

Aportes de la biotecnología al pensamiento estratégico cubano

IDALIA ROMERO*

MAYDA MAURI**

DOLMARYS MARTÍNEZ***

BÁRBARA GONZÁLEZ****

Resumen

El artículo argumenta, de manera sintética, lo trascendente de la biotecnología en la consolidación de un pensamiento estratégico propio, que escape de la dinámica competitiva de los enfoques que contextualizan la industria a escala internacional. Es una aproximación a la comprensión de las bases estratégicas que han permitido su situación actual. La biotecnología es un sector estratégico del país, tanto por su impacto en la salud del pueblo, como por su aporte a la economía nacional. Gracias a la aplicación de una concepción estratégica anticipada e inteligentemente guiada, ha ampliado sus horizontes a más de países y conquistado una posición de liderazgo en los del Tercer Mundo. El camino seguido enriquece y aporta como patrón al éxito de otros sectores, y sienta precedentes de connotación en el aprendizaje estratégico.

PALABRAS CLAVE: biotecnología, expansión internacional, impacto socioeconómico, tendencia como negocio.

Abstract

The present paper reasons upon, in a synthetic way, the relevance of biotechnology field when consolidating a proper strategic idea, away from the competitive dynamics of those approaches within the scope of industry at world scale. It is an approach to strategic basis understanding which has allow its present situation. Biotechnology is a strategic sector in the country, either for its impact on Cuban population's health, as well as for its contribution to national economy. Thanks to the implementation of an anticipated strategic and wisely guided concept, it has broaden its horizons in over 50 countries and gained a leading role in those of the Third World. The path that has followed has enhanced and contributed, as a pattern, to the success of other sectors and sets a background in terms of relevance in its general strategic learning.

KEYWORDS: biotechnology, international enlargement, socio-economic impact, business tendency.

* Doctora en Ciencias Económicas. Facultad de Economía de la Universidad de La Habana. Contacto: idalia@fec.uh.cu

** Máster en Ciencias. Directora de Heber Biotec, La Habana.

*** Especialista en Heber Biotec, La Habana.

**** Especialista en Heber Biotec, La Habana.

RECIBIDO: 24/9/2011

ACEPTADO: 15/12/2011

Cada día, con mayor intensidad, la biotecnología constituye centro de atención y debate de científicos, gobiernos y sociedades en general, debido a las infinitas alternativas que ofrece para la solución de diversos problemas que enfrenta hoy la humanidad. El desarrollo de la ingeniería genética –una de las más novedosas técnicas en las que se apoya esta ciencia– ha hecho posible, por ejemplo, la creación de vacunas más seguras y eficientes, la obtención de medicamentos para el tratamiento de enfermedades cuya cura no existía o era ineficiente, y el diseño de plantas resistentes a plagas o capaces de crecer en condiciones ambientales desfavorables. Como negocio, la biotecnología es propia de los países altamente industrializados y las grandes trasnacionales, como consecuencia de las enormes sumas de capital que moviliza y la amplia brecha científico-tecnológica que existe entre las naciones ricas y las pobres.

En Cuba, gracias a la clara visión de sus líderes de potenciar el desarrollo de esta rama –justo en el momento en que esta surgía en el mundo–, así como al constante apoyo brindado desde entonces y hasta la actualidad, se cuenta con una industria biotecnológica sólida. El positivo impacto logrado en la salud del pueblo cubano y la economía del país, así como el liderazgo conquistado en los países del Tercer Mundo, evidencian el éxito alcanzado.

Los resultados que hoy exhibe Cuba han sido consecuencia de la aplicación de una concepción anticipada y certeramente conducida para el aprovechamiento de la cartera de oportunidades en los espacios internacionales. Debido a la magnitud del mercado nacional, su brújula estratégica ha puesto especial énfasis en la internacionalización a través de la cooperación, como vía de obtención del volumen de ventas que requieren los altos costos y el acceso a competencias imprescindibles para el dominio de los factores claves del sector.

La biotecnología puede definirse como el uso de organismos vivos o de sustancias obtenidas de estos organismos para hacer productos de valor para el hombre (VV. AA., 2002). No constituye en sí misma una ciencia, sino un concepto multidisciplinario que abarca varias materias, entre ellas: biología, bioquímica, microbiología, agronomía, ingeniería, química, medicina y veterinaria. Aunque al inicio su aplicación por el hombre se asociaba fundamentalmente a la selección de plantas y animales para sus cruces y al enriquecimiento proteico de los alimentos a través de la fermentación, actualmente la biotecnología constituye una vía para dar respuesta a diversas inquietudes en campos como la salud, la industria y el medio ambiente.

Como negocio la biotecnología emerge en 1976 con la fundación de Genentech, compañía pionera en la obtención, producción y comerciali-

zación de productos biotecnológicos. Su surgimiento fue consecuencia de un desprendimiento del sector farmacéutico, resultado del desarrollo de la tecnología del ADN recombinante o ingeniería genética.

Hoy, con algo más de treinta años de creada, la biotecnología es una industria que aún se encuentra en crecimiento, pero a pocos pasos de la madurez. El proceso ha llevado a las empresas del sector a la concepción e implementación de modelos económicos que garanticen el retorno a los inversores, las ha obligado a reestructurarse y, sobre todo, a considerar el crecimiento externo como la opción estratégica adecuada para lograr convertir una investigación en producto. El gráfico 1 muestra cómo este tipo de crecimiento cada día es utilizado por un mayor número de empresas e involucra grandes sumas de dinero. En 2007, el total de fusiones y adquisiciones entre empresas biotecnológicas y farmacéuticas alcanzó una suma de más de treinta mil millones de dólares, lo que duplica la cifra de 2005 y representa seis veces la alcanzada en 2004.

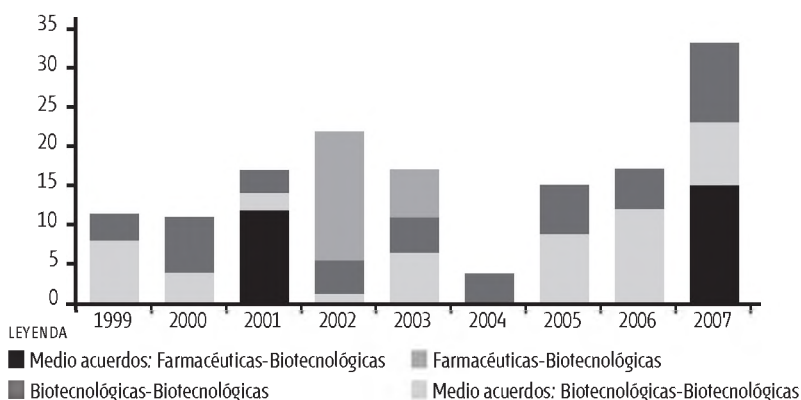


Gráfico 1. Valor de las fusiones y adquisiciones entre empresas biotecnológicas y entre empresas biotecnológicas y farmacéuticas (1999-2007) (miles de millones de USD).

Fuente: Ernst & Young (2008).

El fenómeno tiene su raíz en las particularidades que revela la industria objeto de análisis y que la distinguen de aquellos sectores tradicionales.

La tabla 1 se refiere a las características de las empresas de la industria biotecnológica, llamadas de alta tecnología, y lo hace en comparación con aquellas pertenecientes a sectores tradicionales. Se observa cómo en ambos casos se persigue la obtención de ganancias; sin embargo, las compañías biotecnológicas, entre otros elementos distintivos, invierten grandes sumas de dinero en investigación, asumen

niveles superiores de incertidumbre y riesgo, y obtienen productos especializados con gran conocimiento incorporado, los cuales son protegidos por patentes.

Tabla 1. Características de las empresas de tecnología media y alta.

EMPRESAS DE TECNOLOGÍA MEDIA	EMPRESAS DE ALTA TECNOLOGÍA
Buscan producir riqueza.	Buscan producir riqueza.
Ofertan productos y servicios comunes.	Ofertan productos y servicios especializados (a veces únicos).
Se compete por escala y costos.	Se compete por diferenciación en productos y servicios
La creación de conocimiento no se incorpora al costo.	Existe mucho conocimiento incorporado en el costo y en el precio.
Existe poco gasto en I + D.	Existe un alto gasto en I + D.
Comercializa esencialmente bienes tangibles (productos).	Existe un alto componente de negociación sobre intangibles.
Existen productos y procesos menos protegidos por patentes (se protege por <i>know how</i> confidencial).	Existe un amplio uso de la protección por patentes.
Están orientadas a utilidades inmediatas.	Están orientadas a utilidades inmediatas y futuras.
Generalmente evitan el riesgo.	Incorporan el riesgo en la gestión.
Poseen recursos humanos de calificación media.	Tienen recursos humanos de alta calificación.
Tienen recursos humanos reemplazables con la fuerza laboral disponible.	Los recursos humanos son irremplazables.
Presentan tratamiento de los recursos humanos como costo variable.	El tratamiento de los recursos humanos es de costo fijo.

Fuente: Lage (2004).

La patente es una autorización concedida por las autoridades nacionales al inventor, a través de la cual este adquiere el derecho durante un determinado tiempo (normalmente veinte años) de excluir a otros, de explotar o hacer uso de lo referido en dicha patente; puede tratarse de un producto en sí, de un procedimiento o de la aplicación de un producto. La protección de la propiedad intelectual, a través de este instrumento, es uno de los elementos fundamentales del sector biotecnológico pues mantiene la ventaja competitiva al asegurar que los competidores no puedan beneficiarse de las invenciones realizadas por la empresa.

A su vez, el alto riesgo que se asume está determinado por las particularidades del proceso para la creación de un nuevo producto. Como

puede observarse en la tabla 2, el resultado final es la consecuencia de una sucesión de extensas, complejas y costosas operaciones, cuya ejecución total puede demorar de diez a quince años y donde en cada paso debe demostrarse la seguridad y eficacia de la formulación del objeto de estudio. Como promedio, de cinco mil compuestos que ingresan a la fase preclínica, solo cinco llegan a probarse en humanos y de ellos uno es aprobado para su comercialización. Es esta, entonces, una industria de mucha incertidumbre, donde los elevados volúmenes de capital invertidos en la creación y desarrollo de nuevos proyectos tardan años en recuperarse.

Tabla 2. Proceso para la obtención de un nuevo producto biotecnológico.

FASE	INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO	PRUEBAS PRECLÍNICAS	PRUEBAS CLÍNICAS			REGISTRO DEL PRODUCTO
			FASE 1	FASE 2	FASE 3	
AÑOS	DE 2 A 10	DE 3 A 5	DE 1 A 2	2	DE 3 A 4	DE 1 A 2
POBLACIÓN ESTUDIADA	(Laboratorio)	Animales	De 20 a 100 personas sanas	De 100 a 500 entre pacientes y personas sanas	De 1 000 a 5 000 pacientes	Proceso de revisión y aprobación
PROPÓSITO	Identificar el compuesto	Determinar seguridad, eficacia y farmacocinética	Determinar seguridad, tolerabilidad, farmacocinética y farmacodinámica	Comprobar efectividad	Comprobar efectividad y determinar reacciones al uso prolongado	

Fuente: Elaboración propia a partir de Datamonitor (2008, p. 59).

Además, la biotecnología es uno de los sectores económicos más regulados a través de requerimientos que, a pesar de presentar sus variaciones por países (suelen ser mucho más rigurosos en las naciones desarrolladas, ya que actúan como mecanismo de defensa de las grandes empresas transnacionales), de manera general, debe cumplir las buenas prácticas de laboratorio, buenas prácticas de producción y las buenas prácticas clínicas. Los productos de las compañías que dominen estos requerimientos tendrán una garantía de calidad y la empresa, un asegurado posicionamiento. A pesar de toda la complejidad asociada a la industria, la biotecnología constituye un sector muy lucrativo.

Durante los años 2003-2007 incrementó sus ingresos, casi siempre a una tasa anual por encima del 13 % (tabla 3).

Tabla 3. Indicadores globales de la industria biotecnológica mundial (2003-2007).

INDICADORES GLOBALES	AÑOS									
	2003		2004		2005		2006		2007	
	VALOR	VALOR	CREC.	VALOR	CREC.	VALOR	CREC.	VALOR	CREC.	
Ingresos (MMM dólares)	46,553	54,613	17 %	64,213	22 %	78,354	14 %	84,782	8 %	
I+D (MMM dólares)	18,636	20,888	12 %	20,934	43 %	29,86	33 %	31,806	7 %	
Pérdida Neta (MMM dólares)	4,548	5,304	17 %	4,039	83 %	7,382	35 %	2,694	- 64 %	
Número de empleados	174 520	183 820	5 %	173 110	13 %	195 640	10 %	204 930	5 %	
Número de empresas	4 471	4 416	- 1 %	4 263	5 %	4 460	0 %	4 414	- 1 %	

Fuente: Ernst & Young (2008).

Las cinco empresas más grandes generan algo más que el 40 % de los ingresos globales (tabla 4). Del total de firmas, 1 502 se localizan en Estados Unidos, que además acumula más del 75 % de los ingresos globales, lo que demuestra, desde el punto de vista geográfico, la acumulación de los beneficios en una sola región.

Tabla 4. Cuota de mercado de las cinco primeras compañías biotecnológicas en 2007.

COMPAÑÍAS	INGRESOS (MMM)	CUOTA DE MERCADO (%)
Amgen	14,771	17,42
Genentech	11,724	13,83
Genzyme	3,813	4,50
Biogen Idec	3,172	3,74
Gilead Sciences	2,588	3,05
TOTAL	36,086	42,54

Fuente: Elaboración propia a partir de Ernst & Young (2008).

Particularidades de la biotecnología en Cuba

Cuba, a pesar de ser una nación subdesarrollada, ha logrado insertarse en el sector de la biotecnología y obtener resultados comparables con aquellos exhibidos por los países desarrollados. Es conveniente destacar que con respecto al resto de las compañías dedicadas a esta ciencia en el mundo, la biotecnología cubana tiene características distintivas y que le dan ventajas para su consolidación. Uno de los elementos

que la distinguen es la presencia de instituciones que operan a ciclo cerrado; significa que bajo la misma dirección se incluyen unidades de investigación científica, de producción, de servicios y comerciales. Este modelo posibilita que los investigadores comprendan las implicaciones productivas y comerciales de la investigación 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 (Lage, 2007).

Las organizaciones más importantes bajo este sistema biotecnológico nacional son las siguientes:

- Centro de Ingeniería Genética y Biotecnología (CIGB): especializado en la obtención de productos biotecnológicos destinados a la salud humana, a las producciones agropecuarias y acuícolas, a la industria y al medio ambiente.
- Instituto Carlos J. Finlay: dedicado a la producción y comercialización de vacunas humanas.
- Centro de Inmunología Molecular (CIM): tiene como principal misión la obtención y producción de biofármacos destinados al tratamiento del cáncer y otras enfermedades relacionadas con el sistema inmune.
- Centro de Inmunoensayo (CIE): desarrolla sistemas de diagnóstico a través de la tecnología del Sistema Ultra Micro Analítico (SUMA), así como de los equipos y reactivos asociados a ella.
- Centro de Neurociencias (CNEURO): se creó el 11 de mayo de 1990 y está dedicado a la investigación, producción y aplicación de tecnologías avanzadas para el diagnóstico y tratamiento de enfermedades del cerebro.
- Centro Nacional de Biopreparados (BioCen): dedicado a prestar servicios de producción a las diferentes instituciones que conforman el Polo Científico, de manera que contribuye de manera decisiva a cerrar el ciclo de la biotecnología cubana. Cuenta con una línea de investigación propia en el campo de los medios de cultivo y productos afines, antianémicos y productos para el diagnóstico e inmunoterapia de las alergias.

Son básicamente estas seis las instituciones líderes de la biotecnología en Cuba, las cuales trabajan entre sí, de forma integrada y no

competitiva. La cooperación se extiende, además, a otros centros del país así como al Ministerio y Sistema de Salud Pública, con los que se establece la relación más importante. La complementación creada, que se ha convertido en una forma mucho más eficiente de crecimiento del sistema, permite mayor aprovechamiento de las competencias esenciales de cada institución y posibilita alcanzar, por efecto sinérgico, un resultado superior al del trabajo individual.

La obtención de la vacuna contra el *Haemophilus influenzae* tipo b, única de su tipo en el mundo y que combate la bacteria causante de enfermedades como la meningitis, constituye una de las más relevantes consecuencias de la integración. El proyecto fue desarrollado por el centro de Estudios de Antígenos Sintéticos de la Facultad de Química de la Universidad de La Habana y la Universidad de Ottawa, en Canadá; y participaron, al menos, diez instituciones cubanas, entre ellas el Centro de Ingeniería Genética y Biotecnología y el Instituto Finlay, del Polo Científico.

La biotecnología cubana ha logrado, además, un variado portafolio conformado por productos, tanto biomédicos como agropecuarios. En el área de la salud humana, donde se concentra la mayor parte de ellos, se ostenta una importante gama de medicamentos capaces de combatir enfermedades infecciosas, cardiovasculares y diversos tipos de cáncer (gráfico 2). Ello responde al hecho de que en Cuba los padecimientos del corazón y el cáncer constituyen la primera y la segunda causa de fallecimiento, respectivamente.

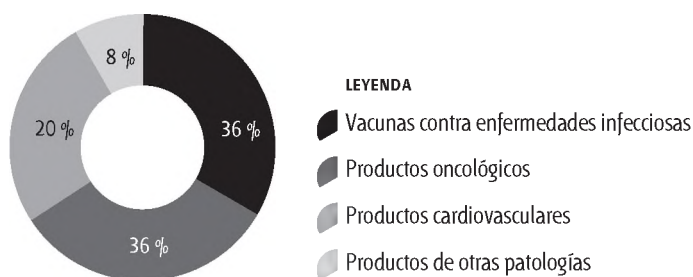


Gráfico 2. Productos biotecnológicos cubanos por área terapéutica.

Fuente: Elaboración propia a partir de información institucional.

De igual forma se ha desarrollado la tecnología SUMA, que permite el análisis y diagnóstico de hipotiroidismo, malformaciones congé-

nitias, VIH-SIDA, dengue hemorrágico, cáncer de próstata, hepatitis B y C, entre otras enfermedades. Actualmente uno de sus productos líderes es el Heberprot-P, único de su tipo a nivel mundial, indicado para el tratamiento de pacientes con úlceras del pie diabético (UPD), en estados avanzados y con alto riesgo de amputación. Este producto tiene patente concedida en Estados Unidos, Europa, Canadá, Australia, Hong Kong, Singapur, Corea del Sur, Sudáfrica, Rusia, China, India, Indonesia, Ucrania, México, Malasia, Argentina, Japón y Cuba; y ha sido presentada en Brasil, Tailandia y Chile.

El Ministerio de Salud Pública de Cuba, de conjunto con el Centro de Ingeniería Genética y Biotecnología, ha extendido el uso del Heberprot-P en la Isla, a través de los servicios de angiología de los principales hospitales de todas las provincias del país, desde el 30 de junio de 2007. Se trabaja intensamente por extender este producto a toda la atención primaria de salud del país (todos los policlínicos y centros de atención al diabético), articulada con el nivel secundario de salud. Este es otro claro ejemplo de la integración del sector de la biotecnología cubana con el sistema de salud del país, lo que ha sido clave en los resultados exitosos de nuestra industria biotecnológica en el contexto del subdesarrollo.

La cartera de proyectos en investigación y desarrollo incluye combinaciones y formulaciones de productos ya existentes, como, por ejemplo, la combinación de diferentes interferones para el tratamiento del cáncer. También incluye proyectos de alto impacto dirigidos al tratamiento de enfermedades que aun hoy no tienen cura o para las que el producto que está disponible en el mercado es ineficiente, así como remedios contra enfermedades que, aunque no existen en Cuba, presentan una alta incidencia en países del Tercer Mundo, como por ejemplo el cólera.

La biotecnología, entre las aplicaciones más relevantes en el área agrícola, muestra el logro del HeberNem, producto biológico efectivo en el control de nemátodos de diferentes especies y géneros. Los nemátodos constituyen una de las plagas más frecuentes y dañinas que afectan los cultivos agrícolas. De esta manera se obtienen productos de mayor calidad, libres de químicos tóxicos.

A diferencia de muchas naciones, la política de Cuba tiene como principio la aplicación de los resultados de las investigaciones, primeramente, en la satisfacción de las necesidades del país; es por ello que, en áreas tan importantes como la veterinaria, la agricultura y principalmente la salud humana, se muestra el significativo impacto de la biotecnología.

A continuación se presentan algunos de los principales resultados obtenidos en la salud cubana:¹

- Reducción de la incidencia de la hepatitis B.
- Reducción de la incidencia de meningitis por *Haemophilus influenzae* tipo b.
- Control de la enfermedad meningocócica.
- Reducción de la mortalidad por infarto debido al tratamiento con estreptokinasa recombinante.
- Control de la leptospirosis.
- Diagnóstico precoz de malformaciones congénitas y disminución de la mortalidad infantil.
- Diagnóstico perinatal del hipotiroidismo congénito.
- Seguridad de las transfusiones de sangre.
- Sistema de vigilancia epidemiológica, especialmente efectivo en la erradicación del dengue.
- Control del sida, manteniendo tasas de prevalencia entre las más bajas del mundo.
- Cobertura total de los pacientes de sida con tratamiento antirretroviral.
- Disponibilidad, en los hospitales, de medicamentos de avanzada, como los interferones, la Eritropoyetina, el Factor Estimulador de Colonias de Granulocitos y los anticuerpos monoclonales.
- Más de 7 500 cubanos se han beneficiado con el tratamiento integral a partir del uso del Heberprot-P hasta la fecha, así como más de 43 000 pacientes extranjeros. El producto cuenta con registro sanitario en catorce países. En marzo de 2011 obtuvo la Medalla de Oro de la Organización Mundial de la Propiedad Intelectual.

Desde el punto de vista económico, la industria biotecnológica cubana constituye un pilar fundamental en el desarrollo 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.

De igual modo, los ahorros por concepto de sustitución de importaciones sitúan la biotecnología cubana en un lugar privilegiado. Por

¹ Información institucional.

ejemplo, con la aplicación de Gavac, uno de los éxitos más importantes del sector con respecto a la salud animal, la incidencia de enfermedades hemoparasitarias se redujo a menos de sesenta focos anuales. Para controlarlos se aplican menos de 50 toneladas de garrapaticidas químicos, en los cuales se invierte menos de un millón de dólares, lo que representa un ahorro para el país de más de 10 millones anuales, o sea, casi un 90 % del costo de los tradicionales garrapaticidas.

Los cambios en la dinámica estratégica del sector, su desempeño económico y las inversiones realizadas por el Estado delimitan los momentos de desarrollo de esta industria.²

Desde el primer momento del triunfo de la Revolución, fue interés de la dirección del país, especialmente del Comandante en Jefe Fidel Castro Ruz, potenciar la ciencia como uno de los motores impulsores de nuestra economía y del mejoramiento de la sociedad. De manera general, los mayores esfuerzos de este periodo estuvieron dirigidos a:³

- Formar un potencial científico propio.
- Orientar las actividades científicas y educacionales como soporte del desarrollo social y económico del país.
- Adquirir aceleradamente conocimiento y tecnologías internacionales.

El Estado cubano decidió apostar por la biotecnología como un sector estratégico de la economía nacional. Ello fue posible gracias a la presencia en Cuba de recursos humanos altamente calificados, consecuencia de la labor educacional y de formación de personal científico que previamente había acometido el país. La clara visión de los líderes de la Revolución de potenciar el desarrollo de esta rama en fechas tan tempranas y el constante apoyo brindado desde entonces le permite hoy a Cuba contar con una sólida tradición en biotecnología.

Surgió así una estrategia para el desarrollo específico de esta disciplina basada en:⁴

- Acceder rápidamente al máximo nivel de ciencia y tecnología en este campo.
- Crear instituciones a ciclo completo.

² Basado en entrevista al Dr. Agustín Lage Dávila, efectuada por la MSc. Mayda Mauri Pérez el 11 de febrero de 2009.

³ Información institucional.

⁴ Ídem.

- Integración y cooperación entre las instituciones biotecnológicas y entre estas y otros centros científicos del país.
- Lograr un impacto en la salud de los cubanos.
- Lograr un impacto en la producción de alimentos.

La creación en 1981 del Frente Biológico marca el inicio de la nueva etapa. Constituido por centros y especialistas de las ciencias biológicas, surge como respuesta a la necesidad de tender un puente entre la ciencia y la economía nacionales. Tenía como misión evaluar y proponer prioridades, coordinar la cooperación en la realización de las investigaciones científicas, así como calcular y movilizar los recursos necesarios. El Frente Biológico promovió la creación de instituciones que contribuyeron al desarrollo de la investigación científica y a la formación del personal, como el Centro de Investigaciones Biológicas (CIB) fundado en 1982, el CIGB y el CIE inaugurados en 1986 y 1987, respectivamente (Bravo, 1998).

Esta etapa se caracterizó por la creación de una infraestructura productiva constituida por modernas instalaciones, a pesar de haber coincidido con los años más difíciles de la economía del país como resultado de la desaparición del campo socialista.

De 1995 a 2004 se produce la primera ola de crecimiento de la industria biotecnológica basada en la fuerte inversión del Estado. Durante esta etapa, en la que las exportaciones crecen, también se controla la epidemia de la meningitis, baja la mortalidad infantil por el programa de pruebas de alfafetoproteína, disminuye la incidencia de la hepatitis B por la vacunación, se monta la producción de los productos anti-retrovirales y se disminuye la mortalidad por sida. Ese es un periodo donde el país comienza a recoger los frutos de su colosal inversión en recursos humanos y en la infraestructura científica y tecnológica de esta industria: la ciencia sembrada se conecta con la realidad económica y de salud.

Las consecuencias de la inclusión de los productos biotecnológicos en el cuadro básico de salud, que comienzan a ser visibles en este periodo, son resultado de la estrecha integración de la industria al Sistema Nacional de Salud. Esta relación, además de impactar positivamente la calidad de vida de los cubanos, le permite a las instituciones biotecnológicas acceder a una muestra considerable de pacientes en los cuales demostrar la eficacia de sus productos. Los datos clínicos resultantes de estos estudios son esenciales para que las agencias regulatorias tengan clara evidencia de la seguridad del producto y puedan ser aprobados para la comercialización en otras regiones del mundo.

De 2005 hasta la actualidad se pasa a un proceso de autosostenibilidad; la industria biotecnológica cubana llega a una etapa superior de su desarrollo, en la que el rasgo fundamental es el nuevo crecimiento –«nuevo» porque en esta segunda ola las inversiones ya son financiadas con los resultados de las propias instituciones y no con la inversión del Estado, como en la etapa precedente–. En este momento puede hablarse de una industria biotecnológica cubana autosostenible, lo cual ha sido posible por la explotación de manera eficiente de sus recursos y capacidades, así como por el despliegue e implementación de un menú de opciones estratégicas que le han permitido su posición y expansión a nivel internacional.

El sector biotecnológico se sitúa como uno de los renglones más importantes en la economía del país, lo cual ha estado también muy relacionado con el compromiso social de su personal, que además de los conocimientos y experiencias en el sector, ha cultivado valores compartidos y sentido de participación, y se ha comprometido a trabajar por el éxito de la biotecnología cubana más que por su enriquecimiento material. No significa que este personal se distancie de las lógicas necesidades humanas, sino que sus intereses económicos no han estado por encima de sus convicciones y principios políticos, los cuales le han motivado a brindar sus conocimientos en Cuba y no en otra parte del mundo donde pudieran recibir una mayor retribución material.

Tener en cuenta los cambios que se producen en el entorno general permite a la biotecnología cubana orientar la brújula estratégica hacia las futuras oportunidades, así como la evaluación de las posibles alternativas para la búsqueda de los recursos y capacidades necesarios que posibiliten su aprovechamiento. Diversas pueden ser las razones que justifiquen o impulsen a la estrategia de internacionalización por parte de las compañías. Para las instituciones biotecnológicas cubanas el desarrollo fuera de fronteras se convierte en una necesidad, principalmente, por el reducido tamaño del mercado nacional. El país, compuesto por once millones de habitantes, no demanda ni es capaz de cubrir los costos en que incurren las instituciones biotecnológicas, por lo que es necesario buscar en otros mercados el volumen de ventas que su crecimiento requiere. De esta manera, la exportación de medicamentos permite que todos los cubanos puedan acceder a los productos biotecnológicos de factura nacional.

Una de las razones más importantes quizás se encuentre en las características del sector en el que se opera. La industria biotecnológica es global, la posición competitiva de una empresa en un país está afectada

significativamente por su ubicación en otros países, y viceversa, lo que provoca que las compañías del sector integren sus operaciones sobre una base mundial. Nuestra industria centraliza, generalmente, las funciones de producción, I + D, finanzas y desarrollo de productos, pero establece funciones de distribución en los países donde realiza actividades.

La expansión internacional de la industria biotecnológica cubana se ha llevado a cabo a través del crecimiento externo, específicamente mediante la cooperación o alianza con entidades extranjeras. Crecer acompañados, además de brindar diversas posibilidades para la captación de financiamiento, permite el rápido acceso a redes de distribución, la obtención de asistencia para la promoción y publicidad de los productos, así como la posibilidad de efectuar ensayos clínicos en el exterior que permitan la acumulación de suficientes datos para el registro de los productos.

La posibilidad de implementar este tipo de estrategias ha determinado las fortalezas con que cuenta la industria y en las que su aporte a la relación de cooperación se basa. Estas fortalezas, a su vez, representan una necesidad del socio para asegurar sus recursos y diversificar riesgos. En ocasiones la colaboración incluye el establecimiento de empresas mixtas productivo-comerciales en el exterior; en otras, la negociación de proyectos en diferentes etapas de desarrollo o la firma de acuerdos de subcontratación (figura 1).

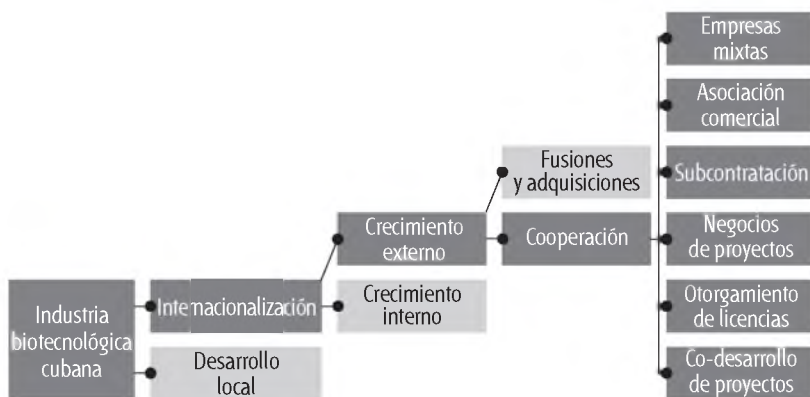


Figura 1. Camino estratégico seguido por la industria biotecnológica cubana para su expansión internacional.

Fuente: Elaboración propia.

Actualmente, la industria biotecnológica cubana se propone incrementar el impacto del sector en la Isla y en el resto del mundo, mejorar

su posición competitiva en el mercado internacional y alcanzar un considerable aumento de los ingresos, para lo cual no solo deberá estudiar el ajuste de cada una de las alternativas de cooperación hasta el momento asumidas, sino que necesariamente se verá obligada a cuestionarse: ¿continuar produciendo biogénicos⁵ o solo deben concentrarse los esfuerzos en la creación de productos novedosos?; ¿a qué áreas terapéuticas dirigir los nuevos proyectos?; ¿será conveniente la movilización de las competencias para mejorar la posición competitiva en los mercados del Tercer Mundo o para penetrar los países desarrollados? Estos son algunos de los planteamientos que marcarán la reflexión y actuación de cara al futuro.

Para llevar a cabo el desarrollo de esta ciencia es imprescindible ir al paso de las nuevas tecnologías, las que cada vez son más avanzadas y su implementación muy costosa. La bioinformática y la nanotecnología son ejemplos de lo más reciente utilizado en el sector. Poder aplicarlas permitirá combinar el inmenso conocimiento generado durante los últimos treinta años en biotecnología con las nuevas habilidades de modificar la materia a la escala atómica; así como la utilización de las ciencias de la computación para analizar e integrar información de origen biológico, como los datos de secuencias de ADN o proteínas, en geonómica o proteómica.

Este artículo revela el significado que tiene el impulso de la industria biotecnológica en Cuba y el que representa para el enriquecimiento de un pensamiento estratégico propio, que, cuestionándose la lógica de ser inherente a países desarrollados, estimula el liderazgo que ejerce en la actualidad, a la vez que sienta pautas para su consolidación y direccionamiento prospectivo.

Tras la determinación de las principales tendencias de las fuerzas que gravitan en el sector a escala internacional y sus exigencias como negocio, el trabajo explicita los rasgos que tipifican la estructura técnica y económica del sector en Cuba e identifica los factores que, como invariantes, se erigen en pilares del éxito alcanzado y de su sostenibilidad en el tiempo.

Una arista de trascendencia es la preocupación constante del Estado cubano por priorizar el sector biotecnológico, lo cual constituye, sin dudas, un cimiento fundamental para el aseguramiento de la industria nacional. Es notable la incidencia favorable que ejercen en dicho empeño las excelentes relaciones internacionales que mantiene Cuba con el resto

⁵ Los biogénicos son productos cuya patente ya ha expirado y puede ser producido por cualquier empresa que haya logrado su formulación.

del mundo, al igual que el exitoso desarrollo de los procesos integracionistas en los que participa, lo cual posibilita el incremento de diversos acuerdos entre países. Asimismo, la mayor intervención de los gobiernos en los sistemas nacionales de salud está creando un ambiente propicio para el inicio de nuevas relaciones comerciales en el sector.

Las opciones estratégicas empleadas en su expansión marcan las particularidades de su inserción competitiva bajo principios de cooperación que le han posibilitado crecer y desempeñar un papel relevante en el orden económico y social, tanto de Cuba como de los países donde se ubica en el plano internacional.

Este es un primer momento para dar a conocer algunos resultados de la investigación que viene desplegándose en el sector biotecnológico como caso de estudio de la Facultad de Economía y que tributa a la enseñanza de la dirección estratégica. Abordar nuevas aristas que profundicen la proyección estratégica frente a los desafíos que afronta la biotecnología y que perfilen la arquitectura estratégica como senda migratoria que está obligada a asumir son aspectos que constituyen contenido para próximas publicaciones.

Bibliografía

- BRAVO, E. (1998): *Development within underdevelopment? New trends in Cuban medicine*. Editorial José Martí, La Habana.
- DATAMONITOR (2008): «Global biotechnology. Industry profile», <http://www.datamonitor.com/store/Product/biotechnology_global_industry_guide_2009>.
- ERNST & YOUNG (2005): «Beyond borders: global biotechnology report», <http://www2.eycom.ch/publications/items/biotech-report/2008/2008_EY_Global_Biotech_Report.pdf>.
- _____ (2006): «Beyond Borders: Global Biotechnology Report», <http://www2.eycom.ch/publications/items/biotech-report/2008/2008_EY_Global_Biotech_Report.pdf>.
- _____ (2007): «Beyond borders: global biotechnology report», <http://www2.eycom.ch/publications/items/biotech-report/2008/2008_EY_Global_Biotech_Report.pdf>.
- _____ (2008): «Beyond borders: global biotechnology report», <http://www2.eycom.ch/publications/items/biotech-report/2008/2008_EY_Global_Biotech_Report.pdf>.
- FUNDACIÓN ESPAÑOLA PARA EL DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN EN GENÓMICA Y PROTEÓMICA (2004): *Guía de procedimiento y estrategias para la solicitud de patentes en biotecnología*, Madrid, febrero.
- _____ (2005): *Situación actual y oportunidades de negocio en el sector biotecnológico en América Latina*, Madrid, octubre.
- HAMEL, G. y C.K. PRAHALAD (1995): *Competiendo por el futuro. Estrategia crucial para crear los mercados del mañana*, Ediciones Ariel, Barcelona.
- LAGE, A. (2001): «La ciencia y la cultura: las raíces culturales de la productividad», *Cuba Socialista*, n.º 20, pp. 2-21.

- _____ (2004): «La economía del conocimiento y el socialismo: reflexiones a partir de la experiencia de la biotecnología cubana», *Cuba Socialista*, n.º 30, pp. 2-28.
- _____ (2006): «La economía del conocimiento y el socialismo. ¿Hay una oportunidad para el desarrollo?», *Cuba Socialista*, n.º 41, octubre-diciembre, pp. 25-43.
- _____ (2007): «Conectando la ciencia a la economía: las palancas del socialismo», *Cuba Socialista*, n.º 45, pp. 2-26.
- MENGUZATO, M. y J.I. RENAÚ (1992): *La dirección estratégica de la empresa: un enfoque innovador del management*, Ediciones Ariel, Barcelona.
- MOLINA, S. (2006): *Estudio sobre el sector de la biotecnología en India*, Promo, Madrid.
- NAVA, L. y J. MARTÍN (1996): *La dirección estratégica de la empresa. Teoría y aplicaciones*, Ediciones Civitas, Madrid.
- PISANO, G.P. (2006): *Science business. The promise, the reality and the future of biotech*, Harvard Business School Press, Massachusetts.
- SASSON, A. (1998): *Biotecnologías aplicadas a la producción de fármacos y vacunas*, Ediciones Elfos Scientiae, La Habana.
- _____ (2001): *Cultivos transgénicos: hechos y desafíos*, Ediciones Elfos Scientiae, La Habana.
- _____ (2008): *Recent progress in medical biotechnology and nanomedicine. Achievement, prospects and perceptions*, United Nations University, Institute of Advanced Studies, Japan.
- VV. AA. (2002): *Introducción a la Biotecnología*, Tabloide, Universidad para Todos, La Habana.