictas o leves, según los niveles de contagio y complejidades epidemiológicas de las zonas. Ante la gravedad de la situación, se volvió nuevamente a estas medidas, puntualizadas cada vez más a la situación de cada territorio. Tal resultado ha sido posible por el



desarrollo de la epidemiología, por las pesquisas masivas con apoyo de estudiantes de las ciencias de la salud, y los precisos protocolos de investigación que dan seguimiento al comportamiento de la enfermedad de manera selectiva (según grupos vulnerables o de riesgo).

La medida distintiva más importante de Cuba fue el ingreso hospitalario de todos los infectados (incluso los pacientes asintomáticos) y el aislamiento tanto de los contactos de los casos diagnosticados como de sospechosos identificados por el sistema de atención primaria.⁽²⁴⁾

Se implementó un sistema de trabajo gubernamental, cuyos elementos principales fueron los siguientes:⁽²⁵⁾

- Creación del Grupo Temporal Nacional dirigido por el Presidente y el Primer Ministro que se reunían cada día.
- Reunión semanal con expertos y científicos para evaluar los resultados de las investigaciones y su aplicación.
- Conferencias de prensa diarias para informar al pueblo sobre la actualización de la marcha del Plan para la Prevención y Control del nuevo coronavirus (COVID-19).

Los avances en las investigaciones, se desplegaron, en general, en los siguientes frentes:⁽²⁵⁾

- Desarrollo y actualización de modelos matemáticos para el pronóstico, enfrentamiento y evaluación del desarrollo de la pandemia.
- Sistema de geolocalización aplicada a la gestión epidemiológica.
- Escala de clasificación de pacientes graves.
- Estudio de biomarcadores pronósticos de la gravedad de la enfermedad.
- Mapificación de las áreas de riesgo clínico-epidemiológicas con la representación de los grupos de riesgo de las personas de 60 años y más a nivel nacional.
- Empleo del sistema ultra-micro-analítico (SUMA) como medio de diagnóstico para el pesquisaje de la población.



- Desarrollo de cuatro candidatos vacunales cubanos.
- Aplicación del anticuerpo monoclonal Anti-CD6, el péptido CIGB258 y el Heberferón en pacientes con la COVID-19.
- Realización de ensayos clínicos para el tratamiento de pacientes críticos y graves.
- Modificaciones al protocolo terapéutico a partir de los resultados de negativización temprana de PCR con Interferón alfa-2b e Interferón alfa más gamma.
- Elaboración y sistematización del Modelo Cubano de Gestión Clínico-epidemiológica para el Enfrentamiento y Control de la COVID-19.

Poseedora de un poderoso Sistema Nacional de Salud gratuito, de acceso y cobertura universales, y público, Cuba cuenta con medio millar de policlínicos a lo largo y ancho de la nación, con 12 000 consultorios de médico y enfermera de la familia enclavados en la comunidad, y con casi medio millón de trabajadores en el sector de la salud. Existe un enfermero por cada 133 habitantes (75 enfermeros por 10 000 habitantes) y un médico por cada 116 habitantes, lo que significa que la tasa se eleva a 87 galenos por 10 000 habitantes, la cifra más alta del mundo. La isla también dispone de una amplia red de instituciones de salud para la atención secundaria y terciaria, numerosos centros destinados a la vigilancia epidemiológica articulados con la atención primaria, así como prestigiosos centros de investigación higiénico-social, médica y biotecnológica.⁽²⁴⁾

CONCLUSIONES

El mundo contemporáneo y globalizado alcanzó ese nivel de desarrollo tecnológico, vertiginoso e inédito, en condiciones de predominio de las políticas neoliberales y en el contexto de una acentuación de las brechas tecnológicas y el desarrollo desigual entre las naciones, lo cual coloca a los países subdesarrollados en condiciones muy desventajosas. Si no se crean políticas



científicas que respondan a batallar y enfrentar el desafío, estos países quedarán más excluidos dentro del concierto mundial.

Cuba es un caso muy singular dentro de un contexto mundial desfavorable. Como país en vías de desarrollo se ve afectado por el sistema económico, comercial y político internacional: desigual y excluyente, a lo cual se suma un obstáculo terrible que es el bloqueo de EEUU (inhumano e injusto, condenado por la comunidad internacional). La isla cuenta con una política científica coherente y sistemática, que exhibe resultados no perfectos, pero sí respetables y honestos.

La respuesta cubana, a través de la ciencia y su sistema de Salud, a la pandemia de la COVID-19 ha sido, en lo fundamental, exitosa, con la adaptación de las orientaciones de los organismos internacionales (OMS, OPS) a las condiciones nacionales y otras iniciativas muy audaces, únicas en el mundo. Desde hace mucho se encuentra en la avanzada del Sur en cuanto al desarrollo de su industria biotecnológica y a los niveles de salud de la población.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. García Blanco R. Cien figuras de la Ciencia en Cuba. La Habana: Editorial Científico-Técnica; 2007.
2. Álvarez Blanco J, De la Osa JA. Apuntes sobre Salud y Ciencia en Cuba. Senderos en el corazón de América. Madrid: Sangova SA; 2002.
3. Castro Ruz F. La Historia me Absolverá. La Habana: Oficina de Publicaciones del Consejo de Estado; 1993.
4. Lage Dávila A. La osadía de la ciencia. La Habana: Editorial Academia; 2018.
5. Espinoza Freire EE. La investigación formativa. Una reflexión teórica. Rev Conrado [internet]. 2020 [citado 4 mar. 2021];16(74):[aprox. 8 p.]. Disponible en: <https://conrado.ucf.edu.cu/index.php/conrado/article/view/1332>
6. Ojalvo Mitrani V. Competencias para la Responsabilidad Social Universitaria (RSU). Congreso Universidad [internet]. 2017 [citado 25 mar. 2021];6(2):[aprox. 5 p.]. Disponible en: <revista.congresouniversidad.cu/index.php/rcu/article/view/813>



7. Ilizástigui Dupuy F. La formación del Médico General Básico en Cuba. Rev Educación Méd Salud [internet]. 1993 [citado 4 mar. 2020];27(2):[aprox. 13 p.]. Disponible en: <https://apps.who.int/iris/handle/10665/52747>
8. Medina Borges RM. La formación humanista en ciencias de la salud. España: Editorial Académica Española; 2020.
9. Sánchez Ortiz L, Melián Rivero H, López González E, Rojas Rodríguez Y, Quintero Argudín J, Bello Benet MI. Caracterización de las habilidades investigativas en estudiantes de la enseñanza técnica profesional de ciencias médicas. EDUMECENTRO [internet]. 2016 [citado 1 abr. 2020];8(2):[aprox. 14 p.]. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2077-28742016000200007
10. Labrador Falero DM, González Crespo E, Prado Tejido D, Fundora Sosa A, Vinent González R. Estrategia para la formación de competencias investigativas en pregrado. Rev Ciencias Méd [internet]. 2020 [citado 15 mar. 2020];24(6):[aprox. 14 p.]. Disponible en: <http://revcmpinar.sld.cu/index.php/publicaciones/article/view/4414>
11. Díaz-Quiñones J, Valdés-Gómez M. La pandemia de COVID 19 y sus implicaciones en la concepción, diseño e instrumentación didáctica de la educación médica superior cubana. Medisur [internet]. 2020 [citado 18 mar. 2020];18(3):[aprox. 10 p.]. Disponible en: <http://medisur.sld.cu/index.php/medisur/article/view/4677>
12. Prieto Valdés M. La Constitución cubana de 2019: nuevos contenidos y necesidades. Rev Universidad de La Habana [internet]. 2020 [citado 28 mar. 2021];289(1):[aprox. 8 p.]. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0253-92762020000100003&lng=es&nrm=iso
13. Díaz-Canel Bermúdez M, Fernández González A. Gestión de gobierno, educación superior, ciencia, innovación y desarrollo local. Rev Retos Dirección [internet]. 2020 [citado 14 mar. 2021];14(2):[aprox. 30 p.]. Disponible en: <https://revistas.reduc.edu.cu/index.php/retos/article/view/3571>



14. Mauri M, Romero I. Actuación estratégica para el sostenimiento del liderazgo de la industria biotecnológica de Cuba. Rev Biotecnol Aplicada [internet]. 2012 [citado 14 mar. 2021];(30):[aprox. 5 p.]. Disponible en:

<http://elfoscientiae.cigb.edu.cu>

15. Lage Dávila A. La Economía del conocimiento y el Socialismo. La Habana: Editorial Academia; 2013.

16. Triana Cordoví J. Actualizando el modelo económico cubano: una perspectiva desde la teoría del desarrollo. Rev Econ Desarrollo [internet]. 2016 [citado 10 mar. 2021];156(1):[aprox. 15 p.]. Disponible en:

http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0252-85842016000100007

17. Comisión Económica para América Latina (CEPAL). Espacios iberoamericanos: la economía del conocimiento [internet]. Santiago de Chile: CEPAL; 2008 [citado 3 mar. 2021]. Disponible en:

<https://www.cepal.org/es/publicaciones/1340-espacios-iberoamericanos-la-economia-conocimiento>

18. García E, Lezcano I. Estudios de prospectiva cubanos (2004-2016). Rev. Anales Acad Ciencias Cuba [internet]. 2016 [citado 11 mar. 2021];6(2):[aprox. 8 p.]. Disponible en: <http://www.revistaccuba.cu/index.php/revacc/article/view/345>

19. Romero I, Mauri M, Martínez D, González B. Aportes de la biotecnología al pensamiento estratégico cubano. Rev Econ Desarrollo [internet]. 2012 [citado 11 feb. 2021];147(1):[aprox. 16 p.]. Disponible en:

<http://www.econdesarrollo.uh.cu/index.php/RED/article/view/288>

20. Gamboa Díaz Y, Lugo Valdés M, García Vargas A, Domínguez Arencibia B, González García D. Retos y desafíos de la Biotecnología cubana en el enfrentamiento a la COVID-19. INFODIR [internet]. 2020 [citado 12 feb. 2021];16(33):[aprox. 10 p.]. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=9861>

21. Basile G. La triada del higienismo público, cuarentenas y securitización en el SARS-CoV-2: matriz genética del panamericanismo sanitario [internet]. Buenos Aires: CLACSO; 2020 [citado 1 mar. 2021]. Disponible en:



<https://www.clacso.org/la-triada-de-cuarentenas-neohigienismo-y-securitizacion-en-el-sars-cov-2-matriz-genetica-de-la-doctrina-del-panamericanismo-sanitario/>

22. Medina Borges RM, Castillo Hernández N. La pandemia de la COVID-19. Una mirada desde la epidemiología crítica. Medisur [internet]. 2021 [citado 12 feb. 2021];19(1):[aprox. 1 p.]. Disponible en:

<http://medisur.sld.cu/index.php/medisur/article/view/4968>

23. Martínez Díaz E, Pérez Rodríguez R, Herrera Martínez L, Lage Dávila A, Castellanos Serra L. La industria biofarmacéutica cubana en el combate contra la pandemia de COVID-19. Rev Anales Acad Ciencias Cuba [internet]. 2020 [citado 5 abr. 2021];10(2):[aprox. 8 p.]. Disponible en:

<http://www.revistaccuba.cu/index.php/revacc/article/view/906>

24. Silva Ayçague LC, Ponzó Gómez J. Un año de epidemia de COVID-19: Cuba y Uruguay en el contexto latinoamericano. Rev Cubana Higiene Epidemiol [internet]. 2021 [citado 3 abr. 2021];58:[aprox. 6 p.]. Disponible en:

<http://www.revepidemiologia.sld.cu/index.php/hie>

25. Díaz –Canel M, Nuñez J. Gestión gubernamental y ciencia cubana en el enfrentamiento a la COVID-19. Rev Anales Acad Ciencias Cuba [internet]. 2020 [citado 5 abr. 2021];10(2):[aprox. 8 p.]. Disponible en:

<http://www.revistaccuba.sld.cu/index.php/revacc/article/view/881/887>

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

