



Impactos sanitarios y sociales de la vacunación e inmunología en la Cuba contemporánea

Yasdiel Rodríguez Acosta,* Lizz Claudia Vega Barani

Universidad de Matanzas, Matanzas, Cuba. *Dirección electrónica:
yasdielrodriguez32@gmail.com

Resumen

El presente trabajo analiza la evolución, impactos y sostenibilidad del modelo cubano de inmunización, caracterizado por la articulación entre un programa de salud pública universal y una industria biotecnológica estatal. Desde la consolidación del Programa Nacional de Inmunización en 1962, Cuba ha logrado eliminar o controlar múltiples enfermedades inmunoprevenibles, manteniendo coberturas vacunales sostenidas superiores al 95% y una tasa de mortalidad infantil de 4,3 por 1.000 nacidos vivos, significativamente inferior al promedio regional. La capacidad de producir localmente el 80% de las vacunas del esquema nacional, incluyendo desarrollos propios como las vacunas contra la COVID-19 (Soberana y Abdala) y productos de alcance internacional como el VA-MENGOC-BC y el Heberprot-P; evidencia una soberanía tecnológica excepcional en el contexto latinoamericano. Este modelo ha generado impactos sociales y económicos sustantivos: reducción de brechas de equidad, disminución del ausentismo escolar y laboral, y ahorro de recursos asistenciales. El compromiso estatal se refleja en la asignación del 21% del gasto corriente presupuestado a salud pública. Sin embargo, la sostenibilidad futura enfrenta desafíos derivados del envejecimiento poblacional, la necesidad de actualización tecnológica y, fundamentalmente, el bloqueo económico impuesto por Estados Unidos, que restringe el acceso a insumos críticos y mercados financieros. Pese a ello, el modelo cubano constituye un referente de cómo la inversión sostenida en ciencia, la voluntad política y la participación social pueden traducirse en resultados sanitarios de excelencia, alineados con los Objetivos de Desarrollo Sostenible.

Palabras clave: vacunación; Cuba; soberanía sanitaria; biotecnología; salud pública.

Introducción

La vacunación sistemática y los avances en inmunología constituyen pilares fundamentales del sistema de salud cubano contemporáneo (1). En el contexto internacional, la inmunización es reconocida como una de las intervenciones de salud pública más costo-efectivas para prevenir enfermedades, reducir la mortalidad y aumentar la esperanza de vida (1). En Cuba, esta estrategia preventiva, iniciada con la creación del Programa Nacional de Inmunización (PNI) en 1962 (2), se integró desde sus inicios a un modelo sanitario centrado en la equidad, la gratuidad y la cobertura universal.

Gracias a ello, el país ha alcanzado indicadores sanitarios comparables a los de naciones de altos ingresos (3). En particular, la inmunización masiva, sostenida y gratuita ha sido esencial para controlar las enfermedades transmisibles, disminuir la mortalidad infantil y fomentar una cultura social de protección colectiva (4). La Organización Mundial de la Salud





ha reconocido repetidamente la solidez de este modelo integrado de salud pública, investigación científica y producción biotecnológica (5).

Aunque el énfasis estratégico en la inmunización se consolidó tras la Revolución de 1959, la vacunación posee antecedentes históricos significativos en la isla. A comienzos del siglo XIX, Tomás Romay Chacón introdujo la vacuna contra la viruela (1804) e instauró la Junta Central de Vacunación, lo que constituyó uno de los primeros esfuerzos organizados de prevención sanitaria en el territorio (6). Posteriormente, en 1900 se creó el Servicio de Vacunas y en 1901 la vacunación antivariólica se hizo obligatoria, consolidando un precedente normativo en salud pública. Estos primeros avances sentaron las bases para el desarrollo de la epidemiología y la microbiología en el país, donde figuras como Carlos J. Finlay destacaron en la investigación de la fiebre amarilla y en la comprensión del papel de los vectores en la transmisión de enfermedades (7).

En las décadas posteriores, y especialmente a partir de la segunda mitad del siglo XX, Cuba fortaleció de manera sostenida su infraestructura científica y tecnológica. La creación del Polo Científico del Oeste de La Habana y del Instituto Finlay, entre otras instituciones, impulsó el desarrollo de vacunas propias y biotecnologías avanzadas orientadas tanto a la prevención como al tratamiento de enfermedades (8). En 1989 se introdujo la vacuna VA-MENGOC-BC contra el meningococo B, considerada el primer producto efectivo mundial frente a este serogrupo (9).

Asimismo, los centros cubanos desarrollaron vacunas innovadoras como Heberbiovac HB contra hepatitis B y Quimi-Hib contra *Haemophilus influenzae* tipo b y, terapias inmunológicas de alto impacto, entre ellas nimotuzumab y CIMAvax (10). Estas iniciativas, realizadas en un contexto de limitaciones económicas y bloqueo externo, han garantizado la soberanía tecnológica en salud y la capacidad de respuesta nacional ante desafíos epidemiológicos emergentes.

La pandemia de COVID-19 representó una prueba decisiva para este ecosistema científico. En un período inferior a un año, científicos del CIGB, del Instituto Finlay y de otras entidades desarrollaron cinco candidatos vacunales nacionales (11). Las vacunas Soberana 02 y Abdala, entre otras, demostraron una alta eficacia, entre un setenta y uno y un noventa y dos por ciento, y fueron aplicadas masivamente, lo que permitió inmunizar a la población sin depender de suministros externos, reducir la mortalidad asociada al virus y acelerar la recuperación de la normalidad comunitaria (12,13). Más allá de la contingencia sanitaria, estos resultados confirmaron la madurez del modelo cubano de integración entre investigación científica, producción biotecnológica y sistema nacional de salud.

En este contexto, el presente trabajo tiene como propósito analizar los principales impactos sanitarios y sociales de la vacunación y la inmunología en la Cuba contemporánea. Para cumplir este objetivo, se examina la evolución histórica del modelo de inmunización, los avances biotecnológicos alcanzados y su repercusión en indicadores de salud, equidad social y reconocimiento internacional. A través de este análisis, se busca demostrar cómo la política de inmunización, sustentada en la ciencia y en principios de justicia social, ha





contribuido de manera decisiva no solo a la protección de la salud pública, sino también al desarrollo social y al posicionamiento internacional del país.

Desarrollo

1. Contexto histórico y evolución del modelo de inmunización en Cuba

La trayectoria de la vacunación en Cuba es un reflejo de la progresiva institucionalización de la prevención como eje vertebrador de su sistema sanitario. Desde las primeras campañas antivariólicas del siglo XIX hasta la consolidación del Programa Nacional de Inmunización (PNI) en 1962, la política pública cubana fue configurando un modelo inédito en la región, caracterizado por su vocación de cobertura universal, su arraigo en la atención primaria y un robusto sistema de vigilancia epidemiológica.

Este modelo, concebido como una política de salud pública integral, se fortaleció gracias a la sinergia entre la planificación estatal, una extensa red de servicios locales y una activa participación comunitaria. Dicha articulación permitió alcanzar coberturas de vacunación excepcionalmente altas en plazos breves y sostener en el tiempo campañas de erradicación y control que transformaron radicalmente el perfil epidemiológico de la nación (11).

Con el paso de las décadas, la estrategia inmunizatoria se retroalimentó con el desarrollo de capacidades científicas y productivas nacionales, dando lugar a un sistema híbrido y virtuoso: un sólido programa de salud pública potenciado por una pujante industria biotecnológica pública. Esta convergencia convirtió al PNI en un verdadero ecosistema de innovación, capaz no solo de producir sus propios insumos y desarrollar nuevas tecnologías, sino también de desplegar intervenciones a gran escala. Esta soberanía tecnológica redujo drásticamente la vulnerabilidad del país frente a las rupturas en el suministro externo y, además, posibilitó la cooperación técnica y la exportación de vacunas a terceros países, convirtiendo la salud en un área de desarrollo estratégico y proyección internacional (15).

Más allá de la infraestructura institucional y productiva, un factor distintivo y menos visible de este modelo ha sido su capacidad para movilizar a la sociedad como un agente activo en la cadena de inmunización. El éxito sostenido de las campañas no descansa únicamente en la disponibilidad de vacunas o en la planificación central, sino en una cultura de salud pública profundamente arraigada. A través de las organizaciones de masas y los consultorios del médico y la enfermera de la familia, se ha logrado una capilaridad social que permite no solo la administración de dosis "casa por casa", sino también una labor continua de educación y seguimiento. Esta ciencia ciudadana aplicada a la salud, basada en la confianza y la participación, ha sido el pilar que ha garantizado la alta aceptación de las vacunas y ha permitido cerrar las brechas que los sistemas puramente administrativos a menudo dejan abiertas, convirtiendo la inmunización en una verdadera tarea de todos.

2. Avances inmunológicos y biotecnológicos en la Cuba contemporánea

La investigación inmunológica y el desarrollo biotecnológico se han consolidado en Cuba como ejes tractores de innovación aplicada a la salud pública. La capacidad científica para





diseñar formulaciones antigénicas, desarrollar plataformas proteicas y conjugadas, y validar rigurosamente los procesos de producción y control de calidad ha dado lugar a un portafolio diversificado de productos preventivos y terapéuticos, adaptados tanto a las necesidades del sistema sanitario nacional como a las demandas específicas de la región. Instituciones públicas con funciones integradas de investigación, desarrollo y producción como el Instituto Finlay de Vacunas (IFV), el Centro de Ingeniería Genética y Biotecnología (CIGB) y el Centro de Inmunología Molecular (CIM) han operado como nodos centrales en esta arquitectura científica, configurando un ecosistema donde la investigación básica y la producción industrial mantienen vínculos orgánicos que acortan los tiempos habituales del ciclo de innovación (12).

Este entramado institucional ha permitido que los productos transiten desde el laboratorio hasta su aplicación clínica sin soluciones de continuidad, en un modelo de investigación traslacional que pocos países en desarrollo han logrado institucionalizar. En el ámbito preventivo, el país ha resuelto problemas epidemiológicos concretos mediante soluciones de factura propia, como la vacuna contra la meningitis B, una enfermedad para la que en su momento existían escasas alternativas comerciales (6). En el plano terapéutico, el desarrollo de anticuerpos monoclonales y vacunas con fines curativos ha introducido alternativas clínicas innovadoras, como el Heberprot-P para el tratamiento de úlceras del pie diabético, que beneficia directamente a miles de pacientes en Cuba y en una veintena de países (13).

La respuesta a la pandemia por SARS-CoV-2 potenció exponencialmente estas capacidades y las situó bajo el foco internacional. En menos de un año, Cuba desarrolló sus propios candidatos vacunales (Soberana 02, Soberana Plus y Abdala), condujo ensayos clínicos con rigurosidad científica y desplegó una campaña masiva de inmunización que demostró la madurez alcanzada en la articulación entre investigación, regulación y logística sanitaria (7). Este hito no fue un hecho aislado, sino la culminación de décadas de inversión sostenida en capital científico y de una estrategia consciente de soberanía tecnológica. Estos esfuerzos se han materializado en un portafolio de productos e innovaciones cuyos hitos más representativos se resumen en la Tabla 1.

Tabla 1. Principales hitos del desarrollo biotecnológico en Cuba

Producto / Innovación	Institución responsable	Año de aprobación / Hito	Aplicación / Impacto
VA-MENGOC-BC 1989	Instituto Finlay de Vacunas (IFV)	1989	Primera vacuna eficaz en el mundo contra la meningitis B. Aplicada a toda la población infantil cubana, con reducción drástica de la incidencia de la enfermedad. Exportada a varios países de América Latina
Heberprot-P	Centro de Ingeniería Genética y Biotecnología	2006 (registro inicial en)	Factor de crecimiento epidérmico humano





	(CIGB)	Cuba)	recombinante para el tratamiento de úlceras del pie diabético. Ha evitado decenas de miles de amputaciones en Cuba y está registrado en más de 30 países, convirtiéndose en un producto de referencia internacional
Anticuerpos monoclonales (nimotuzumab, etc.)	Centro de Inmunología Molecular (CIM)	Década de 2000 en adelante	Terapias dirigidas para el tratamiento de diversos tipos de cáncer (cabeza y cuello, esófago, etc.). Comercializados en varios países de Asia y América Latina, con ensayos clínicos en colaboración internacional
Vacunas contra la COVID-19: Soberana 02, Soberana Plus y Abdala	IFV / CIGB	2021	Desarrollo, producción y aplicación masiva en tiempo récord. Demostraron alta eficacia y seguridad, permitiendo a Cuba alcanzar una de las tasas de vacunación más altas del mundo en 2021-2022. Constituyen un hito de soberanía científica en contexto de emergencia sanitaria

Fuente: Elaboración propia a partir de datos institucionales del IFV, CIGB y CIM

Los hitos sintetizados en la Tabla 1 revelan tres rasgos distintivos del modelo cubano de innovación biotecnológica. En primer lugar, opera bajo una lógica de innovación inversa: el país ha priorizado históricamente la resolución de problemas sanitarios locales desatendidos por la industria farmacéutica global como la meningitis B o las úlceras del pie diabético para luego, una vez validados los productos, proyectar esas soluciones al ámbito internacional. En segundo lugar, el modelo ha demostrado una notable sostenibilidad económica y estratégica: el desarrollo propio genera ahorros sustanciales en importaciones de productos de alto costo y, simultáneamente, abre fuentes de ingreso por exportaciones y cooperación Sur-Sur, creando un círculo virtuoso entre salud pública y desarrollo productivo.





Finalmente, la respuesta a la pandemia de COVID-19 evidenció la plasticidad del ecosistema para responder a emergencias sanitarias sin descuidar las líneas estratégicas de investigación de largo plazo. El hecho de que el país pudiera desarrollar, producir y distribuir sus propias vacunas en un contexto de bloqueo reforzado y crisis económica global es quizás la demostración más elocuente de la madurez alcanzada por este modelo (11). Persisten, no obstante, desafíos significativos. El bloqueo económico impuesto por Estados Unidos continúa limitando el acceso a insumos críticos, tecnología de punta y mercados financieros, encareciendo y ralentizando los procesos de innovación (16,17). A ello se suma la necesidad de actualizar infraestructuras productivas y de transferir con mayor agilidad los resultados de la investigación a la práctica clínica cotidiana en todos los niveles del sistema de salud (15). Sin embargo, la trayectoria acumulada sugiere que el ecosistema biotecnológico cubano cuenta con la resiliencia y la capacidad científica para enfrentar estos retos y continuar aportando soluciones innovadoras a los problemas de salud de la población cubana y de otras latitudes.

3. Impactos sanitarios de la vacunación y la inmunología en Cuba: evidencia y contraste regional

La política de inmunización desplegada en Cuba ha generado impactos sanitarios de primera magnitud, tanto en términos de resultados epidemiológicos directos como en la reconfiguración estructural del sistema de salud. En el plano clínico, la sostenibilidad del Programa Nacional de Inmunización (PNI) ha permitido la eliminación o el control efectivo de múltiples enfermedades inmunoprevenibles como la poliomielitis, el tétanos neonatal, la difteria, el sarampión y la rubéola, transformando radicalmente el perfil de morbilidad y mortalidad de la población infantil (3,4). Esta reducción de la carga de enfermedad ha tenido, a su vez, un efecto sistémico de despresurización de los servicios asistenciales: al prevenir ingresos hospitalarios y tratamientos de larga duración, se han liberado recursos humanos y materiales que pudieron ser reorientados hacia otras prioridades sanitarias y hacia el fortalecimiento de la atención primaria (5).

Un factor diferencial del modelo cubano reside en el vínculo orgánico entre el programa de inmunizaciones y la capacidad productiva nacional. La producción local de vacunas, ocho de las trece que integran el esquema nacional son fabricadas en la isla; no solo ha reducido la dependencia de importaciones en un contexto de restricciones externas, sino que ha habilitado una capacidad de respuesta ágil ante emergencias sanitarias. Este aspecto resultó determinante durante la pandemia de COVID-19, cuando Cuba logró desarrollar y producir sus propios inmunógenos (Soberana 02, Soberana Plus y Abdala) y alcanzar una de las tasas de vacunación más altas del mundo en un plazo reducido, demostrando la madurez y resiliencia de su ecosistema biotecnológico.

Para dimensionar estos logros en perspectiva regional y aportar evidencia cuantitativa que complemente el análisis cualitativo, se presenta la Tabla 2. El contraste con los promedios de América Latina y el Caribe permite visualizar la magnitud del desempeño cubano en indicadores clave que son, precisamente, el resultado acumulado de décadas de política sistemática de inmunización y desarrollo científico.





Tabla 2. Indicadores seleccionados de salud infantil y capacidad vacunal: Cuba frente a América Latina y el Caribe

Indicador	Cuba	América Latina y el Caribe
Mortalidad infantil (por 1.000 nacidos vivos)	4,3	11,7
Cobertura de DTP3 (tercera dosis de vacuna contra difteria, tétanos y tos ferina)	≥ 98% (persistente)	Aprox. 85-90%
Capacidad de producción nacional de vacunas	Alta (8 de 13 vacunas del esquema nacional son producidas localmente)	Baja (mayoría depende de importaciones)

Fuente: Elaboración propia

Notas: Los datos de mortalidad infantil son estimaciones del Banco Mundial y la ONU para la región. La cobertura de DTP3 en Cuba se mantiene consistentemente alta según los reportes de la OMS y el MINSAP. La capacidad productiva se refiere a la autonomía para fabricar vacunas del esquema nacional.

La evidencia presentada en la Tabla 2 sustenta tres hallazgos fundamentales. En primer lugar, Cuba exhibe una tasa de mortalidad infantil significativamente inferior al promedio regional, un indicador centinela que resume la efectividad del sistema sanitario en su conjunto y, muy particularmente, de sus programas preventivos (8,14). En segundo término, las coberturas de vacunación, ejemplificadas por la DTP3, se mantienen en niveles universalmente altos y sostenidos durante décadas, un logro que refleja no solo la disponibilidad de biológicos sino la capilaridad de la atención primaria y la confianza de la población en la vacunación. Por último, la capacidad de producción nacional de vacunas sitúa a Cuba en una posición excepcional dentro de la región, donde la mayoría de los países dependen enteramente de mercados internacionales para el abastecimiento de sus programas de inmunización (10).

Estos contrastes cuantitativos no son meros datos aislados; constituyen la expresión numérica de una tesis de fondo: la convergencia entre soberanía productiva y desempeño sanitario superior es posible cuando la voluntad política, la inversión sostenida en ciencia y un modelo de salud universal e integrado actúan de manera sinérgica (13). Ciertamente, los indicadores macro no capturan la totalidad de las tensiones que enfrenta el sistema cubano como las periódicas dificultades de abastecimiento de insumos básicos derivadas de restricciones externas y financieras, pero sí demuestran que, incluso en contextos adversos, es posible sostener resultados sanitarios de excelencia cuando la inmunización se concibe como un bien público y una prioridad estratégica (14). La paradoja cubana avanzada capacidad científico-técnica en un entorno de escasez refuerza, más que contradice, la solidez de un modelo que ha hecho de la prevención su principal activo epidemiológico y geopolítico (12).

4. Impactos sociales y económicos: equidad, productividad y la paradoja del bloqueo





Los beneficios del modelo de inmunización cubano trascienden con creces el ámbito epidemiológico para incidir de manera estructural en las esferas social y económica. En el plano social, la vacunación universal y gratuita ha operado como un poderoso igualador, reduciendo las brechas de acceso a la salud que en otros contextos separan a distintos estratos socioeconómicos. Al prevenir enfermedades que históricamente han afectado con mayor crudeza a los hogares más vulnerables, el programa evita el empobrecimiento derivado de los gastos catastróficos en salud y libera a las familias de la carga económica que suponen los tratamientos, la rehabilitación y el cuidado de personas enfermas. Este ahorro familiar se traduce en una mejora de la capacidad adquisitiva para otras necesidades básicas, generando un círculo virtuoso de bienestar.

Desde una perspectiva de capital humano, el control de enfermedades inmunoprevenibles tiene un impacto directo en la productividad y el desarrollo. La reducción de la morbilidad infantil y adulta disminuye el ausentismo escolar y laboral, permitiendo que los niños no interrumpan su formación y que los adultos mantengan su incorporación al mercado laboral. A largo plazo, una población más sana es también una población más educada y productiva, capaz de contribuir de manera más efectiva al desarrollo económico del país. A esto se suma el robusto capital social generado por décadas de campañas de educación sanitaria y movilización comunitaria, que han cimentado una altísima aceptación social de las vacunas y han convertido a la población en un actor corresponsable de su propio cuidado y el de su comunidad.

En el terreno económico, el efecto más evidente es la despresurización del sistema asistencial. Cada caso de enfermedad prevenible que se evita representa un ahorro significativo en costos hospitalarios, medicamentos, personal sanitario y tratamientos de complicaciones o secuelas. Estos recursos, al no ser consumidos por demandas evitables, pueden ser reorientados hacia otras áreas prioritarias. Esta lógica de asignación de recursos se inscribe en un marco más amplio de prioridad estatal por los sectores sociales, tal como queda reflejado en la distribución del gasto público.

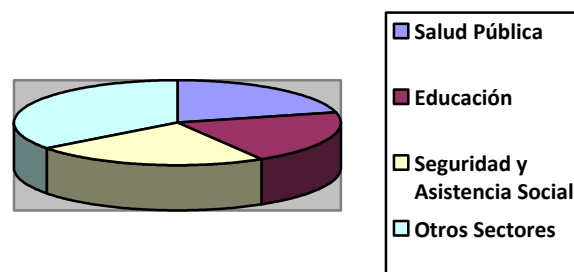


Figura 1. Distribución del gasto corriente presupuestado en Cuba para 2026: prioridad de los sectores sociales

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del Ministerio de Finanzas y Precios de Cuba y cobertura de la Asamblea Nacional del Poder Popular, 2025-2026





Nota: El gráfico muestra la distribución porcentual del gasto corriente de la actividad presupuestada. El rubro "Seguridad y Asistencia Social" incluye los programas de Seguridad Social (pensiones y jubilaciones) y Asistencia Social (protección a personas en situación de vulnerabilidad).

La composición del gasto público que ilustra la Figura 1 es una expresión tangible de la voluntad política que sustenta el modelo de salud cubano. Como puede observarse, la Salud Pública absorbe el 21% del gasto corriente presupuestado para 2026, una cifra que, junto a Educación (20%) y Seguridad y Asistencia Social (23.5%), concentra cerca de dos tercios del total (64.5%) (21, 22). Esta estructura presupuestaria no es casual, sino que responde a un enfoque de Estado que sitúa el bienestar social y la protección de la población como eje de su política fiscal (2, 3). El hecho de que uno de cada cinco pesos del presupuesto se destine directamente a la salud pública evidencia la magnitud del compromiso financiero con un sistema universal y gratuito. Estos recursos sostienen desde la atención primaria y los programas de inmunización hasta la producción nacional de vacunas y la formación de personal especializado, creando el sustrato material que hace posible el desempeño sanitario excepcional documentado en secciones anteriores. Es, en definitiva, la fotografía numérica de una prioridad declarada: invertir en salud como la inversión más valiosa en el capital humano y la equidad social (8).

Además de esta inversión interna, la capacidad de exportar vacunas y servicios de salud como la colaboración médica internacional, amplifica el retorno económico y genera un activo diplomático de primer orden (1, 4,). Como explicó el ministro de Salud Pública, José Ángel Portal, los ingresos en divisas obtenidos por estos conceptos se destinan fundamentalmente a retroalimentar el propio sistema sanitario y a cubrir necesidades de la población, en un contexto donde el Estado ya dedica el 26% de su Producto Interno Bruto (PIB) al sector. Este doble retorno (sanitario y económico) configura un círculo virtuoso donde la inversión en I+D biotecnológica, sostenida por marcos de financiamiento estables, realimenta el sistema y permite su proyección internacional (15).

4.1 El desafío permanente: el bloqueo como barrera estructural

Este desempeño excepcional y esta prioridad presupuestaria cobran una dimensión aún más notable al ser contrastados con el contexto hostil en el que deben desenvolverse. Desde 1962, el bloqueo económico, comercial y financiero impuesto por Estados Unidos ha operado como una barrera sistémica que busca asfixiar la economía cubana y, por extensión, su capacidad para garantizar el derecho a la salud de su población (16, 18). En el sector de la salud, el bloqueo se materializa en dificultades extremas para adquirir en mercados internacionales materias primas, reactivos, equipos médicos, repuestos y medicamentos, especialmente cuando estos tienen componentes o patentes estadounidenses (17, 19). Las empresas que desean comerciar con Cuba se enfrentan a un complejo entramado de sanciones y multas, lo que encarece las operaciones, disuade a potenciales socios y genera una crónica incertidumbre en las cadenas de suministro.

Los datos son elocuentes: un informe presentado por Cuba ante Naciones Unidas en 2025 señalaba que, de los 651 productos incluidos en el cuadro básico de medicamentos, 364 (el 56%) se encontraban en situación de desabastecimiento, y el 69% del total estaban





afectados directamente por las restricciones impuestas por el bloqueo (17). La falta de divisas para adquirir insumos en el exterior explica el 95% de las causas de desabastecimiento de medicamentos, según fuentes de la industria biofarmacéutica cubana. En los primeros meses de 2026, la situación se ha agravado hasta límites críticos. Las nuevas medidas que restringen el envío de combustible a la isla han provocado que ambulancias carezcan de combustible para emergencias, que hospitales sufran apagones recurrentes y que vuelos con suministros vitales queden en tierra (16, 18).

El Ministro de Salud Pública, José Ángel Portal Miranda, ha advertido que el sistema se acerca al "colapso", con 5 millones de personas con enfermedades crónicas viendo comprometidos sus tratamientos, incluyendo a más de 28.000 pacientes oncológicos que requieren radioterapia o quimioterapia (20). La paradoja es brutal: un país que ha desarrollado vacunas propias contra el cáncer y ha demostrado una soberanía científica envidiable carece, por causa del bloqueo, de los insumos más básicos para mantener su sistema sanitario a pleno rendimiento.

Frente a esta presión asfixiante, la respuesta cubana ha sido la búsqueda constante de alternativas. La estrategia de resiliencia incluye la diversificación de socios comerciales, la profundización de alianzas Sur-Sur y la cooperación con nuevos bloques como los BRICS, del cual Cuba es país asociado desde 2025. Proyectos de colaboración con la Unión Europea y organismos internacionales buscan apuntalar las capacidades de I+D y producción local. Sin embargo, estas iniciativas, aunque vitales, no logran compensar completamente el daño estructural infligido por más de seis décadas de cerco. La evidencia demuestra que los logros sanitarios cubanos se han construido a pesar del bloqueo, no gracias a la ausencia de él, y que la verdadera medida de su éxito reside en haber sostenido indicadores de salud propios de países desarrollados en un contexto de guerra económica permanente. El desafío actual es preservar ese legado cuando las condiciones externas se vuelven, si cabe, más adversas.

5. Sostenibilidad futura del modelo y alineación con los Objetivos de Desarrollo Sostenible

El modelo cubano de inmunización, asentado en la confluencia virtuosa entre un programa de salud pública universal y una industria biotecnológica de carácter estatal, ha demostrado una capacidad de resiliencia y logros sanitarios excepcionales. Sin embargo, su proyección a futuro no está exenta de desafíos estructurales que, de no ser atendidos con planificación estratégica y recursos sostenidos, podrían comprometer la continuidad de los resultados alcanzados. Abordar estos retos no solo es una condición para preservar el legado sanitario, sino también una oportunidad para profundizar la contribución cubana a los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) en la agenda 2030 y más allá.

5.1 Desafíos interrelacionados para la sostenibilidad

El primero y más acuciante de los desafíos es el financiamiento y la inversión en renovación tecnológica. La producción nacional de vacunas y biofármacos exige una inyección continua de capital para el mantenimiento de plantas productivas, el aseguramiento de la calidad, la actualización de plataformas tecnológicas y la sostenibilidad de las líneas de I+D. La sustentabilidad financiera de este sector público-industrial es crítica, especialmente en un





contexto macroeconómico doméstico tensionado por factores externos. Sin una base de financiamiento estable y predecible, el círculo virtuoso que ha caracterizado al modelo inversión en ciencia que retorna en salud y ahorro sanitario, corre el riesgo de interrumpirse.

En segundo lugar, la adaptación demográfica y programática emerge como una necesidad ineludible. Cuba experimenta un acelerado envejecimiento poblacional, con un perfil epidemiológico en transición donde las enfermedades crónicas no transmisibles ganan protagonismo. Esto exige reorientar parte sustancial del esfuerzo inmunizador histórica y exitosamente volcado en la infancia, hacia el desarrollo de vacunas y estrategias dirigidas a adultos y adultos mayores. Programas de vacunación antigripal estacional, la actualización de calendarios para incluir dosis de refuerzo en la edad adulta, y la investigación en vacunas terapéuticas contra el cáncer y otras patologías oncogénicas donde Cuba ya cuenta con desarrollos propios, son líneas de trabajo que deben consolidarse y escalarse.

Un tercer frente es la resiliencia de insumos y cadenas internacionales de suministro. A pesar de la elevada soberanía productiva, la industria biofarmacéutica cubana mantiene una dependencia de insumos críticos importados, como reactivos de alta pureza, bioreactores, medios de cultivo, materiales desechables y ciertas materias primas. La diversificación de proveedores, la búsqueda de nuevos acuerdos comerciales con países de Asia, África y América Latina, y la exploración de mecanismos de cooperación Sur-Sur para la producción conjunta de insumos estratégicos son vías necesarias para reducir vulnerabilidades y blindar al sistema ante eventuales rupturas externas (19).

En cuarto lugar, la regulación y certificación internacional se presenta como un paso indispensable para la proyección global del modelo. La consolidación de estándares regulatorios nacionales que cumplan con las exigencias de la Organización Mundial de la Salud (OMS) y la obtención de certificaciones de Buenas Prácticas de Manufactura (BPM) con reconocimiento internacional facilitarían la exportación de vacunas a un mayor número de países y abrirían las puertas a mecanismos como el precalificado de la OMS, lo que a su vez permitiría el acceso a fondos globales de compra de vacunas y reforzaría la cooperación técnica con otras naciones (1).

Finalmente, no debe descuidarse la equidad subnacional y el fortalecimiento de la vigilancia epidemiológica. Que las coberturas nacionales se mantengan en niveles excelentes no garantiza automáticamente que todos los municipios, localidades o grupos poblacionales alcancen el mismo grado de protección. Es necesario fortalecer las capacidades locales de los equipos básicos de salud para la vigilancia activa, la identificación temprana de bolsones de susceptibilidad y el diseño de intervenciones focalizadas que aseguren que la universalidad del programa se traduzca en equidad real en todo el territorio nacional.

5.2 Contribución a los Objetivos de Desarrollo Sostenible

La atención a estos desafíos no es un fin en sí mismo, sino el medio para que la ventaja productiva y el rendimiento sanitario acumulados se traduzcan en sostenibilidad de largo plazo. Pero además, el modelo cubano de inmunización y biotecnología encaja de manera directa y ejemplar con varios de los ODS, lo que refuerza su relevancia global y su potencial como referente para otras naciones.





En primer lugar, con el ODS 3 (Salud y Bienestar), la conexión es directa y nuclear. La inmunización universal ha sido el instrumento fundamental para reducir la mortalidad infantil, controlar enfermedades transmisibles y mejorar la salud poblacional en su conjunto. A ello se suma que la innovación biotecnológica y la producción nacional de vacunas fortalecen la capacidad del país para cumplir con las metas sanitarias, incluso en contextos de emergencia como se demostró durante la pandemia de COVID-19.

En segundo término, el ODS 9 (Industria, Innovación e Infraestructura) encuentra en la experiencia cubana un estudio de caso paradigmático. El desarrollo de capacidades productivas y de I+D en biotecnología, sostenido durante décadas, demuestra cómo la inversión pública en industrias científicas puede promover la innovación, construir infraestructura tecnológica de alto valor y generar competitividad, incluso en economías con recursos limitados.

El ODS 10 (Reducción de las Desigualdades) también se ve interpelado directamente. El acceso universal y gratuito a las vacunas, sin distinción de ingresos, origen geográfico o condición social, es una de las intervenciones más potentes para reducir brechas sanitarias. La capilaridad del sistema de atención primaria y la lógica igualadora del programa de inmunización han sido claves para que los logros en salud no sean privilegio de unos pocos, sino derecho efectivo de todos.

Finalmente, el ODS 17 (Alianzas para Lograr los Objetivos) se materializa en la vocación internacionalista del modelo cubano. La cooperación técnica y comercial con otros países, la exportación de vacunas y la transferencia de tecnología como la colaboración con el Instituto Pasteur de Montevideo o los acuerdos con países del ALBA-TCP refuerzan alianzas internacionales que apoyan el desarrollo sostenible a escala regional y global.

En conjunto, el modelo cubano de inmunización y biotecnología no es solo un logro sanitario nacional; es una contribución activa a la agenda global de desarrollo. Preservarlo, actualizarlo y fortalecerlo ante los desafíos del presente es una tarea que trasciende lo doméstico y se inscribe en el esfuerzo colectivo por construir un mundo más saludable, equitativo y sostenible.

Conclusiones

El recorrido analítico realizado a lo largo de este trabajo permite sostener que la política de vacunación y el desarrollo de la inmunología en Cuba han trascendido ampliamente su función sanitaria inmediata para constituirse en uno de los ejes estructurales del modelo de desarrollo del país. Lejos de ser una intervención aislada o meramente técnica, la inmunización se ha configurado como una estrategia de Estado que articula investigación científica de vanguardia, producción biofarmacéutica con vocación soberana y un sistema de salud de cobertura universal y base comunitaria. Esta confluencia virtuosa ha generado un ecosistema único en la región, capaz de traducir inversión pública en ciencia en resultados sanitarios tangibles y sostenidos durante más de seis décadas.





Los indicadores de salud analizados no dejan margen para la ambigüedad. Cuba ha logrado eliminar o controlar un conjunto de enfermedades inmunoprevenibles: poliomielitis, difteria, sarampión, rubéola, tétanos neonatal, entre otras que aún hoy representan una carga significativa de morbilidad y mortalidad en amplias zonas de América Latina y el Caribe. Este desempeño descansa sobre una base de coberturas vacunales sistemáticamente elevadas, con tasas de inmunización que se mantienen en niveles universalmente altos de manera sostenida, un logro que refleja tanto la disponibilidad de biológicos como la capilaridad de una atención primaria fortalecida y la confianza social en la vacunación. A ello se suma un factor diferencial: la capacidad de producir localmente aproximadamente el 80% de las vacunas incluidas en el esquema nacional de inmunización, lo que otorga al país una autonomía estratégica inusual en contextos de dependencia de mercados externos.

El modelo trasciende, sin embargo, el ámbito estrictamente epidemiológico para incidir de manera estructural en las esferas social y económica. Desde la perspectiva de la equidad, la gratuidad y universalidad del programa han operado como un potente igualador, reduciendo brechas de acceso y protegiendo a los hogares más vulnerables del empobrecimiento derivado de los gastos catastróficos en salud. La inversión pública en el sector, que alcanza el 21% del gasto corriente presupuestado, no es un dato menor: evidencia la prioridad política otorgada a la salud como bien público y como pilar del contrato social cubano. Este compromiso financiero constituye el sustrato material que hace posible el sostenimiento de un sistema sanitario de altas prestaciones en un entorno de restricciones económicas severas.

La paradoja cubana alcanza aquí su máxima expresión: los logros documentados se han construido a pesar de un contexto de hostilidad externa sistemática, materializado en el bloqueo económico, comercial y financiero impuesto por Estados Unidos durante más de sesenta años. Las dificultades para acceder a insumos críticos, la obsolescencia tecnológica forzada, los sobrecostos por intermediaciones forzosas y la exclusión de mecanismos internacionales de financiamiento sanitario son la cara visible de una agresión que impacta directamente en la capacidad del sistema para mantener su operatividad. Que Cuba haya podido sostener indicadores de salud propios de países desarrollados en tales condiciones no es un argumento a favor de la normalidad, sino la demostración más elocuente de la resiliencia de un modelo que ha hecho de la ciencia y la equidad sus principales activos defensivos.

La proyección futura del modelo, sin embargo, no está exenta de tensiones. El envejecimiento poblacional y la transición epidemiológica hacia un predominio de enfermedades crónicas no transmisibles exigen reorientar esfuerzos y recursos hacia nuevas vacunas y estrategias dirigidas a adultos y adultos mayores. La sostenibilidad financiera del sector público-industrial requiere de inversiones continuas en renovación tecnológica, mantenimiento de plantas y actualización de plataformas de investigación y desarrollo. La dependencia de insumos críticos importados, por otra parte, hace necesario diversificar proveedores y profundizar alianzas estratégicas con países de Asia, África y América Latina para blindar al sistema ante eventuales rupturas de las cadenas de suministro. Atender estos desafíos con planificación estratégica y recursos sostenidos es la condición para que el legado sanitario acumulado no se diluya, sino que se potencie en las próximas décadas.





En este sentido, la experiencia cubana se alinea de manera ejemplar con la agenda global de los Objetivos de Desarrollo Sostenible. El modelo contribuye activamente a la salud y el bienestar, al garantizar coberturas universales y reducir la mortalidad evitable; a la industria, la innovación y la infraestructura, al demostrar que la inversión pública en ciencia puede generar capacidades productivas de alto valor agregado; a la reducción de las desigualdades, al operar como un mecanismo efectivo de cierre de brechas sanitarias; y al fortalecimiento de alianzas internacionales, a través de la cooperación técnica, la exportación de vacunas y la transferencia de tecnología con otras naciones del Sur Global.

En conclusión, la vacunación y la inmunología en Cuba no pueden ser interpretadas únicamente como una intervención médica exitosa, por notable que esta sea. Constituyen, ante todo, una estrategia estructural de política pública que ha contribuido decisivamente a la transformación sanitaria y social del país, consolidando un paradigma de prevención y soberanía científica con proyección internacional. El modelo analizado demuestra que es posible articular ciencia de excelencia, política pública con vocación igualadora y compromiso social sostenido para generar impactos sanitarios perdurables. Preservarlo, actualizarlo y fortalecerlo ante los desafíos del presente no es solo una tarea doméstica, sino una contribución activa al debate global sobre cómo construir sistemas de salud resilientes, equitativos y verdaderamente universales en el siglo XXI.

Referencias bibliográficas

1. Organización Mundial de la Salud. Immunization coverage [Internet]. Geneva: WHO; 2023 [citado 2026 Feb 25]. Disponible en: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/immunization-coverage>
2. Organización Panamericana de la Salud. Inmunización en las Américas: resumen 2023 [Internet]. Washington, DC: OPS; 2023 [citado 2026 Feb 25]. Disponible en: <https://www.paho.org>
3. Ministerio de Salud Pública de Cuba. Programa Nacional de Inmunización. La Habana: MINSAP; 2022.
4. Organización Panamericana de la Salud. Cuba mantiene altas coberturas de vacunación [Internet]. Washington, DC: OPS; 2022 [citado 2026 Feb 25]. Disponible en: <https://www.paho.org>
5. Keck CW, Reed GA. The curious case of Cuba. Am J Public Health. 2012;102(8):e13-e22.
6. Instituto Finlay de Vacunas. Vacuna VA-MENGOC-BC [Internet]. La Habana: IFV; 2022 [citado 2026 Feb 25]. Disponible en: <https://www.finlay.edu.cu>
7. Centro de Ingeniería Genética y Biotecnología. Abdala vaccine: producción y resultados [Internet]. La Habana: CIGB; 2022 [citado 2026 Feb 25]. Disponible en: <https://www.cigb.edu.cu>
8. World Health Organization. Global Health Observatory data repository [Internet]. Geneva: WHO; 2023 [citado 2026 Feb 25]. Disponible en: <https://www.who.int/data/gho>
9. Banco Mundial. World Development Indicators [Internet]. Washington, DC: World Bank; 2023 [citado 2026 Feb 25]. Disponible en: <https://data.worldbank.org>
10. World Integrated Trade Solution. Trade statistics for international business development [Internet]. Washington, DC: World Bank; 2020 [citado 2026 Feb 25]. Disponible en: <https://wits.worldbank.org>





11. Aljazeera. Cuba is closing in on COVID-19 vaccine sovereignty [Internet]. 2021 [citado 2026 Feb 25]. Disponible en: <https://www.aljazeera.com>
12. Lage Dávila A. La biotecnología cubana: innovación y desarrollo. Rev Cubana Salud Pública. 2010;36(2):123-135.
13. Berlanga-Acosta J, et al. Epidermal growth factor in diabetic foot ulcers: clinical results. Int Wound J. 2013;10(3):275-282.
14. Naciones Unidas. Objetivos de Desarrollo Sostenible [Internet]. Nueva York: ONU; 2023 [citado 2026 Feb 25]. Disponible en: <https://sdgs.un.org>
15. Organización Mundial de la Salud. Immunization Agenda 2030: A Global Strategy to Leave No One Behind [Internet]. Geneva: WHO; 2020 [citado 2026 Feb 25]. Disponible en: <https://www.who.int>
16. Asociación AP. El sistema de salud de Cuba, al borde del colapso por el bloqueo de combustible de EE.UU., según ministro cubano [Internet]. San Antonio: KSAT; 2026 [citado 2026 Feb 26]. Disponible en: <https://www.ksat.com/news/world/2026/02/20/cubas-health-care-system-pushed-to-the-brink-by-us-fuel-blockade-cuban-minister-says/>
17. Xinhua. Cuba's biopharmaceutical industry struggles to break through under blockade [Internet]. Yunnan: Yunnan Gateway; 2026 [citado 2026 Feb 26]. Disponible en: <http://news.yunnan.cn/system/2026/01/14/033827710.shtml>
18. Euronews. 'Cuba's healthcare system is being pushed to the brink by US blockades,' says health minister [Internet]. Lyon: Euronews; 2026 [citado 2026 Feb 26]. Disponible en: <https://www.euronews.com/2026/02/21/cubas-healthcare-system-is-being-pushed-to-the-brink-by-us-blockades-says-health-minister>
19. European Parliament. Parliamentary question | Health cooperation with Cuba | E-001764/2025 [Internet]. Brussels: European Parliament; 2025 [citado 2026 Feb 26]. Disponible en: https://www.europarl.europa.eu/doceo/document/E-10-2025-001764_EN.html
20. Center for Economic and Policy Research. Supreme Court Decision Deals a Blow to Trump's Use of Tariffs for Economic Warfare in Cuba [Internet]. Washington, DC: CEPR; 2026 [citado 2026 Feb 26]. Disponible en: <https://cepr.net/newsroom/supreme-court-decision-deals-a-blow-to-trumps-use-of-tariffs-for-economic-warfare-in-cuba/>
21. Ministerio de Finanzas y Precios de Cuba. Cuba destinará el 71% de su Presupuesto de 2025 a educación, salud, asistencia social y cultura [Internet]. La Habana: MEP; 2024 [citado 2026 Feb 26]. Disponible en: <https://www.mep.gob.cu/es/node/3291>
22. Asamblea Nacional del Poder Popular. Cuba aprueba presupuesto de 2026 con enfoque social [Internet]. La Habana: ANPP; 2025 [citado 2026 Feb 26]. Disponible en: <https://www.radiobayamo.icrt.cu/cuba-aprueba-presupuesto-de-2026-con-enfoque-social/>

