

EL POTENCIAL EMPRESARIAL DE LA BIOTECNOLOGÍA

THE POTENTIAL MANAGERIAL OF THE BIOTECHNOLOGY

CARLOS A. GONZÁLEZ¹, JUAN M. VILLA LATORRE², JESÚS E. BRAVO³

PALABRAS CLAVES:

Biotecnología, Empresa, Investigación y Desarrollo (I&D).

KEYWORDS:

Biotechnology, Enterprise, Investigation and Development (I&D)

RESUMEN

La Biotecnología en las últimas décadas presenta grandes utilidades en las vertientes industriales. De modo que la aplicación de la misma puede contribuir a mejorar los productos actuales, a ampliar la gama de segmentos innovadores y sin competencia, y a controlar la calidad y seguridad de los productos. En definitiva, la Biotecnología puede proporcionar potentes herramientas de competitividad y, en última instancia, de progreso de una empresa determinada. Es por ello, que se hace necesario no solo concebir la biotecnología como un elemento de modernización en la cadena productiva y un desarrollo de productos de alto valor añadido, sino fundamentalmente como un gran negocio que debe promoverse en las empresas para obtener un interés económico en particular. Negocio que requiere de habilidad y estrategia, y grandes inversiones en investigación y desarrollo, y una permanente búsqueda de ampliar los conocimientos.

ABSTRACT

The Biotechnology in the last decades presents great utilities in the industrial emptyings. So that the application of the same can contribute to improve the presents products, to enlarge the gamut of innovating segments and without competition, and to control the quality and security of the products. In conclusion, the Biotechnology can proportion powerfull tools of competitiveness and, in last instance, progress of a determined enterprise.

Recibido para evaluación: Marzo 1 de 2007. Aprobado para publicación: Mayo 14 de 2007

- 1 MBA, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad del Cauca
- 2 Magíster. Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad del Cauca
- 3 Ingeniero Agroindustrial. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Diversidad del Cauca

Correspondencia: Carlos González. E-mail: cgonzalezcallejas@unicauca.edu.co

Therefore is necessary not only to conceive the Biotechnology as an element of modernization in the productive chain and a development of products of high value, but fundamentally as a grate business that must be promoted in the enterprises to get a particular economical interest. This business requires ability and strategy, and grate investment in research and development, and a permanent search to enlarge the knowledge.

INTRODUCCIÓN

En un mundo globalizado, donde los acuerdos son hechos no más entre países y sí entre bloques económicos, en el que la tecnología es cada vez más importante en la competencia comercial, en que el flujo de información y conocimiento es extremadamente dinámico, en el que existe una creciente demanda de capital financiero e intelectual para competir con las naciones más desarrolladas, la innovación para el desarrollo es crucial [1].

La biotecnología por ser multidisciplinar, formada por un conjunto de tecnologías, como biología, química, física, medicina, informática, electrónica y otras, permite una amplia colaboración y la inserción de grupos científicos de diversas procedencias. Es también una tecnología horizontal que sobrepasa diversas industrias como el agronegocio, las industrias alimenticias, química, farmacéutica, mineral, de plásticos, de saneamiento y otras, presentando un gran potencial impactante en calidad de vida y desarrollo económico, y permitiendo a nivel general importantes arreglos comerciales [2].

El dominio de la Biotecnología es esencial en un mundo dominado por las tecnologías de los países centrales [3]. Es por ello, que se hace necesario no solo concebir la biotecnología como un suministro de modernización en la cadena productiva y un desarrollo de productos de alto valor añadido, sino fundamentalmente como un gran negocio que se debe promover en las empresas para obtener un interés económico en particular. Negocio que requiere no solo de habilidad y estrategia, sino grandes inversiones en investigación, y una permanente búsqueda de ampliar los conocimientos.

BIOTECNOLOGÍA EN EL CAMPO EMPRESARIAL

La Biotecnología provoca un despliegue considerable de fuerzas y recursos en la esfera pública y entre las grandes empresas de los sectores involucrados, junto a las pequeñas firmas pioneras en investigación y desarrollo (I&D) [4].

El progreso de las biotecnologías y su aplicación a los procesos productivos, implica inversiones significativas en las fases de investigación básica y desarrollo de nuevos productos [3]. Este hecho favorece la posición de empresas de mayor envergadura y grado de desarrollo, con mayor dotación de capital físico y humano y en particular de las que se sitúan en los países industrializados. [5] De otra parte, el largo tiempo requerido para lograr la aceptación de los nuevos productos en el mercado, demuestra que se trata de una inversión de riesgo elevado, la carencia de recursos financieros adecuados a estas características puede constituir un factor de retardo a la difusión de las nuevas tecnologías [6].

No obstante lo anterior, y dado que se trata de una actividad intensiva en conocimiento más que en capital, la principal fuente de recursos para las empresas de este tipo ha sido la investigación bajo contrato, por cuenta principalmente de grandes empresas transnacionales. Entre éstas destacan aquellas vinculadas a los productos farmacéuticos, químicos, agrícolas y alimentarios [7].

La modalidad más utilizada consiste en el financiamiento a empresas pequeñas e intensivas en investigación, a cambio de licenciamiento de los productos obtenidos. Por las razones antes anotadas, no es de extrañar entonces, que sean las empresas transnacionales las que desarrollan y financian directa o indirectamente la mayor parte de la investigación y desarrollo de productos biotecnológicos [8].

Aún cuando constituye, probablemente, la única tecnología de punta en la que la región iberoamericana muestra un desarrollo significativo, los avances científicos alcanzados en investigación básica han acentuado la brecha tecnológica existente entre el mundo desarrollado y en desarrollo [9]. A pesar de los progresos obtenidos y el permanente esfuerzo para reducir al mínimo el tiempo que media entre la generación tecnológica y su aplicación a los procesos productivos, las técnicas implementadas corren el riesgo de una rápida obsolescencia [10]. La magnitud de los recursos envueltos en este proceso y las potencialidades de los mercados para los productos biotecnológicos, son factores que explican en parte el creciente valor de merca-

do del conocimiento técnico y la importancia de éste para las empresas biotecnológicas, así como su interés respecto de normas legales para su protección. Se trata, en este caso, de una situación enteramente diferente a la ocurrida con las tecnologías derivadas de la revolución verde para la agricultura, en la cual el conocimiento científico tuvo un costo muy reducido para los usuarios y era difundido prácticamente sin restricciones [11]. Como toda actividad inventiva, la invención genética implica crear una información que, a diferencia de la mayor parte de los bienes económicos, no se destruye con el uso. Aunque su creación pudo haber exigido grandes esfuerzos, el hecho es que, una vez lograda la invención, el costo de circulación de ese bien es bajo o despreciable; prácticamente no guarda relación con la inversión necesaria para producirlo [3].

INCIDENCIA DE LAS NUEVAS BIOTECNOLOGÍAS

Dado que las nuevas biotecnologías constituyen un tipo de conocimiento que se maneja desde hace muchos años, los sistemas científicos y tecnológicos nacionales de los países en desarrollo han podido encontrar, sin mayores dificultades relativas, segmentos de interés sobre los cuales trabajar [2].

En algunas ramas se han logrado importantes y significativos avances gracias a los esfuerzos desarrollados por los sistemas científicos y tecnológicos nacionales (tanto en el ámbito privado como en el público), destinados a aportar a la resolución de problemas tanto sociales como económicos de relevancia para los países en vía de desarrollo [4].

En la agricultura, como un ejemplo por mencionar, por ser un sector de significativa importancia en gran parte de los países, se presenta las investigaciones destinadas a mejorar las características de algunos de los principales cultivos básicos como frijol, papa y yuca. Una muestra de lo anterior son los esfuerzos que se realizan actualmente para obtener variedades resistentes a condiciones ambientales adversas y de mejor calidad nutritiva, especialmente en cuanto al contenido proteico. La incorporación de estas características a dichos cultivos permitiría mejorar la calidad de la alimentación de vastos sectores de escasos recursos, y al mismo tiempo aumentar su productividad gracias a la reducción de pérdidas de plantas durante el ciclo de crecimiento [12].

Muchos de los avances biotecnológicos aplicados a actividades como la agricultura, la ganadería y la producción forestal contribuyen a disminuir la importancia de los recursos naturales y del clima en los procesos productivos. Este hecho posibilita la adquisición de ventajas comparativas a los países desarrollados en producciones en que actualmente no las poseen y que por diversas razones son de trascendencia para los países en desarrollo [9]. En el mismo sentido operan los avances experimentados en materia de informática, los que potencian notablemente el desarrollo y posibilidades de las biotecnologías [10]. El refuerzo de estas tendencias puede tener impactos adversos sobre los países en desarrollo. La posibilidad de que sean desplazadas fracciones importantes y crecientes de algunos de sus productos de exportación por otros análogos o sustitutos producidos a costos sensiblemente menores en el mundo desarrollado, constituye una perspectiva al menos inquietante [1].

Por otro lado, la existencia de áreas y especialidades en las que los países en desarrollo están participando o tienen buenas perspectivas de hacerlo con éxito, pone de relieve las potencialidades que ofrece el desarrollo de estas nuevas tecnologías [2]. Por tal motivo, merece un cuidadoso análisis las oportunidades que pueden ofrecer la utilización de las mismas, por parte de las empresas, con el fin de emplear la biotecnología no solo como una herramienta de progreso científico sino como un elemento determinante del adelanto económico.

IMPORTANCIA DE LAS EMPRESAS BIOTECNOLOGÍCAS

Aspectos básicos

Desde algún tiempo suele distinguirse entre 1. empresas basadas y dedicadas a la explotación de nuevas tecnologías específicas, entre las cuales estarían las compañías dedicadas a la biotecnología; y 2. compañías bien consolidadas, a menudo grandes corporaciones, que recurren a las nuevas tecnologías para diversificar sus actividades o líneas de productos [1]. Para este análisis se hace hincapié preferentemente en las primeras.

En las empresas basadas y dedicadas a la explotación de nuevas tecnologías específicas existen grandes diferencias en cuanto a número de empleados, tamaño y volumen de negocio. Según algunos datos recientes

(2005), el número de empleados puede oscilar entre 1 y 2.600; [13] el volumen de sus inversiones en I&D puede alcanzar apenas US\$ 1.000 en las más pequeñas y llegar hasta 700 millones en las mayores. El porcentaje de esta inversión puede oscilar entre un 0,01% y un 15% del presupuesto global de cada una de estas compañías [8]. Un alto número de empresas tiene menos de 10 empleados, presupuestos muy limitados para I&D y pocos o nulos beneficios [13]. También existe un elevado número de empresas con recursos tan limitados en la mayoría de los casos, que ha obligado a desarrollar una política muy activa de alianzas y reestructuraciones - sobre todo en el sector biofarmacéutico - para hacer posible su continuidad [1].

En cuanto a su titularidad, según una encuesta (Ernst & Young) realizada a comienzos de 2004 el porcentaje de empresas dedicadas básicamente a biotecnología relacionada con la atención sanitaria era mayor (40%) que el de empresas dedicadas a biotecnología orientada a la agricultura (23%). Prácticamente la mitad de las compañías dedicadas al desarrollo de productos terapéuticos eran públicas [11]. Sin embargo, este panorama puede alterarse drásticamente debido a los continuos acuerdos de fusión y financiación conjunta de proyectos de I&D.

Se destacan muy especialmente las diferencias de recursos entre pequeñas empresas y las grandes corporaciones. El presupuesto conjunto de las primeras apenas alcanza un promedio de US\$ 8.2 millones mientras que el de las grandes corporaciones es 14 veces superior, unos US\$ 110,7 millones, que a menudo revierte sobre las pequeñas empresas en forma de contratos de investigación u otro tipo de acuerdos que pueden resultar vitales para su continuidad [7].

En cuanto a las áreas de investigación, los principales esfuerzos se centran en la producción de agentes terapéuticos, seguido a cierta distancia por todo lo relacionado con el diagnóstico clínico, la producción de reactivos para la industria biotecnológica y la biotecnología de plantas. La biotecnología de animales ha comenzado a adquirir un volumen importante, abarcando la producción de sustancias de interés veterinario y de alimentos [12].

Volumen de empleados y recursos financieros

Las empresas biotecnológicas más representativas son las relacionadas con la orientada a la atención sanitaria.

Su volumen medio de empleados equivale al de cualquier otra industria en general, si bien tienden a ser cada vez más pequeñas en cuanto a la cantidad de los mismos [13]. Las compañías biofarmacéuticas son las que emplean a más gente, en comparación con las dedicadas básicamente al diagnóstico, a la producción de vacunas o a la biotecnología orientada a la agricultura [5]. Desde el punto de vista de recursos financieros, son las empresas públicas las que más tienen y, en consecuencia, emplean a más gente, en una proporción casi cinco veces superior a las privadas [4]. En las compañías que son divisiones de otras mayores, la proporción de recursos y empleados es también mayor que la media, probablemente por el apoyo que presta la organización de la que derivan [13].

Investigación y desarrollo (I&D)

Con respecto a la I+D biotecnológica se puede afirmar que existe un capital humano de gran valor en todo el sistema nacional de I+D, tanto en universidades como en centros públicos y privados de investigación. No obstante, el potencial de este capital humano no se traduce en resultados tecnológicos del sistema productivo, tales como patentes, lo cual se debe a diversas razones entre las que cabe destacar las de índole cultural y de entorno regulatorio [1].

Asimismo, existen centros de investigación especializados en las diversas áreas de la biotecnología [3]. Por otra parte, más de la mitad de la I+D biotecnológica realizada por las empresas se lleva a cabo internamente.

Las diferencias entre empresas públicas y privadas de biotecnología aparecen magnificadas si nos atenemos a sus presupuestos de I&D respectivos: las públicas tienen un presupuesto 9,2 veces superior al promedio de las privadas [13]. Sin embargo, aunque el gasto de estas últimas (subsidiarias, divisiones) es un 36% inferior al de las públicas, sus ganancias son considerablemente mayores. Las privadas obtienen mucho más por cada dólar invertido en I&D [8].

Las grandes corporaciones se deciden delegar totalmente las etapas claves de la investigación en empresas especializadas que trabajen directamente con lo que requieren producir (cuyo presupuesto es también cubierto con fondos públicos, en su mayor parte) [10]. Este cambio de estrategia persigue identificar fundamentalmente, las áreas élites sobre las cuales producir, con el

fin de innovar en el mercado y obtener además de una mayor rentabilidad económica una mayor sostenibilidad en el mismo.

Muy probablemente, los desarrollos biotecnológicos más significativos de las primeras décadas del siglo XXI se concentrarán en la producción de materiales con alto valor añadido, especialmente de aquellos utilizados en el campo biomédico y agrícola. A corto plazo el avance más espectacular se realizará en el campo biomédico; a medio plazo será en el industrial, y a largo plazo lo será en el agrícola. Aunque las aplicaciones médicas parecen las concreciones más inmediatas de la tecnología genética, es probable que, a medio plazo, sea la agricultura el sustrato de mayor actividad biotecnológica en volumen de impacto económico y social [12].

Por otra parte, debido a que las nuevas tecnologías implican inversiones importantes en I&D de productos y dada la gran rapidez en la generación de avances científicos en la materia, el conocimiento tecnológico constituye un insumo de valor creciente en el proceso productivo [7]. Por ello parte importante del proceso de creación de técnicas, procesos y productos asociados a las biotecnologías, tienden a concentrarse en empresas que se centren en investigaciones específicas del aspecto productor [8].

Los analistas de mercados parecen estar de acuerdo en que la biotecnología aplicada, a la producción de alimentos, va a reconfigurar en gran medida los sistemas de producción y la cadena de transformación y comercialización [12] creando nuevas oportunidades de crecimiento y expansión industrial a partir de empresas intensivas en capital y tecnología, pero amenazando a otros sectores de producción tradicional que sean incapaces de adaptarse a las nuevas condiciones.

La irrupción en los mercados de los alimentos biotecnológicos ha empujado a grandes empresas a desarrollar nuevos productos de alto valor añadido o de mejores rendimientos [2].

Existe igualmente una tendencia importante a una creciente "expansión vertical" de los grupos empresariales, que ya venían controlando sectores importantes o estratégicos del sistema productivo [5]. Esta tendencia se manifestará en que las compañías que posean técnicas o productos protegidos por patentes se ampliarán "hacia arriba", buscando tomar posiciones en la infra-

estructura agrícola, o "hacia abajo", abriéndose nuevos nichos en la dirección del usuario final (elaboración y distribución de alimentos), en un intento de captar mayores porciones de valor añadido. [8] Todo ello obligará a nuevas alianzas estratégicas, absorción o fusión de empresas, en un marco extraordinariamente dinámico dentro del mundo de los negocios.

Durante la pasada década las compañías dedicadas al negocio biotecnológico no han cesado de aumentar sus inversiones en I&D, con incrementos, en muchos casos, del 100% anual. En las nuevas empresas típicamente biotecnológicas se han gastado casi 100 millones de dólares en esta área, y aunque seguirán teniendo balances negativos durante algún tiempo, la salida al mercado de los primeros productos (semillas transgénicas, frutos de maduración controlada, etc.) y las positivas expectativas han provocado una euforia inversora que muestra la fuerte apuesta de este sector [13]. No debe olvidarse que las grandes multinacionales de las semillas y plaguicidas se llevan la mayor parte de biotecnología agraria (gastando numerables sumas en I&D), y que su tendencia es a asociarse con (o absorber a) las inquietas pero arriesgadas empresas biotecnológicas de menor tamaño [7].

No obstante la afirmación anterior, y debido a la gran diversidad de posibilidades abiertas por las biotecnologías, existe un espacio de enorme interés y utilidad para los países en desarrollo, ya que algunas de estas nuevas tecnologías no requieren de equipamientos costosos y pueden ser emprendidas por empresas de tamaño mediano y pequeño. En muchos casos, se ha desarrollado un conocimiento propio en la región que ofrece grandes posibilidades ya que está íntimamente vinculado a la base de recursos que los países poseen, al igual que al nivel de desarrollo científico [13].

El esfuerzo hecho por los países latinoamericanos en la formación de recursos humanos calificados en ciencias biológicas y en la organización de sistemas nacionales de investigación y transferencia de tecnología, particularmente visible en el caso agrícola, constituye otro importante elemento que favorece el aprovechamiento eficaz de los espacios antes indicados. Los antecedentes muestran que existe una significativa dotación de recursos humanos altamente calificados, y que se dispone de una importante infraestructura. Estos esfuerzos parecen sin embargo no haber sido aprovechados en toda su potencialidad [12].

Lo expuesto hasta aquí señala ya la necesidad de definir roles para el sector público y el privado. Al mismo tiempo, se requieren mecanismos adecuados para viabilizar la colaboración entre las empresas del sector privado y las instancias pertinentes del sector público. Ello reviste gran importancia debido a la posibilidad de generar economías de escala importantes en este tipo de actividades, asunto de interés para ambas instancias.

De todos estos temas se desprenden rasgos clave del proceso de desarrollo, importación, aprendizaje y difusión de biotecnologías en el escenario doméstico, así como aspectos más generales de carácter institucional que resultan de interés para avanzar en la construcción de un modelo de cambio tecnológico endógeno útil en las condiciones de países menos desarrollados, particularmente en el campo biotecnológico.

CONCLUSIONES

Lo visto hasta ahora nos muestra que la biotecnología ha dejado de ser una promesa para convertirse en una realidad, una realidad que avanza a gran velocidad. Ello supone grandes oportunidades potenciales pero también grandes retos de cara al futuro. Para hacer frente a estos retos es imprescindible efectuar un apoyo integral a la investigación e innovación biotecnológica a través de cuatro ejes prioritarios: el establecimiento de unos principios básicos de la investigación biotecnológica, la clarificación de las bases del conocimiento de la biotecnología, la puesta en práctica de una apropiada comunicación de todo lo relativo a la actividad biotecnológica, y finalmente, el impulso económico de la biotecnología en toda su extensión [11].

A escala nacional e internacional es preciso adoptar medidas específicas que orienten el desarrollo de procesos biotecnológicos, especialmente en el Tercer Mundo y los países en desarrollo, por ello en el terreno empresarial, el sector se encuentra en un proceso de consolidación, en el que las empresas estarán sometidas cada vez más a una mayor competencia, donde factores tales como la orientación estratégica hacia el mercado, la estrategia de alianzas y fusiones o la financiación jugarán un papel clave.

REFERENCIAS

- [1] DRUCKER, P. "The Discipline of Innovation". Harvard Business Review. Published: November, (2005). pp. 149-157.
- [2] HILLYER, G. Biotechnology: divers aspects. AgBioForum. published: March, 2005.
- [3] Biotechnology and Development. Disponible en: <http://www.pscww.org/>.
- [4] FIESBELKORN N. "A comparison of networks between industry and public sector research in materials technology and Biotechnology". Disponible en: <http://www.biotech.org/>.
- [5] ALBORS, J. "Diversos factores en el desarrollo de la Pyme innovadora de alta tecnología. Un estudio crítico". En línea Madrid + d. Abril. (2002). Disponible en: <http://www.madridmasd.org/revista/>
- [6] THORN, C. (2005). Biotechnology in the new round of WTO negotiations. Disponible en: <http://www.iatp.org/iatp/news>.
- [7] Asociación de Bioempresas (ASEBIO) informe ASEBIO 2004. Disponible en: <http://www.asebio.org/>.
- [8] FROLICH, E. A., HAWRANEK P. M., LETTMAYR C. F., PICHLER J. M. Manual para pequeñas empresas industriales. Publicaciones de la ONUDI, 2004.
- [9] Business Week (2004).
- [10] BRICKLIN, D. "Natural-Born Enterprises". Harvard Business Review. Published: September, (2005). pp. 53-59.
- [11] KRATTIGER, A. (2005). The importance of ag-biotech to global prosperity. ISAAA Briefs N° 6. Disponible en: <http://www.biotech.org/>.
- [12] INFANTE J. (2006), Oportunidades y Desafíos de la Biotecnología para la Agricultura y Agroindustria de América Latina y el Caribe, Banco Interamericano de Desarrollo. (N. ENV-105), septiembre.
- [13] MARQUEZ, P y GOMEZ, H. Microempresas: Alianzas para el Éxito. Ediciones IESA, 2006.