**FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS MAYABEQUE**



**Xll Evento Provincial sobre la formación en valores y V de Guerra de Liberación Nacional.**

****

**“Fidel Castro: promotor del desarrollo de la Biotecnología en Cuba”**

**Autores**

**Richel de la Rosa Cáceres, Dayrel Evelio Jiménez Londres, Jessica Fernández Revé.** Estudiantes de Quinto año de Estomatología

**Tutor: Dra. Mérida Rodríguez Horta**

Especialista en 1er grado en Estomatología General Integral, MsC. Salud bucal comunitaria. Profesor asistente

**Asesor: Yakelin Morales Pérez**

Especialista en 1er grado en Estomatología General Integral, MsC. Salud bucal comunitaria. Profesor asistente

**Mayabeque, 2024**

**Resumen**

El liderazgo y la visión estratégica de Fidel Castro fue clave en el enorme desarrollo con que cuenta la biotecnología en Cuba. Su preocupación desde el triunfo en enero fue la creación de las condiciones para el desarrollo de la ciencia y la tecnología en el país, así como la educación de los científicos en principios éticos que permitan colocar su saber al servicio de la sociedad. La creación del Centro Nacional de Investigaciones Científicas (CNIC), el CIGB, que permitió el desarrollo de vacunas, fármacos para el control de enfermedades han sido grandes logros pese a los obstáculos a los que enfrentaba y enfrenta la Revolución Cubana. Se propuso como objetivos describir el papel de Fidel Castro en el desarrollo de la Biotecnología en Cuba y ejemplificar los logros de la misma en la salud. Nuestro Comandante fue su motor impulsor y pese a su ausencia física, sus principios, su fuerza y su voluntad están presente siempre en el desarrollo de la biotecnología cubana. **Palabras Clave:** Biotecnología, Fidel, salud.

**Introducción**

La biotecnología es toda aplicación tecnológica que utilice sistemas biológicos y organismos vivos o sus derivados en la creación o modificación de productos y procesos destinados a usos específicos. 1

En Cuba los centros de investigación científica están en cooperación unos con otros, existen relaciones entre las instituciones del Sistema de Salud Pública que favorecen la estrecha colaboración de los hospitales, médicos y los científicos.2

Con la creación del CIGB y la paulatina integración de todos los centros del Polo Científico, Cuba adquiere las capacidades para la aplicación de las más avanzadas técnicas de la biotecnología, y en ciclo cerrado desde el laboratorio hasta la industria se logra la obtención de productos como el factor de crecimiento epidérmico para el tratamiento de quemaduras; distintos tipos de interferones; gammaglobulinas específicas, entre las cuales se resalta la empleada contra la epidemia de meningoencefalitis meningocóccica; derivados de la sangre como el Intacglobín, de elevada eficacia en el tratamiento de infecciones severas en especial para niños inmunodeprimidos; estreptoquinasa recombinante, el trombolítico de mayor uso en la reperfusión coronaria y el policosanol o PPG, de gran utilidad en el tratamiento de la hipercolesterolemia.2

Una parte importante del éxito que exhibe la biotecnología cubana, se debe al liderazgo y la visión estratégica de Fidel Castro**.** Su atención directa y diferenciada a las organizaciones, la audacia en las inversiones productivas y su cuidado constante por la calidad y por el compromiso social y político del capital humano a laborar en el sector, constituyeron líneas claves del acompañamiento de Fidel que condujo a la consolidación de una industria innovadora con capacidad exportadora, que constituye hoy un conjunto de empresas socialistas de alta tecnología agrupadas en la Organización Superior de Dirección Biocubafarma, llamada a tareas superiores dentro de nuestro modelo económico.

El desarrollo de la biotecnología en Cuba comenzó en el instante en que era también incipiente su desarrollo en el mundo, a tan solo cuatro años de que surgiera la primera empresa de su tipo. Sin embargo, parecieran proféticas las palabras de Fidel durante la inauguración del Centro de Biofísica Médica en Santiago de Cuba en el año 1993 al decir: “la ciencia y las producciones de la ciencia deben ocupar algún día el primer lugar de la economía nacional (…) tenemos que desarrollar las producciones de la inteligencia, ese es nuestro lugar en el mundo, no habrá otro; todas estas que se derivan del esfuerzo que estamos haciendo en las investigaciones y en los productos de las investigaciones”.3

En la actualidad la biotecnología tributa al sector de la Salud diversidad de productos, entre biofármacos, diagnosticadores, medicamentos y vacunas terapéuticas contra distintos tipos de cáncer, así como vacunas preventivas, entre otros aportes.

Desde el triunfo mismo de la Revolución el desarrollo de la ciencia y la biotecnología constituyó una prioridad para nuestro Comandante Fidel Castro. Los conceptos que se expresan a través de sus ideas, las acciones emprendidas para materializarlas y las raíces éticas que nutren esos conceptos y que sustentan su pensamiento y acción lo demuestran.

El presente trabajo tiene como **Objetivos**:

-Describir el papel de Fidel Castro en el desarrollo de la Biotecnología en Cuba.

-Ejemplificar los logros de la Biotecnología en la salud.

**Desarrollo**

En la personalidad de Fidel Castro se vislumbra la elaboración permanente de un pensamiento ético y humanista, donde los valores humanos, constituyen el soporte esencial de su sentido de la vida, de su modo de actuación, de la forma peculiar de ver al ser humano, de confiar en lo mejor de él, de reanalizar constantemente la sociedad, de luchar por hacer realidad la posibilidad de un mundo mejor para todos, como especie planetaria.

Fidel reconoció que los procesos científicos y tecnológicos no se pueden separar de las relaciones económicas imperantes en la sociedad y tampoco verlos al margen de la política que lleva a cabo la clase económicamente dominante.

Su preocupación desde el triunfo en enero fue la creación de las condiciones para el desarrollo de la ciencia y la tecnología en el país, así como la educación de los científicos en principios éticos que permitan colocar su saber al servicio de la sociedad.

Quedó definido a su vez cuál sería la política de la dirección de la revolución con respecto al quehacer científico en Cuba: “El científico, como el artista, tiene hoy el escenario ideal donde su inteligencia y su talento pueden encontrar el desarrollo pleno en busca de la verdad y del bien porque ha entrado la patria (…) por el camino donde no se persigue la inteligencia sino que se estimula y se le premia (…) en que es necesario que todos nos pongamos a investigar (…) nunca tendremos una posición dogmática, los oídos de la revolución siempre estarán abiertos a la verdad, a los resultados, a las investigaciones; siempre estarán abiertos a toda idea positiva.” 4

Consideramos que la idea de Fidel de abrir las puertas de la Revolución al desarrollo científico fue un elemento clave en el desarrollo biotecnológico.

La política científico-tecnológica y la institucionalización de la ciencia en Cuba, tras el triunfo revolucionario de 1959, ha logrado -en algo más de seis décadas- convertir a uno de los países con menos desarrollo científico de la región latinoamericana, en potencia médica y biotecnológica.

La dirección de la Revolución cubana percibió tempranamente la importancia de las ciencias como factor de independencia nacional. El 15 de enero de 1960, en el discurso pronunciado por el XX Aniversario de la Sociedad Espeleológica de Cuba, Fidel dijo: “El futuro de nuestra patria tiene que ser necesariamente un futuro de hombres de ciencia, un futuro de hombres de pensamiento, porque precisamente es lo que más estamos sembrando; lo que más estamos sembrando son oportunidades a la inteligencia, ya que una parte considerable de nuestro pueblo no tenía acceso a la cultura, ni a la ciencia”. 5

Esto lo expresó en 1960, cuando un 25 por ciento de la población cubana era analfabeta y otro tanto de personas funcionaban como tal, aunque sabían leer y escribir. Vino entonces la Campaña de Alfabetización, la construcción de escuelas y centros asistenciales de salud, la preparación de los científicos.

La clarividencia de nuestro líder perseguía como principal objetivo “que no se perdiera ninguna inteligencia y que resultara imprescindible que todo el pueblo se preparara intelectual y culturalmente”.6

Un acontecimiento importante en la historia de la biotecnología cubana fue la creación el 1ro de julio de 1965 del Centro Nacional de Investigaciones Científicas (CNIC), conocido como el padre de las ciencias en la Mayor de las Antillas. Con Fidel al frente como su máximo promotor, desde 1981 se decidió promover a la biotecnología como una de las principales industrias del futuro desarrollo nacional. Ese mismo año, un grupo de científicos cubanos inicia en Cuba la producción de interferón alfa leucocitario humano, estabilizándose la producción en corto plazo y logrando comenzar en junio su aplicación en la práctica médica.7

"(…) Esta original aventura científica comenzó en 1980 en una casa al oeste de La Habana, convertida apresuradamente en laboratorio donde jóvenes científicos recibían casi a diario las visitas de Fidel, con quien intercambiaban sobre sus logros y dificultades y compartieron sueños de convertir a Cuba en referente mundial de la nueva ciencia, en algo que parecía una ficción futurista para la pequeña Isla (…)"8, según relata Lage Dávila A , quien fuera director del Centro de Inmunología Molecular durante 25 años. Tras el regreso del extranjero del grupo de científicos que pretendían conocer cómo se obtenía el interferón, en solo 42 días produjeron el medicamento, y así empezó el desarrollo de la industria de la biotecnología cubana en ese improvisado centro.

Quienes pensaron que Fidel se había vuelto “loco”, al apostar por la industria médico-biotecnológica en momentos en que esta última disciplina apenas comenzaba a surgir en los países más industrializados, recibieron la primera bofetada de realidad el 28 de mayo de 1981, con la producción del primer interferón en Cuba.

Aquellos profesionales, bajo la dirección de Fidel, enfrentaron también la agresión biológica de la Agencia Central de Inteligencia (CIA) de los EE.UU. en 1981, cuando la introducción de la epidemia de dengue hemorrágico, con una virulencia sin precedentes, afectó a más de 300 mil personas, de las cuales fallecieron 158 y de ellas 101 niños.6,7

Gracias a la estrategia combinada de saneamiento ambiental, la masiva y alta calidad de la atención médica, que incluyó el uso del recientemente obtenido interferón, se evitaron los miles de muertes con que contaba la CIA para desestabilizar el país y sembrar el terror entre la población.7,8

Esa fue la primera vez que en el orbe se aplicó ese tratamiento en gran escala contra una epidemia, lo que se corresponde con la propia concepción del líder de la Revolución, de vincular directamente a la atención médica masiva los aportes de la ciencia de punta, algo que era y es inalcanzable a los sectores populares, principalmente en los países del llamado Tercer Mundo e incluso al interior de las grandes potencias, en los sectores más desaventajados de la sociedad. Pero no fue solo un crecimiento o suma de actividades científicas, Fidel generó una política de desarrollo de la ciencia, la tecnología y la protección del medio ambiente impregnada de valores éticos, con un sentido humanista y de trabajo en equipo, de colaboración interinstitucional, de solidaridad internacional y de promoción de los diversos campos de la investigación científica, incluyendo las ciencias básicas, las ciencias técnicas y nucleares, y la esfera de las ciencias sociales y las humanidades.9

El 1 de julio de 1986 el comandante inauguró el CIGB de La Habana, institución de investigación científica destinada a la salud humana, las producciones agropecuarias, acuícolas, la industria y el medio ambiente que logró obtener el interferón recombinante Alpha y Gamma; el cual se comercializa en varios países del mundo y tiene efecto antiviral, inmunomodulador y antiproliferativo. Se utiliza para el tratamiento de enfermedades virales como la hepatitis B y la hepatitis C con interferón alfa 2b y ribavirina; así como para tratar a pacientes con cáncer.5,10

También en el CIGB se obtienen por vía recombinante, hormonas, proteínas, vacunas; se producen anticuerpos monoclonales y medios de diagnóstico. Igualmente aprovechan la biomasa y transforman células y cultivo de tejidos por medio de micropropagación y químico-enzimática.5

Entre las creaciones prominentes del Centro está el Heberprot-P, promotor de la cicatrización de las úlceras del pie diabético, de eficacia no vista antes y con el cual se han beneficiado más de 250 mil pacientes en diversas latitudes, según datos publicados recientemente por la Agencia Cubana de Noticias. También fármacos como la estreptoquinasa recombinante cubana, que contribuye a restablecer el flujo sanguíneo en pacientes con infarto del miocardio y previene la necrosis isquémica del corazón. Su uso se generalizó en 1993 y salva de 200 a 400 vidas cada año. Y es que con la creación del CIGB, sumaba el líder de la Revolución Cubana, Fidel Castro Ruz, otro plan descomunal a su hoja de vida. Un proyecto colosal como él mismo, con el que se ha beneficiado, no solo el pueblo cubano, sino millones y millones de personas en todo el orbe. Beneficios por los que debemos eterno agradecimiento a los profesionales del Centro y al Comandante, principal artífice del gran complejo investigativo-productivo.

Resultan de estimable valor los testimonios escritos y orales del doctor Lage Dávila, quien fue protagonista principal de este desarrollo y tuvo la posibilidad de interiorizar, en el contacto directo con el comandante, lo imprescindible que se hacía asumir, con toda la responsabilidad y dignidad, el salto en cantidad y calidad. Entre 1991 y 1992, cuando el país estaba abocado a otras urgencias de carácter económico y social, se creó el Polo Científico del oeste de la capital, dedicado a la biotecnología e industria farmacéutica, bajo la directa conducción de Fidel. Cuentan las anécdotas orales, que no pocos funcionarios y directivos de la época tildaron de arrestada locura la apuesta.

El continuo desarrollo de la ciencia fue asumido por el comandante, como una tarea de defensa de la soberanía; al respecto explicó: "La independencia no es una bandera, o un himno, o un escudo. La independencia no es cuestión de símbolos. La independencia depende del desarrollo, la independencia depende de la tecnología, depende de la ciencia en el mundo de hoy".8

Es en este período que se funda, primero como Centro Nacional de Vacuna Antimeningocóccica, el hoy Instituto Finlay. Esta institución científica cubana se dedica a la investigación y producción de vacunas. Creó y produce la primera y única vacuna efectiva contra el meningococo del grupo B, VA-MENGOC-BC® y es considerado uno de los centros de mayor prestigio y reconocimiento a nivel internacional en su rama. Trabajar en la producción de vacunas clásicas, especialmente en las del programa ampliado de inmunizaciones (PAI), así como el desarrollo de vacunas combinadas han sido otras de sus misiones.5

En 1994 estaban dadas todas las condiciones para que fracasara el sueño de un país pobre, de desarrollar una industria millonaria, reservada para unas pocas firmas en el mundo: no se tenía acceso a capital de riesgo, el mercado farmacéutico estaba cada vez más regulado, se ampliaron las obligaciones de protección por patentes impuestas como parte de la membresía en la Organización Mundial del Comercio y se resentían los nefastos efectos derivados de la reciente pérdida de los vínculos con la URSS y del reforzamiento de la hostilidad de EE.UU.11,12

En ese momento, cuando nadie preveía el papel relevante que podía significar para el futuro de Cuba el desarrollo industrial en el sector biotecnológico y farmacéutico, Fidel indicó:13

-Dar mayor alcance y jerarquía al desarrollo de la ciencia, las tecnologías de avanzada, la investigación, la obtención de nuevos medicamentos, vacunas y productos industriales.

-Crear la base tecnológica y productiva, con sistemas de calidad y control más avanzados.

-Integración entre las instituciones.

-Sistema de trabajo "a ciclo cerrado".

-Selección política y técnica del personal que se consagraría al trabajo.

-Impacto en la salud y en la producción de alimentos en Cuba.

-Realizar gestión exportadora directa, para el logro de los recursos financieros necesarios que permitieran financiar sus propios gastos y lograr aportes crecientes a la economía nacional.

Es ese uno de los ejemplos más importantes del alto vuelo y audacia de las proyecciones de Fidel en materia de desarrollo científico, que confirmó lo que Che Guevara(9) había planteado en 1963, cuando reconoció la capacidad de Fidel "(…) para asimilar los conocimientos y las experiencias, para comprender todo el conjunto de una situación dada sin perder de vista los detalles, su fe inmensa en el futuro y su amplitud de visión para prevenir los acontecimientos y anticiparse a los hechos, viendo siempre más lejos y mejor que sus compañeros". 14

En aquel contexto la capacidad de previsión de Fidel resultó decisiva cuando expresó que la independencia del país dependía del desarrollo de la ciencia y la tecnología. Hoy sabemos cuanta racionalidad encierra esa concepción que reforzó a lo largo de los difíciles años 90 cuando planteó que la ciencia, y las producciones de la ciencia deben ocupar algún día el primer lugar de la economía nacional. A la vez, teniendo en cuenta los escasos recursos con que cuenta el país sobre todo los energéticos, trabajó para desarrollar las producciones de la inteligencia y el conocimiento, consciente de que estaban llamados a ocupar un importante lugar.

Esa forma de integración generó capacidades para potenciar los recursos científicos, tecnológicos y organizativos con que contaba el país y atender programas priorizados que dieran solución a problemas de la sociedad y la economía, la producción de medicamentos y vacunas y el desarrollo de tecnologías de avanzada en el enfrentamiento a problemas de salud y de seguridad alimentaria y nutricional. Hoy sobran las palabras para demostrar que aquella racionalidad ha sido constatada en la práctica social.

Lage Dávila expresó: "Fidel, con su profunda convicción en las ideas, sembró en los científicos una ética, un sentido de participación social, de deber con las próximas generaciones; colocó a la comunidad científica en el centro de la transformación de la sociedad. Y esa es una de las grandes originalidades de la Revolución cubana".8

Ello fue posible por su visión integral de la sociedad, sus nociones de carácter sistémico, en las cuales la trilogía ciencia, cultura y educación no se conciben por separado; es que la ciencia cubana tiene su sello a favor de una ciencia para el mejoramiento humano, para y con el pueblo, guiados por los intereses patrios y con altruistas compromisos para el desarrollo solidario e internacionalista. Esa visión integral se traduce también en la multiplicación con creces, de la biotecnología a lo largo y ancho del país. El 25 de julio de 1989 el comandante inauguró el CIGB de Camagüey y en 1990 se fundó el CIGB de Sancti Spíritus.5

A finales de 2012, como parte de las transformaciones realizadas en función de actualizar el modelo económico socialista, se aprobó la creación de BioCubaFarma, un colectivo de empresas surgido de la fusión de las entidades Quimefa, productora de medicamentos, y el Polo Científico de la Biotecnología, que tiene la misión de producir y comercializar medicamentos y servicios del sector. El recién creado grupo empresarial, además de suministrar productos para la salud del pueblo, está llamado a impulsar el tránsito hacia la economía socialista de alta tecnología.

**La biotecnología en la actualidad**

Actualmente este centro trabaja a corto, mediano y largo plazo en vacunas bivalentes, trivalentes, tetravalentes y pentavalentes, en un candidato vacunal contra el dengue, de conjunto con el IPK, en otros dos de tipo terapéutico para combatir el SIDA, que alarga la aparición de la enfermedad en aquellas personas ya contagiados con el virus, y en variantes preventivas.

Se desarrolla de igual forma la bioinformática, en cuyo campo se ha hecho una gran inversión con el propósito de estudiar genes asociados a enfermedades, conocerlas mejor, y crear fármacos.

La industria biotecnológica cubana ostenta unas 1200 patentes entre productos y tecnologías, de las cuales más de trescientas han sido reconocidas a nivel mundial, inclusive en la Oficina de Patentes de Estados Unidos, en la de Europa y en la de Japón; al tiempo que organizaciones de decenas de naciones del mundo desarrollado han solicitado patentar productos biotecnológicos cubanos. Además, su comercialización se extiende por más de 50 países hacia los cuales las exportaciones aumentan cada año generando ingresos por varios centenares de millones de dólares.15, 16

El establecimiento de la biotecnología en el país ha resultado viable como sector de economía basada en el conocimiento, al punto que ya constituye el primer renglón exportable de bienes materiales del país, expresión de la fuerte conexión entre la ciencia y la economía; no obstante, su más trascendental tributo a la sociedad lo constituye la incuestionable contribución de sus logros en beneficio de la Salud Pública. 17

Si para la política de la salud cubana en Revolución fue un reto la eliminación de la poliomielitis, el paludismo o la difteria, entre otros flagelos que afectaban a la población; los retos de las últimas décadas han consistido en hacer frente a epidemias, enfermedades emergentes y reemergentes, así como continuar mejorando los programas de salud priorizados, ante los cuales disponer de las producciones biotecnológicas es fundamental para la salud del pueblo cubano.

La pandemia de la COVID-19 ha significado un gran reto para la salud pública cubana, a la vez que impulsó en tiempo récord la producción de medicamentos y vacunas. En tal empeño estuvo involucrado el Instituto Finlay con 3 candidatos: Soberana 01, Soberana 02 y Soberana Plus.11,12

El CIGB presentó dos candidatos: Mambisa y Abdala; el primero aplicable de forma nasal. Todos esos proyectos están respaldados por patentes y fueron fruto del trabajo de numerosos investigadores pertenecientes al conglomerado BioCubaFarma.18

Con la biotecnología cubana se ha logrado una experiencia concreta, con más de 40 años de resultados científicos, desarrollo de tecnologías y la generación de nuevos productos. Existe visibilidad internacional creciente, con resultados reconocidos por importantes sectores académicos, científicos y revistas especializadas importantes; posee equipamiento de avanzada para el diagnóstico y tratamiento de enfermedades; proporciona amplia cobertura de medicamentos genéricos y biotecnológicos de producción nacional, con un impacto directo en la salud del pueblo cubano y un impacto económico; presencia de productos en más de 50 países y transferencias de tecnologías en el marco de inversiones conjuntas en el exterior.

Lo expuesto tiene como esencia un potencial humano que da todo lo que tiene, hace más de lo que puede y logra dar respuestas a las necesidades, aun cuando se hace intensa la premura. La dirección de la Revolución cubana percibió tempranamente la importancia de la ciencia como factor de soberanía nacional. Los sucesos y resultados que se dan a partir de la fundación del CIGB y del Instituto Finlay, evidencian con creces la visión futurista de Fidel Castro en el desarrollo de la biotecnología, ciencia que ha logrado responder certeramente a los acontecimientos que ocurren en el mundo y en el interior de la nación; muestras palpables, son los logros obtenidos en tan corto tiempo por el Sistema Nacional de Salud en el enfrentamiento efectivo a la pandemia de la COVID-19.

**Retos de la biotecnología**

El desarrollo de la biotecnología en Cuba, es una prueba fehaciente de cómo la necesidad práctica ha ido condicionando las diversas etapas que han devenido en hito de la actividad científica nacional, expresión propia de las características estructurales del proyecto social cubano.

La experiencia de Cuba en cuanto a la necesidad de instrumentar estudios e investigaciones, evidencian la incidencia de los modelos sociales en la introducción de saltos cualitativos de carácter científico guiados por la necesidad práctica del desarrollo actual y perspectivo.

Es por ello que constituye hoy más que nunca un reto para la biotecnología en nuestro País continuar el desarrollo de la misma en función de lograr mayores avances que nos permitan obtener mejores logros en este campo, haciendo referencia a las palabras de nuestro comandante en jefe Fidel Castro Ruz cuando dijo “El futuro de nuestros hombres debe ser un futuro de hombres de ciencia”14

**Conclusiones**

El valor de las concepciones de Fidel, y de la obra que forjó, han sido decisivas para el desarrollo de la biotecnología cubana y la enorme cantidad de avances y logros a nivel nacional como internacional que permiten salvar miles de vidas, elevando el prestigio de un pueblo formado por hombres de ciencias. A pesar de la desaparición física de nuestro Comandante, sus principios, su fuerza y su voluntad estarán presente siempre e el desarrollo de la biotecnología cubana.

**Referencias Bibliográficas**

1. Ruane J, Zimmermann M. Biotecnología agrícola para países en desarrollo: Resultados de un Foro Electrónico [Internet]. Roma: FAO; 2003 [citado 5 noviembre, 2023]. Disponible en: http://www.fao.org/docrep/004/y2729s/y2729s00.htm

2. Castro Ruz F. Un grano de maíz. La Habana: Oficina de publicaciones del Consejo de Estado; 1992.

3. Zito Valdés M. Habla la ciencia cubana. La Habana. Editorial CientíficoTécnica; 2012.

4. (Miranda, O. 2005:64). Miranda, O. (2005), “Filosofía, ciencia y sociedad en Fidel Castro. Editorial académica. La Habana.

5. Morán Valdivia R. El desarrollo de la Biotecnología en Cuba ha ocurrido a la par que su desarrollo en el mundo. Monteverdia. 2008 [citado 5 noviembre, 2024]; 1(2): 49-52.Disponible en: <https://revistas.reduc.edu.cu/index.php/monteverdia/article/view/1757>

6. Wejebe Cobo J. La biotecnología cubana y el sueño visionario de Fidel. Inicio, Fidel. Adelante. 2017 [citado 5 noviembre, 2024]. Disponible en: <https://www.adelante.cu/index.php/es/fidel-catg/8818-la-biotecnologia-cubana-y-el-sueno-visionario-de-fidel>

7. Elizalde RM, Francisco I. Agustín Lage: Fidel es la inmediatez del futuro. Noticias, Ciencia y Tecnología. Cubadebate. 2016 [citado 5 noviembre, 2024]. Disponible en: <https://www.cubadebate.cu/noticias/2016/08/08/agustin-lage-fidel-es-la-inmediatez-del-futuro-podcast-y-video/>

8. Lage Dávila A. Fidel y su estrecha vinculación con la ciencia. Inicio, Titulares.Redacción Canal Caribe. 2016 [citado 5 noviembre, 2024]. Disponible en: <https://www.canalcaribe.icrt.cu/fidel-y-su-estrecha-vinculacion-con-la-ciencia/>

9. Perdomo Díaz AL. Fidel y la Ciencia: Un legado que nos compromete. CITMA. 2019 [citado 5 noviembre, 2024]. Disponible en: <https://www.citma.gob.cu/fidel-la-ciencia-legado-nos-compromete/>

10. Ramón MC. Revolución en 60: ¿Cómo Cuba se convirtió en potencia mundial de la Biotecnología? Especiales, Ciencia y Tecnología. Cubadebate. 2019 [citado 5 noviembre, 2024]. Disponible en: https://www.cubadebate.cu/especiales/2019/01/15/como-cuba-se-convirtio-en-potencia-mundial-de-la-biotecnologia/

11. Perdomo Díaz AL. Fidel y la Ciencia: Un legado que nos compromete. CITMA. 2019 [citado 5 noviembre, 2024]. Disponible en: <https://www.citma.gob.cu/fidel-la-ciencia-legado-nos-compromete/>

12. Fernández-Ríos O. Fidel y el desarrollo de la ciencia: compromiso con el futuro de la patria socialista. Anales de la Academia de Ciencias de Cuba. 2017 [citado 5 noviembre, 2024]; 6(2): 1-6. Disponible en: <https://www.revistaccuba.cu/index.php/revacc/article/view/338>

13. Lotti AM. Agustín Lage: Fidel sembró en los científicos una ética. Cuba, Sugerimos. Trabajadores. 2016 [citado 5 noviembre, 2024]. Disponible en: <https://www.trabajadores.cu/20161127/agustin-lage-fidel-sembro-en-los-cientificos-una-etica/amp>

14. Fernández-Ríos O. Fidel y el desarrollo de la ciencia: compromiso con el futuro de la patria socialista. Anales de la Academia de Ciencias de Cuba. 2017 [citado 5 noviembre, 2024]; 6(2): 1-6. Disponible en: http://www.revistaccuba.cu/index.php/revacc/article/view/338

15. Organización Mundial de la Salud. Cuba: La biotecnología como instrumento de lucha contra el cáncer. [Citado 5 noviembre, 2024]: [aprox. 3 pantallas]. Disponible en: <http://www.who.int/features/2013/cuba_biotechnology/es/>

16. Hadad Hadad JL. Aportes de la Ciencia a la Salud Pública Cubana en 50 años de Revolución. Rev Cubana Salud Pública . 2010 [citado 5 noviembre, 2024]; 36(4):348-53. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\_arttext&pid=S086434662010000400009&lng=es&nrm=iso&tlng=es

17. Mauri Pérez M, Romero Lamorú I. Actuación estratégica para el sostenimiento del liderazgo de la industria biotecnológica de Cuba. Biotecnol Aplicada . 2013 [citado 15 Nov 2024];30(4):299-304. Disponible en: http://elfosscientiae.cigb.edu.cu/PDFs/Biotecnol%20Apl/2013/30/4/BA00300 4EN299-304.pdf

18. Alonso Falcón R, Figueredo Reinaldo O. Antes de que acabe el 2021 el pueblo cubano habrá sido inmunizado. Noticias, Salud.Cubadebate.2021 [citado 5 noviembre, 2024]. Disponible en: http://www.cubadebate.cu/noticias/2021/03/23/cuba-emprende-el-camino-hacia-la-vacunacion-masivacontra-la-covid-19-video/amp/

De la Rosa Cáceres Richel, Jimenez Londres Dayrel Evelio, Fernández Revé Jessica. Fidel Castro: promotor del desarrollo de la Biotecnología en Cuba. 16 de noviembre, 2024.