

IICA-CIDIA

IICA



ESTRATEGIAS EMPRESARIALES
EN AGROBIOTECNOLOGIA
21 Estudios de Caso

Walter R. Jaffé
Editor

IICA
PM-A1/
SC-94-07

PROGRAMA II
GENERACION Y TRANSFERENCIA DE TECNOLOGIA

¿QUE ES EL IICA?

El Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA) es el organismo del Sistema Interamericano especializado en agricultura. Sus orígenes se remontan al 7 de octubre de 1942, cuando el Consejo Directivo de la Unión Panamericana aprobó la creación del Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas.

Fundado como un instituto de investigación agronómica y de enseñanza de posgrado en agricultura tropical, el IICA, respondiendo a los cambios y a las nuevas necesidades del continente americano, se convirtió progresivamente en un organismo de cooperación técnica y fortalecimiento institucional en el campo agropecuario. Estas transformaciones fueron reconocidas formalmente con la ratificación, el 8 de diciembre de 1980, de una nueva Convención, la cual estableció como los fines del IICA estimular, promover y apoyar los lazos de cooperación entre sus 33 Estados Miembros, a fin de lograr el desarrollo agrícola y el bienestar rural.

Con un mandato más amplio y flexible y con una nueva estructura que hace posible la participación directa de los Estados Miembros en la Junta Interamericana de Agricultura (JIA) y en su Comité Ejecutivo, el IICA hoy cuenta con un amplio alcance geográfico que le permite responder a las necesidades de cooperación técnica de todos sus países miembros.

Los aportes de los Estados Miembros y las relaciones que el Instituto mantiene con 17 Observadores Permanentes y con numerosos organismos internacionales, posibilitan que el IICA canalice recursos humanos y financieros en favor del desarrollo agrícola de las Américas.

El Plan de Mediano Plazo, documento normativo que señala las prioridades del Instituto, enfatiza acciones dirigidas a la reactivación del sector agropecuario como elemento central del crecimiento económico. En función de esto, el Instituto concede especial importancia al apoyo y promoción de acciones tendientes a la modernización tecnológica del agro y al fortalecimiento de los procesos de integración regional y subregional. Para lograr esos objetivos el IICA concentra sus actividades en los siguientes cinco Programas: Análisis y Planificación de la Política Agraria; Generación y Transferencia de Tecnología; Organización y Administración para el Desarrollo Rural; Comercio e Integración; y Sanidad Agropecuaria.

Los Estados Miembros del IICA son: Antigua y Barbuda, Argentina, Barbados, Belice, Bolivia, Brasil, Canadá, Chile, Colombia, Costa Rica, Dominica, Ecuador, El Salvador, Estados Unidos de América, Grenada, Guatemala, Guyana, Haití, Honduras, Jamaica, México, Nicaragua, Panamá, Paraguay, Perú, República Dominicana, St. Kitts y Nevis, Santa Lucía, San Vicente y las Granadinas, Suriname, Trinidad y Tobago, Uruguay y Venezuela. Los Observadores Permanentes son: Alemania, Austria, Bélgica, Comunidades Europeas, España, Federación de Rusia, Francia, Hungría, Israel, Italia, Japón, Portugal, Reino de los Países Bajos, República Árabe de Egipto, República de Corea, República de Polonia y Rumania.

ISSN-0534-5391

IICA



Centro Interamericano de
Documentación e
Información Agrícola

14 NOV 1994

IICA — CIDA

**ESTRATEGIAS EMPRESARIALES
EN AGROBIOTECNOLOGIA
21 Estudios de Caso**

Walter R. Jaffé
Editor

PROGRAMA II
GENERACION Y TRANSFERENCIA DE TECNOLOGIA

● Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA).
Marzo, 1994.

Derechos reservados. Prohibida la reproducción total o parcial de este documento sin autorización escrita del IICA.

Las ideas y planteamientos contenidos en los artículos firmados son propios de los autores y no representan necesariamente el criterio del IICA.

A partir de octubre de 1993, el Centro Interamericano de Documentación e Información Agrícola (CIDIA) y la Dirección para la Coordinación de Asuntos Institucionales (DICA) se fusionaron en una nueva unidad del IICA, la Dirección de Información, Comunicación, Capacitación y Asuntos Institucionales (DICCAI).

La DICCAI, a través de su Servicio Editorial e Imprenta, es responsable por el montaje, fotomecánica e impresión de esta publicación y el Programa II del IICA: Generación y Transferencia de Tecnología, por la revisión estilística, levantado de texto y diagramación del documento.

Estrategias empresariales en agrobiotecnología : 21 estudios de caso / ed. por Walter Jaffé. — San José, C.R. : IICA. Programa de Generación y Transferencia de Tecnología, 1994.

316 p. ; 23 cm. — (Serie Publicaciones Misceláneas / IICA, ISSN 0534-5391 ; no. A1/SC-94-07)

1. Empresas de biotecnología — América Latina. I. Jaffé, Walter. II. IICA. III. Título. IV. Serie.

AGRIS D10

DEWEY 658

SERIE PUBLICACIONES
MISCELANEAS

00000793

ISSN-0534-5391
A1/SC-94-07

Marzo, 1994
San José, Costa Rica

CONTENIDO

PRESENTACION	5
ARGENTINA	7
ALMIDAR	9
TECNOPLANT	19
INSTITUTO PAUL	27
BRASIL	37
AGROCERES	39
COPERSUCAR	55
BIOPLANTA	71
BIOMATRIX	87
COLOMBIA	101
LEVAPAN	103
COSTA RICA	119
PALMA TICA	121
COS1	133
CHILE	139
BIOS-CHILE	141
BIOTECNICA DE CHILE	149

MEXICO	155
INDUSTRIAS TECNICO AGROPECUARIAS	
ITANSA	157
LABORATORIOS BIOQUIMEX	165
BIOGENETICA MEXICANA	179
GENESIS INTEGRAL	187
URUGUAY	195
LABORATORIO SANTA ELENA	197
SEMILLAS SANTA ROSA	229
VINOS FINOS CARRAU	255
VENEZUELA	279
BIOAGRO	281
GRUPO ALFONSO RIVAS	295

PRESENTACION

En la presente obra se ofrecen al público resúmenes de los estudios de caso de 21 empresas de biotecnología agrícola en 8 países de América Latina, realizados por el IICA durante 1991. Forman parte de un proyecto de investigación y asistencia técnica dirigido al apoyo de la formulación de políticas para el desarrollo de la biotecnología agrícola en América Latina y el Caribe, que el Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA) ejecutó con apoyo de la Agencia de Desarrollo Internacional del Canadá (ACDI). El análisis de la información generada por los estudios de caso y las conclusiones en relación a políticas y estrategias ha sido publicado por el IICA en su serie de Documentos de Programas, bajo el título "La agrobiotecnología comercial en América Latina y el Caribe: Estrategias empresariales y políticas para su desarrollo".

Los estudios fueron realizados por investigadores en cada país, seleccionados con base en su experiencia y conocimiento en los campos de la gestión tecnológica y de las políticas de ciencia y tecnología. En vista de la riqueza de información general que caracteriza a sus informes, que inevitablemente se realizan en un análisis altamente agregado, se decidió publicar estos resúmenes, realizados por el Editor. En ellos se excluyó la información considerada confidencial por las compañías entrevistadas. Por otro lado, se mantuvo la estructura de los informes de los investigadores que realizaron los estudios, y que refleja la metodología común utilizada, preparada por el Dr. David Redgrave, de Canadá.

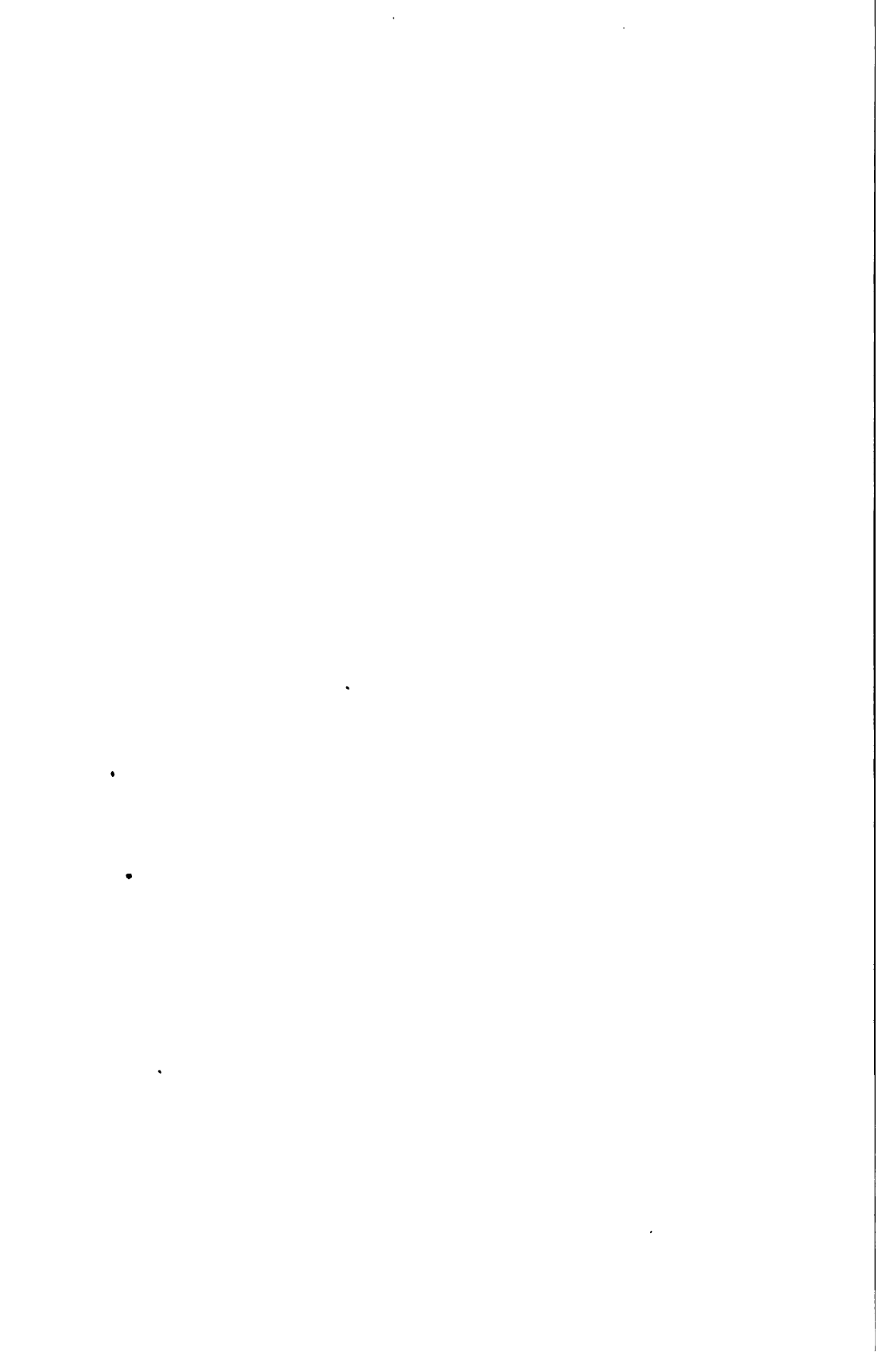
La situación de cada empresa presentada en los estudios de caso se refiere a 1990 y a períodos previos. Algunas de las empresas han experimentado cambios importantes a partir de ese año, e inclusive varias de ellas han desaparecido, lo que indica el dinamismo típico de un sector industrial naciente, en el que aún no se han consolidado las tecnologías ni las empresas que las explotan. A pesar de la importancia de las condiciones macroeconómicas en esos cambios, en última instancia ellos se deben a estrategias empresariales inadecuadas. El estudio de la experiencia de las empresas no exitosas es, en ese sentido, tan importante e ilustrativo como el de las empresas exitosas.

El desarrollo de la biotecnología en América Latina y el Caribe mucho tiene que ver con la consolidación de una industria con capacidades productivas en este campo, en combinación con el desarrollo de capacidades científicas y tecnológicas en organizaciones de investigación y desarrollo, de regulación y de fomento científico-tecnológico. Este aspecto de la política industrial, con frecuencia olvidado por los organismos responsables de la política científico-tecnológica, obliga al diseño de un conjunto de medidas de estímulo y apoyo al desarrollo de esas capacidades productivas, a partir del conocimiento de la realidad y de sus especificidades nacionales. La información que se presenta en este libro es un aporte a ese necesario conocimiento.

ARGENTINA

Carlos Correa

Consultor, Buenos Aires



ALMIDAR

DESCRIPCION GENERAL DE LA EMPRESA

Industrias Químicas Almidar S.A. fue fundada en 1947 para la producción de adhesivos, dextrinas y otros productos para la industria textil y el vidrio. En la década de los cincuenta, las actividades se ampliaron a otros productos químicos y a la comercialización de fertilizantes y pesticidas de uso agropecuario de origen importado. En la década siguiente, los agroquímicos constituían la principal actividad de la empresa, con la introducción de insecticidas, herbicidas y fungicidas producidos en Israel (por Makhtetshim-Agan)

Actualmente, además de los productos indicados, Almidar formula y comercializa más de veinte especialidades veterinarias, así como también productos químicos para diversas industrias. En 1984 inició la producción y venta de vacunas avícolas, desinfectantes y otros productos terapéuticos.

La representación de productos de diversas empresas del exterior, que son formulados y/o comercializados en el país, es la principal fuente de ingresos de Almidar. Cuenta con una fuerza de ventas propia y con personal especializado que provee asistencia técnica en distintos puntos del país. La facturación anual de Almidar es del orden de los US\$ 7 millones.

EL AREA BIOTECNOLOGICA

Bio-Almidar es un departamento de la empresa encargado de los desarrollos en el área biotecnológica. Está integrado, por el momento —se está en una etapa de desarrollo—, por dos científicos de alto nivel. El Dr. Moisés Burachik, gerente del área, es doctor en química de la Universidad de Buenos Aires, con experiencia en investigación y en gerencia de unidades de investigación y desarrollo, así como también en *scaling up* y en dirección de plantas de procesos industriales continuos. Realizó tareas académicas en el país y en el exterior (Estados Unidos) y mantiene fluidos contactos con científicos de distintos centros de investigación. Es autor de tres patentes de invención, una de ellas solicitada en Estados Unidos. Dos de ellas (aún

pendientes de concesión) se refieren a procedimientos para la detección de patógenos vegetales, área actualmente en desarrollo en Bio-Almidar.

Una vez terminado el desarrollo se incorporará personal de ventas especializado.

POLITICAS DE INVESTIGACION Y DESARROLLO

Orígenes y propiedad de la tecnología

La empresa ha adoptado un enfoque innovador "agresivo" en biotecnología. Si bien, como se señala más abajo, no rechaza posibles acuerdos con otras empresas para la venta de productos existentes, se propone introducir en el mercado un producto novedoso, resultado de una investigación conjunta en la que han participado:

- ▶ Bio-Almidar y el Instituto de Investigaciones en Ingeniería Genética y Biología (INGEBI), en Argentina
- ▶ Una empresa localizada en Israel perteneciente al mismo grupo empresario y la Facultad Hebrea de la Universidad de Jerusalén.

Almidar y su empresa gemela en Israel encargaron el desarrollo respectivo a los centros de investigación indicados. Es decir que, si bien han formulado y dirigen el proyecto, éste ha sido llevado adelante por esos centros. El costo del desarrollo —en Argentina— fue del orden de US\$ 60 000 en dos años, correspondientes básicamente a los pagos efectuados al INGENBI.

El producto en cuestión se basa en un método de diagnóstico de fitopatógenos que utiliza tecnologías de detección que aún son nuevas en diagnóstico clínico en humanos. El curso generalmente seguido es el de la aplicación de tales métodos en medicina humana y su transferencia, con posteridad, a la agricultura.

En este caso, esa etapa sería saltada con la introducción de un *kit* de diagnóstico para virus de papa y tomate. De tener éxito, la empresa entraría en la producción de agentes inmunológicos de "segunda generación", los que presentan algunas ventajas respecto de los de la "primera generación". Una de ellas sería la de la rapidez del test, si bien ella todavía no está asegurada. Otra ventaja —más segura de obtener— es la aplicación de una gama más amplia de patógenos.

Políticas de IyD

El desarrollo del producto ha presentado problemas técnicos, particularmente en el caso de la parte de la investigación encarada en Argentina. Ello reflejaría la novedad del tema y la naturaleza "ofensiva" de la actividad de la empresa en Bio-Almidar. Esa situación contrasta, en alguna medida, con la estrategia general de la empresa en cuanto a la comercialización de productos ya consagrados. Sin embargo, son éstos los que le brindan un sostén económico para autofinanciar —como ha sido el caso— un proyecto innovativo como el aquí analizado.

El producto en cuestión sería, para PyXj, PVY, PLRV y TYLCV, el primero de su tipo en el mundo. Sólo hay antecedentes para el Viroide PSTV (como servicio). La competencia de Bio-Almidar en este rubro se dará con empresas que utilizan otras tecnologías de diagnóstico (tradicionales), como Boehringer, Agdia, Sanofi y Bioreba.

Los problemas técnicos mencionados más arriba se vinculan con la variabilidad de la sensibilidad de detección en razón del estado fisiológico de la planta, diferentes variedades y técnicas de muestreo y por la complejidad del protocolo del *kit*.

El gerente del área biotecnológica ha formalizado la política general a seguir en el desarrollo y adquisición de tecnologías (a pesar de que el documento no está disponible, por razones de secreto comercial).

Dado que BioAlmidar está recién en sus etapas iniciales, la influencia de la política de IyD en la empresa en su conjunto es aún limitada. Las expectativas de ingresos y ganancias son, empero, significativas.

Cabe observar que, una vez desarrollado el producto, deberán efectuarse aún pruebas de correlación en campo, a cuyo efecto deberán establecerse convenios con viveros y consultores de cultivos. Deberá, asimismo, obtenerse la autorización para la venta por parte de las autoridades de agricultura (de Argentina e Israel), sobre la base de la demostración científica de los efectos del producto y de los resultados de los ensayos de campo.

Derechos de propiedad intelectual

La empresa no cuenta aún con ingresos derivados de la explotación de licencias de patentes. En rigor, se estima en la empresa que la

protección vía patentes de *kits* de diagnóstico no es muy útil para establecer o mantener una posición de mercado, debido a que el "sistema" que se protege se hace obvio y fácil de imitar rápidamente.

La obtención de patentes puede servir para construir una buena imagen de la empresa, más que a inhibir eficazmente la imitación por parte de la competencia.

La empresa solicitó patentes sobre el *kit* de desarrollo tanto en Argentina como en Israel. También lo hizo en Estados Unidos y ante la Oficina Europea de Patentes, con el fin de obtener protección en los países miembros de la Convención Europea de Patentes.

En cuanto a las marcas para la venta del producto, aún no se han efectuado los registros respectivos, los que se realizarán originalmente en Argentina e Israel.

Acceso a tecnologías

El acceso a conocimiento científico relevante presenta, para Bio-Almidar, una dificultad variable. En algunos casos, investigadores del exterior envían sus *papers* y circulan informaciones entre pares, sin restricciones mayores. En otros, estas últimas se hacen tangibles, sea como consecuencia de políticas de los centros de investigación o de la realización de investigaciones bajo contratos con terceros.

Las limitaciones son más evidentes, empero, en el campo tecnológico. La tecnología, cuando está disponible, lo está a costos desmesurados que imposibilitan, de hecho, el acceso a la misma. Por el momento, la empresa no tiene convenios para acceder a tecnología de terceros, pero no descarta esa posibilidad.

Sí ha celebrado, en cambio, un contrato para ser representante exclusivo de un producto PBGR de una firma canadiense. Almidar asume, en compensación, los costos de la realización de pruebas de campo del producto en Argentina. Se espera que este convenio pueda abrir las puertas para una relación de índole tecnológico/productiva en el futuro.

Igualmente costoso es el acceso a información sobre tendencias tecnológicas y de mercados. Los estudios multiclientes elaborados por consultoras internacionales son generalmente de precios elevados, y no

es posible obtenerlos de otras empresas. Además, se desactualizan rápidamente, lo que obliga a un gasto continuo.

La legislación actual sobre propiedad industrial no representa una ventaja para la empresa. La ley vigente, de 1864, no podía prever el desarrollo en el campo de los seres vivos, y, por tanto, no contiene norma alguna respecto de la patentabilidad en el área biotecnológica.

La reglamentación de la Dirección Nacional de Propiedad Industrial alude al depósito de microorganismos que no sean de acceso al público, para el caso de patentes sobre procedimientos biotecnológicos. Esta es, empero, la única norma vigente. En ausencia de otras disposiciones, podría interpretarse que cualquier invención biotecnológica es patentable, incluyendo microorganismos, plantas y animales. Sin embargo, la incertidumbre es grande, pues se ignora qué podrían resolver los jueces al respecto. Ello no favorece ni la protección de desarrollos locales ni la eventual negociación de tecnologías en el exterior.

Evaluación de tecnología y acceso a información

La disponibilidad de información sobre tecnologías y mercados en Argentina es un problema general, debido a las carencias de bibliografía, la discontinuidad en las publicaciones periódicas y el costo de acceso a bancos de datos internacionales (en particular, por las elevadas tarifas de las comunicaciones).

Uno de los organismos utilizados por la empresa ha sido el Centro Argentino de Información Científica y Tecnológica (CAICYT), dependiente del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET). Este Centro brinda servicios de búsquedas retrospectivas en línea y edición de productos en línea y en lote, en todas las áreas temáticas. La recuperación se realiza en lenguaje natural mediante palabras del título. En opinión de la empresa, el sistema de búsqueda es poco eficaz, en parte porque el Centro carece de personal adecuadamente calificado para orientarla. La empresa ha encontrado mejor resultado, en cambio, en la Asociación Química Argentina, la que facilita el acceso a la consulta de base de datos en el exterior (*Dialogue*).

Como ya se señaló, uno de los principales problemas enfrentados por la empresa se vincula con el acceso a estudios de mercado y de prospectiva tecnológica, los que generalmente son de alto costo. Ello

dificulta la evaluación de alternativas tecnológicas y de la competencia. Empero, esta dificultad se reduce por la naturaleza muy acotada del *nicho* de mercado en el que Bio-Almidar se propone actuar. La actividad académica y científica de los profesionales de ese Departamento es alentada por la empresa. Uno de sus integrantes se encuentra actualmente en Israel, participando en el desarrollo y capacitándose en la tecnología referida al producto a ser lanzado.

Por otro lado, Almidar es miembro del Foro Argentino de Biotecnología y el Dr. Burachik es miembro de su Consejo Científico. Ello permite a la empresa seguir los principales desarrollos en el campo biotecnológico en el país y participar de diversos eventos de valor informativo, así como también establecer contactos con empresarios o expertos de otros países. Dicho Foro ejerce también la Secretaría Ejecutiva de la Federación Latinoamericana de Empresas de Biotecnología (FELAEB), lo que abre posibilidades de seguir los desarrollos en otros países latinoamericanos y establecer, eventualmente, vínculos con empresas de esos países.

RELACIONES CON ORGANIZACIONES DE INVESTIGACION

Política de la empresa

La empresa favorece ampliamente la relación con organizaciones externas de investigación y desarrollo. De hecho, su estrategia de IyD se basa en la contratación de investigación con tales instituciones antes que en su desarrollo *in-house*. Como se señaló, Almidar y su empresa asociada en Israel encargaron al INGEBI y a la Facultad Hebrea en Jerusalén, respectivamente, los desarrollos de su interés.

El INGEBI es un instituto dependiente del CONICET, con una amplia y reconocida actuación en el campo de la biología. Ha llevado a cabo proyectos en diversas áreas, incluidos el clonado, aislamiento y caracterización de antígenos para la enfermedad de chagas, lixiviación bacteriana de minerales, etc. El Instituto ha participado del Programa Nacional de Biotecnología y ha sido muy activo en su relacionamiento con el sector productivo.

La Universidad israelí, por otra parte, cuenta con una significativa capacidad en el campo biotecnológico. A juicio de la empresa, el desarrollo del tema en ese país es "notablemente" superior al de Argentina.

Naturaleza y ámbito de las relaciones e impacto sobre la empresa

Las relaciones de la empresa con las instituciones de IyD están concebidas como un instrumento para el desarrollo de productos sin necesidad de encarar, al menos en una primera etapa, el establecimiento de facilidades propias, con sus consecuencias en cuanto a la contratación de personal, adquisición y mantenimiento de equipo, etc. Dichas relaciones han comprendido, en el caso de Bio-Almidar, la contratación de actividades de investigación, la capacitación de su propio personal y la asistencia técnica. Además de la relación con el INGEBI, Almidar ha tenido vínculos con el Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA), la Facultad de Agronomía de La Plata, el Instituto de Fitovirología de Córdoba, entre otros.

La estrategia adoptada por Bio-Almidar permite preservar flexibilidad en las opciones tecnológicas y presupuestar con relativa certidumbre los costos de un proyecto de desarrollo, sin la necesidad de sufragar una estructura permanente. Una ventaja adicional es que, dada las diferencias salariales entre el sector privado y el público, las investigaciones pueden encararse a menores costos para la empresa que en el caso de hacerlo con personal propio. En suma, son ventajas tanto en los costos como en la reducción del riesgo que explican la aludida estrategia. Ella combina una actitud agresiva ante la innovación con una gran cautela gerencial en cuanto a la asignación de recursos y los compromisos de largo plazo que la empresa asume.

OTRAS RELACIONES EXTERNAS

Alianzas estratégicas y emprendimientos conjuntos de IyD

La empresa está interesada en emprendimientos conjuntos o alianzas estratégicas con otras compañías. Si bien ella no las busca activamente, ha realizado algunos intentos y tiene expectativas en el sentido de que proyectos como los de IICA u otros similares faciliten tales vinculaciones. Uno de los intentos de vinculación empresaria, no concretado, involucró a una empresa farmacéutica nacional, que ha iniciado tareas de investigación y desarrollo en un departamento propio en el campo biotecnológico, especialmente en el área de reactivos de diagnóstico.

Es de notar que la empresa israelí gemela de Bio-Almidar no formula ni vende agroquímicos. Se trata de una firma especializada en desarrollo biotecnológico, de pequeña envergadura.

Relaciones con el sector público

La empresa no recibe financiamiento gubernamental alguno para IyD. De hecho, no existe actualmente en el país un mecanismo de financiamiento con ese fin. Una reciente ley —de promoción de la innovación tecnológica, N° 23.877— autoriza al Poder Ejecutivo a establecer incentivos con ese fin, pero no ha sido aún reglamentada. La posibilidad de que la reglamentación dé lugar a nuevos mecanismos de financiamiento para la IyD parece aún lejana.

Relaciones con empresas consultoras y proveedores

Bio-Almidar recurre a consultores nacionales y extranjeros para resolver problemas específicos; sin embargo, esto no es permanente. Se trata, fundamentalmente, de expertos del ámbito universitario antes que de empresas de consultoría.

Las relaciones con proveedores de insumos no parecen presentar oportunidades especiales como fuente de tecnologías, si bien en algunos casos (p.ej. Dupont) ellas han facilitado el acceso a información valiosa. Dada la actividad de Almidar en agroquímicos, empero, tales relaciones pueden conducir, en algunos casos, a fórmulas de colaboración en las que Almidar ofrece la realización en el país de tests de campo en el marco de una relación de negocios más amplia.

PRODUCCION, MERCADEO Y DISTRIBUCION

La competencia de Almidar en el rubro en desarrollo, en nuevos productos tales como PGPR y microherbicidas es la de empresas como Mycogen, Abbott, Ecogen, Grace y unas pocas más.

Una de las principales dificultades que la empresa encuentra en Argentina, en comparación con Israel, es la calidad del *packaging* de los *kits*. Dado los pequeños volúmenes requeridos y el costo de las matrices, y las limitaciones de la calidad con que operan los proveedores, Almidar debería enfrentar una complicada tarea de desarrollo de proveedores en Argentina. Esta puede ser una desventaja para la exportación desde el país. El control de calidad del producto —tanto en Argentina como en Israel— es visualizado como de una importancia estratégica para su éxito comercial. Una estimación de costos de producción de los *kits* de diagnóstico en desarrollo es la siguiente:

a. Materiales y servicios no biotecnológicos	10 - 20 %
b. Materiales y servicios biotecnológicos	25 - 40 %
c. Gastos en desarrollo tecnológico	20 - 30 %
d. Otros costos administrativos	5 - 15 %
e. <i>Marketing</i> y distribución	10 - 20 %
f. Ganancias	30 - 40 %

Se estima que la rentabilidad de los *kits* a ser producidos es similar a la de los agroquímicos tradicionales.

RECURSOS HUMANOS

La compañía advierte que hay escasez de especialistas en fisiología vegetal, particularmente en fitopatología.

Una de las preocupaciones con respecto al personal especializado es la eventual ruptura de la confidencialidad respecto de los desarrollos propios y contratados, o bien su salida intempestiva de la empresa aportando los conocimientos adquiridos, sea para una tercera firma o para una nueva empresa propia. El reciente caso de una empresa local de origen farmacéutico que estableció una unidad de biotecnología (para producir interferón y otros productos) y que perdió a dos de sus principales científicos en un incidente del tipo mencionado, ha sensibilizado a otras empresas con intereses en biotecnología.

ESTRUCTURA DE LA ORGANIZACION Y ESTILO DE GERENCIA

Almidar opera bajo la forma de una sociedad anónima. Se trata, empero, de una sociedad familiar en la que las decisiones estratégicas se concentran en su mayor parte en manos de los propios dueños. La empresa es, en tal sentido, de una dirección claramente centralizada. Cuenta con gerencias de ventas, administración, compras, técnicas, veterinaria y productos químicos.

Bio-Almidar es una "división" a cargo de un gerente, cuya principal interacción se da con la gerencia de ventas. La intervención de ésta es esencial en la orientación de las líneas de desarrollo. Dado el carácter centralizado de la dirección y la gerencia, la planificación estratégica

corresponde a la jerarquía superior de la empresa. Las iniciativas de IyD provienen de la gerencia técnica y de la gerencia de veterinaria, de distribuidores zonales y de la propia Bio-Almidar. Ellas son aprobadas por la conducción de la empresa. En la ejecución de tales iniciativas se observan distintos criterios en la valoración de los tiempos. La conducción de la empresa busca resultados más rápidos de lo que permiten la solución de los problemas técnicos involucrados por parte de la división biotecnológica. Actualmente quedan pendientes detalles de la metodología y los ensayos de campo.

GERENCIA FINANCIERA

Dado que Almidar no ha iniciado aún la producción en el área biotecnológica, la empresa no considera relevante indicar ahora parámetros de comportamientos y estrategias financieras. Las necesidades anuales de fondos para IyD se estiman en sumas relativamente modestas (US\$ 50 000 a 100 000) en términos de la facturación global de la empresa. Las condiciones macroeconómicas de Argentina esfumaron en el país el crédito de largo plazo. La empresa estaría interesada en acceder al mismo para ampliar sus actividades de IyD y de producción en el área biotecnológica. Por el momento, el financiamiento de esa actividad es totalmente interno.

TECNOPLANT

DESCRIPCION GENERAL DE LA EMPRESA

Tecnoplant fue creada en 1985 con el capital propio de sus fundadores y actuales propietarios, Bettina Panick, bióloga, y Jorge Gersberg, arquitecto. La empresa es pionera en Argentina en el cultivo de tejidos vegetales a nivel comercial y en la selección y multiplicación de plantines de importancia agronómica. En el origen de Tecnoplant se encuentra la experiencia realizada por sus dueños en la producción frutícola desde 1981 y la comprobación de la ausencia en el país de viveros de sanidad controlada.

La empresa posee un laboratorio para cultivo de meristemas y un vivero de aclimatación en la ciudad de Buenos Aires (dos hectáreas), en el cual trabajan veinte personas. Posee también otro vivero para multiplicación de plantines en Baradero, provincia de Buenos Aires, en el que se desempeñan de 12 a 18 personas.

Tecnoplant tiene capacidad para producir clones de banano, manzano, durazno, pera, vid, frambuesas, arándanos, zarzamoras, frutillas, cerezos y kiwi, además de otras especies a pedido. Su actividad principal ha girado en torno de las frambuesas y los espárragos, en este último caso en virtud de un convenio con una empresa alemana que provee materiales para su multiplicación. La posición de Tecnoplant en el mercado es dominante. Con excepción de pequeñas empresas, que trabajan en papa y especies ornamentales —rubros en el cual Tecnoplant no actúa— no tiene actualmente competencia en Argentina.

EL PAPEL DE LA BIOTECNOLOGIA

Tecnoplant emplea una tecnología "intermedia", conocida desde hace unos veinte años y publicada extensamente. Realiza micropropagación por cultivo de meristema, seguido de las sucesivas etapas de crecimiento y diferenciación, propagación masiva, enraizamiento y rusticación. Ofrece, con este método, material para frutales de sanidad controlada, calidad varietal y uniformidad genética, lo que se traduce para el productor en cultivos libres de enfermedades, resistentes a

pestes y con ventajas agronómicas en cuanto a calidad y productividad.

La dirección técnica de la empresa recae en la Dra. Panick, bióloga graduada en la Universidad de Buenos Aires, ex becaria del CONICET. La Dra. Panick ha complementado su formación en el país y en el exterior mediante pasantías y cursos de laboratorios comerciales y centros de excelencia.

POLITICAS DE INVESTIGACION Y DESARROLLO

Orígenes y propiedad de la tecnología

Según se señaló, la tecnología utilizada por Tecnoplant está difundida y exenta de protección por patentes y otros títulos. De acuerdo con la empresa, la micropropagación es, de hecho, la única biotecnología vegetal que ha tenido un impacto efectivo sobre el productor.

La ventaja de la empresa reside en su experiencia de laboratorio y en los secretos técnicos desarrollados a partir de aquella, particularmente en relación con el pasaje de producción a gran escala. Las variedades producidas hasta la fecha carecen, por otra parte, de protección por derechos de obtentor. La empresa no realiza desarrollo de las técnicas que domina para nuevas especies, sino a solicitud de clientes.

El equipamiento de laboratorio incluye equipos de flujo laminar, autoclaves, cámaras de crecimiento y otros convencionales. En parte, el equipamiento fue diseñado y producido en la propia empresa.

Políticas de IyD

El mérito de la empresa ha residido en hallar y ocupar un *nicho* de mercado aplicando una tecnología conocida. Si bien ella no ha encarado el desarrollo de una tecnología original, la innovación introducida, en términos de mercado argentino, es sustancial.

No existe una política de investigación y desarrollo formalizada en la empresa. El desarrollo para la frambuesa fue realizado por iniciativa y con medios propios. Como ya se observó, los desarrollos para nuevos productos no se efectúan sino hasta que se ha detectado un interés comercial y se concreta la contratación del desarrollo.

Derechos de propiedad intelectual

Según se refirió, las actuales operaciones de Tecnoplant no suponen el uso u obtención de derechos de propiedad intelectual. Ello sólo podría ocurrir en la medida en que abra nuevas líneas de producción en relación con variedades protegidas. Cabe recordar que, en Argentina, las variedades de plantas que reúnan los recaudos de distintividad, uniformidad y estabilidad son protegibles bajo el régimen de derechos de obtentor consagrado por la ley 20.247. Argentina ha anunciado oficialmente su intención de adherirse al Convenio de la UPOV, probablemente en su versión de 1978.

Se discute actualmente en el ámbito del Poder Ejecutivo, un proyecto de ley de reforma de la ley de patentes. Tanto el Presidente del Instituto de Tecnología Agropecuaria como el Foro Argentino de Biotecnología han expresado su opinión en el sentido de mantener la aludida protección, excluyendo expresamente el patentamiento de variedades vegetales. Ello no impediría el patentamiento de otras clasificaciones, por ejemplo de plantas transgénicas.

Para Tecnoplant, un punto de especial interés es la protección de sus secretos técnicos así como también la de los clientes que le entregan material para multiplicación. A juicio de la empresa, una de sus ventajas comparativas es la de ofrecer a los clientes garantías en cuanto a la no divulgación de un material genético exclusivo provisto por aquéllos. El espionaje entre laboratorios es un problema serio en Europa, en tanto que el hecho de ser la única empresa que trabaja con la técnica de micropropagación en Argentina ofrece un reaseguro de exclusividad y no divulgación.

Acceso a tecnologías

Las deficiencias de información que afectan el sistema universitario y científico-técnico en Argentina son visualizadas como un obstáculo para el acceso a información de utilidad para la empresa. Se mantienen contactos fluidos con diversas instituciones locales; sin embargo, una de las principales fuentes de información han sido los viajes y cursos realizados en el exterior, particularmente en Chile. El lanzamiento de Tecnoplant ha sido inspirado, en buena medida, en la experiencia de ese país. Más aún, la empresa se ha beneficiado del *know-how* de técnicos chilenos. Actualmente, dos de los ingenieros agrónomos —que se desempeñan en el vivero de la firma en Baradero— son de ese origen.

La legislación de propiedad intelectual vigente en el país ha sido neutra en relación con las actividades de Tecnoplant. La empresa no ha celebrado contratos de transferencia tecnológica de ningún tipo, pero ha recurrido ocasionalmente a la asesoría de expertos en temas específicos.

Evaluación de tecnología y acceso a información

El acceso a información, con las restricciones señaladas en el punto anterior, no constituye un problema de importancia para la compañía. Dada su situación en el mercado, no requiere monitorear las actividades de competidores.

Tecnoplant participa de manera activa en el Foro Argentino de Biotecnología (es miembro de su Consejo Científico), lo que le permite seguir de cerca la evolución de la industria biotecnológica en el país y, a partir de la creación de la Federación Latinoamericana de Empresas de Biotecnología, mantenerse informada, en alguna medida, sobre la situación en América Latina. Los directivos de la empresa conocen bien, por ejemplo, los fracasos de algunas empresas brasileñas en el área bio-vegetal.

RELACIONES CON ORGANIZACIONES DE INVESTIGACION

Política de la empresa

La empresa favorece las relaciones con entidades de investigación; sin embargo, por el momento mantiene escasos vínculos de ese tipo. La naturaleza de su actividad y de las técnicas utilizadas no han planteado mayores exigencias en tal sentido. El personal de Tecnoplant debe ser entrenado en la propia empresa, la única que en el país ha llegado a dominar en escala productiva la técnica en cuestión.

Naturaleza y ámbito de las relaciones e impacto sobre la empresa

Tecnoplant ha establecido un convenio de servicios con la cátedra de Fitovirología de la Universidad de Córdoba, en virtud del cual dicha cátedra realiza la certificación de plantas libres de virus. También ha discutido un convenio con una entidad oficial —en relación con la yerba mate— sin llegar todavía a un acuerdo definitivo.

La empresa ha encontrado dificultades en el establecimiento de relaciones con el sector científico-técnico; esa situación se atribuye en

gran medida a la desconfianza con que los medios universitarios han visto hasta hace poco la vinculación directa con empresas.

ALIANZAS ESTRATEGICAS Y EMPRENDIMIENTOS CONJUNTOS

La empresa está activamente interesada en emprendimientos conjuntos o alianzas estratégicas con otras compañías. Ha realizado diversos contactos con firmas del país y del exterior; no obstante, su concreción, en la mayoría de los casos, no parece factible en el corto plazo.

Uno de los acuerdos de colaboración que concluyó Tecnoplant se realizó en el marco del Centro Argentino-Brasileño de Biotecnología (CABBIO), establecido por el Protocolo N°9 del Acta para la Integración Argentino-Brasileña, suscrita en Buenos Aires el 29 de julio de 1986. El proyecto, aprobado por el CABBIO en 1987, tenía como parte Argentina a Tecnoplant y el CONICET, y como contraparte del Brasil a Biomatrix, S.A. El proyecto se refería a aplicaciones de la biotecnología para el mejoramiento, limpieza de patógenos y propagación clonal del manzano, incluyendo como subproyecto la micropropagación por cultivo de meristemas. Las dificultades de Biomatrix y la limitación de fondos del CABBIO conspiraron contra la materialización del proyecto.

Recientemente, se ha propuesto a Tecnoplant la sustitución de Biomatrix por BIORIO como contraparte brasileña; sin embargo, CABBIO no cuenta con recursos para financiar las actividades previstas en su momento. Tecnoplant no ha decidido aún si seguirá adelante con el proyecto.

Para el desarrollo de nuevos protocolos de cultivos en los que no se tiene experiencia en micropropagación, la empresa prefiere las fórmulas de *joint-venture* y riesgo compartido, bajo las cuales las partes asumen en conjunto los costos y riesgos de la operación. Tecnoplant ofrece su capacidad técnica y *know-how*, así como también facilidades para aclimatación y, en su caso, multiplicación. Las modalidades aplicables para esas relaciones son múltiples y flexibles. En algunos casos —por ejemplo, el de la yerba mate— la empresa cliente financió el desarrollo del *know-how* respectivo que, por lo tanto, le pertenece. En otros casos —por ejemplo espárrago— el cliente obtuvo el germoplasma y el *know-how* quedó en posesión de Tecnoplant.

Relaciones con el sector público

La imprevisibilidad de las reglas del juego inclinan a la empresa a mantenerse al margen de vinculaciones con el sector público. En su opinión, lo deseable sería que el Estado brinde apoyo e incentivos a los productores para iniciar cultivos no tradicionales y para su comercialización, como se ha hecho en Chile en el pasado reciente. Es decir, antes que en una acción directa sobre la oferta, debería concentrarse la acción pública del sector en la promoción de la demanda.

Relaciones con empresas consultoras y proveedoras

Según se señaló, la empresa recurre de manera eventual a consultoras especializadas. Por la naturaleza de su actividad, mantiene en algunos casos una relación especial con el proveedor del insumo, cuando éste es quien encarga la multiplicación de una determinada variedad.

PRODUCCION, MERCADEO Y DISTRIBUCION

Las áreas de actividad de Tecnoplant incluyen las siguientes:

- ▶ Venta de plantas de stock propio que ya son producidas en serie (frambuesa, cerezo, kiwi, pera, etc.).
- ▶ Servicio de limpieza y multiplicación de variedades a partir de un material elegido por el cliente.
- ▶ Trabajos especiales para la agroindustria a pedido, incluida la puesta a punto de nuevas líneas de multiplicación masiva
- ▶ Asesoramiento en producciones intensivas, incluyendo sobre-implantación, manejo de cultivos, costos y rentabilidad, etc.

En la primera actividad, el principal producto de Tecnoplant ha sido la frambuesa, cuyo cultivo se está extendiendo en el país. En la segunda actividad, ha sido de particular importancia la producción de espárragos para una firma alemana. También se han producido frutillas para Uruguay. En la tercera actividad el principal proyecto ha girado en torno de la yerba mate.

Según se señaló, el cultivo de tejidos se realiza en el laboratorio de la empresa en Buenos Aires, y la multiplicación en un predio de la

misma en la provincia de Buenos Aires. La capacidad de producción está en torno de los 50 000 plantines por mes.

Las ventajas comparativas de Tecnoplant se fundan en un conjunto de factores de naturaleza diversa. En primer lugar, tiene la ventaja de ser la primera y hasta ahora la única empresa de su tipo en el país. Su competencia técnica la ha acreditado en el medio rural. Tecnoplant recibió, en 1989, el segundo premio al "Emprendedor Agropecuario" otorgado por el Banco de Crédito Argentino, y su actividad ha tenido una significativa repercusión en la prensa nacional.

En segundo lugar, la ubicación de su vivero en la provincia de Buenos Aires facilita la distribución de los productos en el área agrícola más rica del país y agiliza su exportación por la cercanía del puerto de Buenos Aires. En tercer lugar, la importancia de los factores locales en la producción de plantines micropropagados la previene de la incursión de firmas transandinas, las que podrían ser sus mayores competidoras.

Estas condiciones son, según señala Tecnoplant, mucho más favorables de las que encuentran sus empresas similares. Hay otras ventajas que se derivan de las condiciones climáticas y de suelo, que favorecen la actividad de la empresa en Argentina en relación con otros países. Por una parte, Argentina es una de las pocas áreas en el mundo con agua sin arsénico y aire sin plomo. Por el otro, en ciertos cultivos —como las frambuesas— la producción argentina puede llegar al mercado internacional antes que la chilena, y obtener por tanto precios más altos.

Los principales costos de producción incluyen el rubro salarial y el consumo energético. En ambos casos, Argentina es menos competitiva que Chile. La legislación laboral (en especial por la necesidad de recurrir a empleo temporal) constituye una de las mayores desventajas, a juicio de la empresa.

El tamaño de Tecnoplant es, a juicio de sus directivos, comparable —o incluso mayor— al de otras firmas similares de Chile y menor al de las firmas brasileñas que ingresaron en la actividad, aunque con escaso éxito. El capital actual de la empresa es estimado en el orden de US\$ 1 millón, si bien resulta difícil valorizar activos tales como la colección de germoplasma y el *know-how* acumulado. La facturación habría sido en 1990 de alrededor de US\$ 400 000. Las utilidades de la empresa han sido reinvertidas casi en su totalidad.

El control de calidad es una función esencial en la empresa y cubre todas sus actividades. El personal trabaja en estrecha relación con los propietarios (y directivos), en una forma participativa. Ello provee motivaciones para el mantenimiento de altos niveles de calidad.

La distribución de los plantines se realiza por transportes regulares o del cliente, y a su costo. La comercialización supone una relación directa con el cliente, al cual —en el caso de los productores— se le presta también asistencia técnica continua a fin de asegurar los resultados de los cultivos. La promoción de la firma, en consecuencia, no requiere de agentes de ventas. La publicidad es de tipo institucional, incluidas jornadas de divulgación técnica. Las exportaciones representan alrededor de un 10% de la facturación total. Ellas se vinculan principalmente con espárragos que se envían a Alemania, pero la expansión de los montos exportados ha estado limitada por el largo proceso de evaluación del genotipo en ese país.

RECURSOS HUMANOS

La empresa cuenta, como se indicó, con 30 a 40 empleados (según sea la incorporación de personal temporal). El plantel profesional se compone de una bióloga y tres ingenieros agrónomos. La capacitación del personal técnico debe hacerse en la misma empresa. Esta no puede conseguir personal calificado en la tecnología que utiliza en el medio local. La contratación de ingenieros agrónomos chilenos ha significado, en tal sentido, acceder a un *know-how* y experiencia de la que se carece en el país.

El personal mantiene una relación estrecha con la dirección, como se observó antes, lo cual facilita su participación y capacitación. Se emplea la práctica de rotación en diversos puestos de trabajo y se procura generar expectativas de estabilidad y progreso dentro de la empresa. La rotación de personal es baja. En opinión de Tecnoplant, su plantel humano es el "principal capital de la empresa".

ESTRUCTURA DE LA ORGANIZACION Y ESTILO DE GERENCIA

La estructura organizativa es simple. Una gerencia general, a cargo de dos socios, quienes se distribuyen las tareas técnicas, por un lado, y las de administración, contabilidad y ventas, por el otro. La compañía cuenta por lo tanto, con una gerencia centralizada. La gerencia sensibiliza a todos sus empleados respecto a la satisfacción del cliente, incluido el control de calidad.

INSTITUTO PAUL

DESCRIPCION GENERAL DE LA EMPRESA

La empresa fue creada hace ochenta años. Su principal rubro fue, hasta la década pasada —durante la cual entró en serias dificultades económicas— la formulación y venta de fármacos de uso veterinario. Cuenta con 167 empleados e instalaciones (planta y oficinas) de 6 000 m² en Castelar (provincia de Buenos Aires), así como también con un bioterio de 3 000 cobayos y un campo experimental de 35 hectáreas en la localidad de Torres, en la misma provincia. El Instituto Paul fracciona y vende también plaguicidas (de origen importado) que son formulados y envasados en una planta de 400 m² ubicada en la localidad de Carlos Keen, provincia de Buenos Aires. La empresa fabrica en la División Plásticos sus propios envases para todos los productos que comercializa.

Actualmente, el principal producto de la empresa es la vacuna antiaftosa (con adyuvante oleoso y con hidróxido de aluminio), con la cual se asegura una fuerte participación en el mercado argentino. Mantiene la venta de fármacos veterinarios, que sólo representan un 20% de las ventas totales. Los activos totales de la empresa se estiman en el orden de los cinco millones de dólares. En los últimos tres años se han distribuido utilidades.

Las facilidades de producción de fármacos veterinarios y de la vacuna oleosa con adyuvante acuoso tienen entre 10 y 15 años de antigüedad. Las facilidades para la producción de la vacuna con adyuvante oleoso son aún más modernas (cinco años). El departamento de electrónica no sólo efectúa el mantenimiento de los equipos, sino que los moderniza y, eventualmente, los diseña o modifica en consulta con el departamento de desarrollo.

EL AREA BIOTECNOLOGICA

La producción de vacunas antiaftosa, en las dos modalidades indicadas, se realiza por el método de cultivo celular. La versión con hidróxido de aluminio se produce desde hace 15 años, y hace cinco años la oleosa. La primera es producida a partir de un desarrollo propio, y la segunda sobre la base de un métodos de origen francés modificado

localmente. La versión oleosa tiene ventajas en cuanto a un número menor de aplicaciones anuales (dos a tres veces frente a cinco a seis de la otra versión).

El equipo técnico que actúa en biotecnología incluye un químico, dos bioquímicos y varios técnicos de apoyo, asignados en su mayoría al área de producción. La producción de biólogos de la empresa con incorporación de biotecnologías es de especial importancia: representa 90% de su facturación.

POLITICA DE INVESTIGACION Y DESARROLLO

Orígenes y propiedad de la tecnología

Como se señaló, la empresa ha desarrollado innovaciones en el campo de las vacunas antiaftosa. Tales desarrollos no han dado lugar a la obtención de patentes en el país o en el exterior.

Políticas de IyD

La empresa ha sido un acumulador "moderado" de capacidades en biotecnología. Posee departamento de investigación propio; sin embargo, su política principal ha sido la de contratar investigación y desarrollo con centros e institutos de investigación externos. En la década de los ochenta, la empresa tuvo una estrategia tecnológica ofensiva. Procuró desarrollar nuevos productos de base biotecnológica (ivermectina, interferón, vacunas producidas por ingeniería genética, etc.) y con ese propósito estableció numerosos convenios con centros de investigación. El único desarrollo que se llevó a cabo por completo dentro de la empresa fue la vacuna antiaftosa oleosa.

El Instituto Paul adoptó una estrategia tecnológica que actualmente está cubierto por dos personas, pues su misión es fundamentalmente la elaboración de proyectos de interés, búsqueda y concreción de convenios con institutos de investigación y evaluación del trabajo de los grupos de investigación que forman parte de esos convenios.

La política general de investigación y desarrollo de la empresa no está formalizada. Su influencia sobre las decisiones estratégicas es variable en razón, entre otras cosas, del capital de riesgo disponible para inversión en aquel rubro.

Los resultados parciales de las investigaciones llevadas a cabo fuera de la empresa han sido evaluados mediante informes periódicos de los grupos de trabajo al Departamento de Investigación de Paul Hermanos. Los mismos son, a su vez, revisados y sometidos a consulta con especialistas en cada tema. Respecto a los desarrollos llevados a cabo internamente, la evaluación de los resultados se hace de manera experimental con pruebas de laboratorio sobre animales de bioterio y en el campo experimental de la empresa.

Derechos de propiedad intelectual

La empresa no ha obtenido patentes u otros títulos de propiedad intelectual, como tampoco lo han hecho los institutos de investigación, que han realizado investigaciones por encargo de aquélla. Hasta el momento, la cuestión de la propiedad intelectual no ha sido considerada de manera sistemática en la empresa.

Acceso a tecnologías

A juicio de la empresa, la dificultad fundamental para el acceso a la biotecnología reside en los altos costos de la fase de investigación y la falta de información que ha tenido el Departamento de Investigación sobre posibles subsidios destinados a investigación en empresas privadas. En 1991, como se indica más abajo, Paul accederá a un subsidio de ese tipo, en el marco de un convenio financiado por el préstamo BID-CONICET II.

Evaluación de tecnología y acceso a información

Dada la actual estrategia tecnológica de la empresa, ésta sólo evalúa de manera ocasional las alternativas en cuanto al acceso de nuevas tecnologías en el campo biotecnológico. Su participación en el Foro Argentino de Biotecnología facilita su actualización, principalmente en cuanto al desarrollo del sector en el plano nacional. El Instituto Paul también es miembro de la Asociación Argentina de Farmacia y Bioquímica Industrial (SAFIBI) y de la Asociación Argentina de Microbiología.

La empresa cuenta con una nutrida hemeroteca, con numerosas suscripciones a publicaciones periódicas y acceso a material bibliográfico del país y del exterior. Se reciben publicaciones internacionales especializadas en biotecnología, virología, biología molecular, clínica veterinaria, etc.

La gerencia promueve los contactos de su personal con entidades de investigación, así como también su participación en cursos y seminarios. En general, la selección de estos últimos depende de la propia iniciativa de los profesionales e investigadores.

RELACIONES CON ORGANIZACIONES DE INVESTIGACION

Las vinculaciones con institutos de investigación han tenido, como se señaló anteriormente, una importancia particular para la empresa.

La empresa ha establecido convenios en distintos proyectos con los siguientes organismos:

- ▶ Centro de Virología Animal (CEVAN) - CONICET
Director: Dr. José La Torre
- ▶ Centro de Ecofisiología Vegetal (CEVEG) - CONICET
Director: Dr. Osvaldo Caso
- ▶ Facultad de Farmacia y Bioquímica - UBA
Laboratorio dirigido por la Dra. Ana Giulieti
- ▶ Centro de Investigaciones Biológicas. Fundación para Investigaciones Biológicas Aplicadas (FIBA) (Laboratorio dirigido por el Dr. Horacio Pontis)
- ▶ Laboratorio de Virología, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales (UBA). Directora: Dra. Celia Coto
- ▶ Laboratorio de los Licenciados Calabró y Ferrantis (privado)

Las vinculaciones con entidades de investigación en el país han incluido también la Universidad de Morón y el INTA, entre otros. El acuerdo con el INTA estaba dirigido al desarrollo de una vacuna antiaftosa oleosa; sin embargo, no se obtuvieron los resultados esperados. La empresa continuó luego el desarrollo *in house*. Las vinculaciones con centros de investigación han comprendido las siguientes actividades:

- ▶ Intercambio de información.
- ▶ Contratación de actividades de investigación.

- ▶ Capacitación del personal.
- ▶ Financiamiento genérico de investigación.

Hasta 1990, los proyectos para los cuales se firmaron convenios con organizaciones de investigación estaban dirigidos a obtener resultados productivos a largo plazo. Debido a la inestabilidad económica del país y al alto costo del financiamiento para la etapa de investigación se llegó, empero, a la etapa de producción. En 1990 cambió la dirección del Departamento de Investigación, con tendencia a buscar desarrollo con resultados a corto plazo. Esto, sumado a la estabilidad en que ha entrado la economía, podría favorecer e incluso facilitar nuevas relaciones de la empresa con organizaciones externas. La política del Instituto Paul sigue siendo de apoyo a la investigación con organizaciones especializadas del país. Sin embargo, a juicio de la empresa, la dificultad de estas relaciones radica en los altos montos de capital de riesgo necesarios para el financiamiento de la etapa de investigación, lo que condiciona la posibilidad de lanzar al mercado nuevos productos.

De los convenios mencionados más arriba sólo se mantienen actualmente en vigor los celebrados con la Fundación FIBA y con el Laboratorio de Virología de la UBA. En el caso del convenio con la Fundación FIBA, se trata del desarrollo de una planta transgénica de trigo (con transferencia de un gen resistente al frío) y de cultivo celular. El convenio con el Laboratorio de Virología se vincula con cultivos celulares. En este caso, la propia Universidad aportará los fondos para la investigación, mediante un subsidio originado en el préstamo BID-CONICET II. Ulteriormente, la empresa se hará cargo de la fase de transferencia de tecnología y escalamiento industrial. También se mantienen contactos fluidos con institutos del exterior (en Francia y Estados Unidos principalmente).

OTRAS RELACIONES EXTERNAS

Alianzas estratégicas y emprendimientos conjuntos

La empresa ha estado activamente interesada en buscar relaciones con otras empresas, fundamentalmente para lograr el acceso a nuevas tecnologías y reducir la inversión en proyectos de IyD. El Instituto Paul puede ofrecer en emprendimientos conjuntos, su experiencia productiva y tecnológica y la utilización de las facilidades de que dispone para pruebas de bioterio y en el campo experimental, así como también la posibilidad de ejecutar cambios de escala.

Una operación prometedora pero que, finalmente se frustró, incluyó un desarrollo de ionterferón bovino a ser realizado en Israel por el *Israel Institute of Biological Research* (IIBR) y una empresa australiana, la *Medical Resources Limited* (MRL), en tanto las pruebas de campo se efectuarían en Argentina. Las pruebas fueron ampliamente satisfactorias (se llegó a escala de planta piloto) pero un conflicto entre el IIBR y la firma australiana (que recibió los derechos de patente sobre el desarrollo) impidió la concreción del negocio.

Actualmente la empresa no tiene ninguna relación con otras compañías. Empero, estima que el MERCOSUR puede abrir nuevas oportunidades y, en particular, que podrían conformarse asociaciones con empresas, principalmente brasileñas, para desarrollo y producción de nuevas vacunas u otros productos biológicos. Esto implicaría la necesidad de un laboratorio aprobado para trabajar con cepas exóticas, que debe cumplir con requisitos de seguridad. El Instituto Paul cuenta en su planta de producción con este tipo de instalaciones.

Relaciones con el sector público

Hasta el presente año la empresa no había mantenido relaciones con el sector público con vistas a financiar sus desarrollos internos o contratados. Como se observó en otros estudios,¹ en Argentina el apoyo estatal a la investigación ha sido y aún es marginal. No obstante el dictado de la ley para la Promoción y fomento de la innovación tecnológica, N° 23.877, en octubre de 1990, ella no ha sido reglamentada aún y existe incertidumbre acerca de los fondos que estarían efectivamente disponibles en su marco.

El único caso en el cual el Instituto Paul recibirá cierto apoyo estatal es el del mencionado convenio con el Laboratorio de Virología de la Facultad de Ciencias Exactas de la UBA, sobre la base del préstamo BID-CONICET II.

Relaciones con empresas consultoras y proveedoras

La empresa ha recurrido a consultores para abordar temas puntuales y, en particular, para evaluar los resultados de las investigaciones contratadas con laboratorios externos. La relación con los proveedores

¹ Ver el estudio referente a ALMIDAR.

está orientada fundamentalmente a la actualización de las capacidades técnicas de la empresa.

PRODUCCION, MERCADEO Y DISTRIBUCION

En el primer punto de esta sección se señalaron los diversos campos en los cuales actúa la empresa, que presenta un alto grado de integración vertical en diversos rubros. Entre los productos comercializados por el Instituto Paul, los productos biotecnológicos son las dos vacunas contra la fiebre aftosa, VACUNAPH PAUL y PAULVAC. Ellas son, como se ha dicho, los dos productos principales del Instituto Paul. Las ventas totales de la empresa están en el orden de los seis millones de dólares anuales.

La empresa considera imprescindible la transformación y adecuación de su estructura, para que en los próximos 10 años el rubro indicado como 90% de facturación actual resulte no mayor de un 40% de una facturación global.

En todos los casos de producción de vacunas, las facilidades de producción se utilizan en un 90%. En el caso de la producción de fármacos veterinarios está supeditada a la demanda del mercado; en este momento se utiliza alrededor de 70% de la capacidad productiva instalada.

La planta de producción de vacuna de la empresa ha sido clasificada por su tamaño y tecnología entre las cinco plantas más grandes del mundo (después de Francia, Italia y Brasil). En comparación con la planta más grande y conocida, la planta del Instituto Paul representa alrededor del 75%.

Todos los productos de la compañía están dirigidos al mercado veterinario. En particular, los bioproductos de la empresa ocupan un lugar en los planes de control sanitario dependientes de la Dirección Nacional de Sanidad. Dado que la fiebre aftosa es una enfermedad que provocaba una gran pérdida económica a la Argentina y todavía resulta de complejo control, las vacunas producidas por la empresa tienen un mercado específico y constante.

En el área de vacunas, la posición competitiva de la empresa se ve favorecida por el carácter regional de las cepas utilizadas (es decir la cepa vacunal apta en Argentina puede no serlo en otros países), lo que brinda una protección natural contra la competencia externa. En igual

medida, ello limita las posibilidades de exportación, si bien éstas pueden abrirse en el MERCOSUR, en el cual Argentina lleva ciertas ventajas sobre la calidad de las vacunas en particular. Esas ventajas se deben al nivel de calidad que se exige en los organismos oficiales argentinos: para el registro de los productos nacionales se usan los más altos estándares de calidad, muy cercanos a los establecidos por la FDA en Estados Unidos y por la Farmacopea Británica en la CEE.

A juicio de la propia empresa, los factores clave que determinan su competitividad son, en orden de importancia:

- ▶ Escala
- ▶ Edad de los equipos
- ▶ Calidad
- ▶ Cercanía de los mercados
- ▶ Costo de personal

La proporción del mercado, en el orden nacional que ocupa la empresa, es de aproximadamente el 10%. Compite con otras empresas productoras de vacuna antiaftosa tales como Iffa-Merieux, Bayer, Cooper y Pfizer. La competencia local del Instituto Paul se incrementará a corto plazo con motivo de la reciente aprobación sanitaria en favor de un concurrente —Biogénesis— de una vacuna antiaftosa oleosa.

Si bien es difícil medir el porcentaje de los costos totales que representan los costos de mercadeo de la empresa, ellos se pueden estimar aproximadamente en un 22%. Este porcentaje incluye distribución, viajantes, comisiones, seguros de fletes y mercadería y cargas sociales del área de ventas. Los elementos clave de los costos de mercadeo y distribución son los fletes, que a veces deben ser aéreos y siempre refrigerados. También es un factor importante el tipo de depósito de mercadería previo a su uso, pues él debe cumplir con las normas sanitarias, sin cortar la "cadena de frío".

La calidad es, por la naturaleza de las actividades de la empresa, un área prioritaria. En el caso de las vacunas, se utilizan materias primas *pro-análisis*, las cuales no requieren control de calidad. En los pasos de producción, se hacen a las vacunas 17 controles de complemento,

seroneutralización, control de ratones, control de anticuerpos circulantes en bovinos vacunados, etc. Se realizan además los controles fisicoquímicos de la vacuna ya formulada. Se hacen controles indirectos sobre sueros de bovinos libres de fiebre aftosa, traídos por Paul de las zonas del país declaradas libres de esa enfermedad al campo experimental que la empresa posee. En el caso de los fármacos veterinarios, la empresa tiene un convenio con una empresa suiza, Dober, que se especializa en procesos de control de calidad y controla todas las materias primas que el Instituto Paul utiliza para producir sus productos quimioterapéuticos y fármacos.

RECURSOS HUMANOS

El personal de la empresa comprende 120 empleados en producción, 20 en mercadeo, ventas y distribución, 25 en administración y gerencia central y dos en el departamento de investigación. El personal especializado que requiere el área de producción es difícil de conseguir; necesita de uno a dos años de formación dentro de la empresa. Los sueldos y salarios del personal constituyen una proporción muy importante de los costos y ello es considerado un problema general para la empresa. La empresa tiene una política favorable en cuanto a la capacitación de sus recursos humanos. Cuenta con programas de entrenamiento para sus empleados en las distintas áreas:

- ▶ Ventas y distribución
- ▶ Area de producción
- ▶ Seguridad industrial
- ▶ IyD

Muchas veces los cursos o seminarios de entrenamiento, son referidos a temas específicos o asociaciones especializadas. No representan un porcentaje fijo de los gastos y dependen de las necesidades de cada área de la empresa.

La empresa ha encarado, en el marco de convenios con institutos de IyD, la formación de algunos de sus profesionales en estos últimos. Tal es el caso, por ejemplo, de una farmacéutica que trabajó durante un año y medio en la Facultad de Farmacia y Bioquímica de la UBA, y el de la directora del Departamento de Investigación, Dra. Roxana

Toriano, quien se capacitó por cuenta de la empresa durante cuatro años en el Centro de Virología Animal.

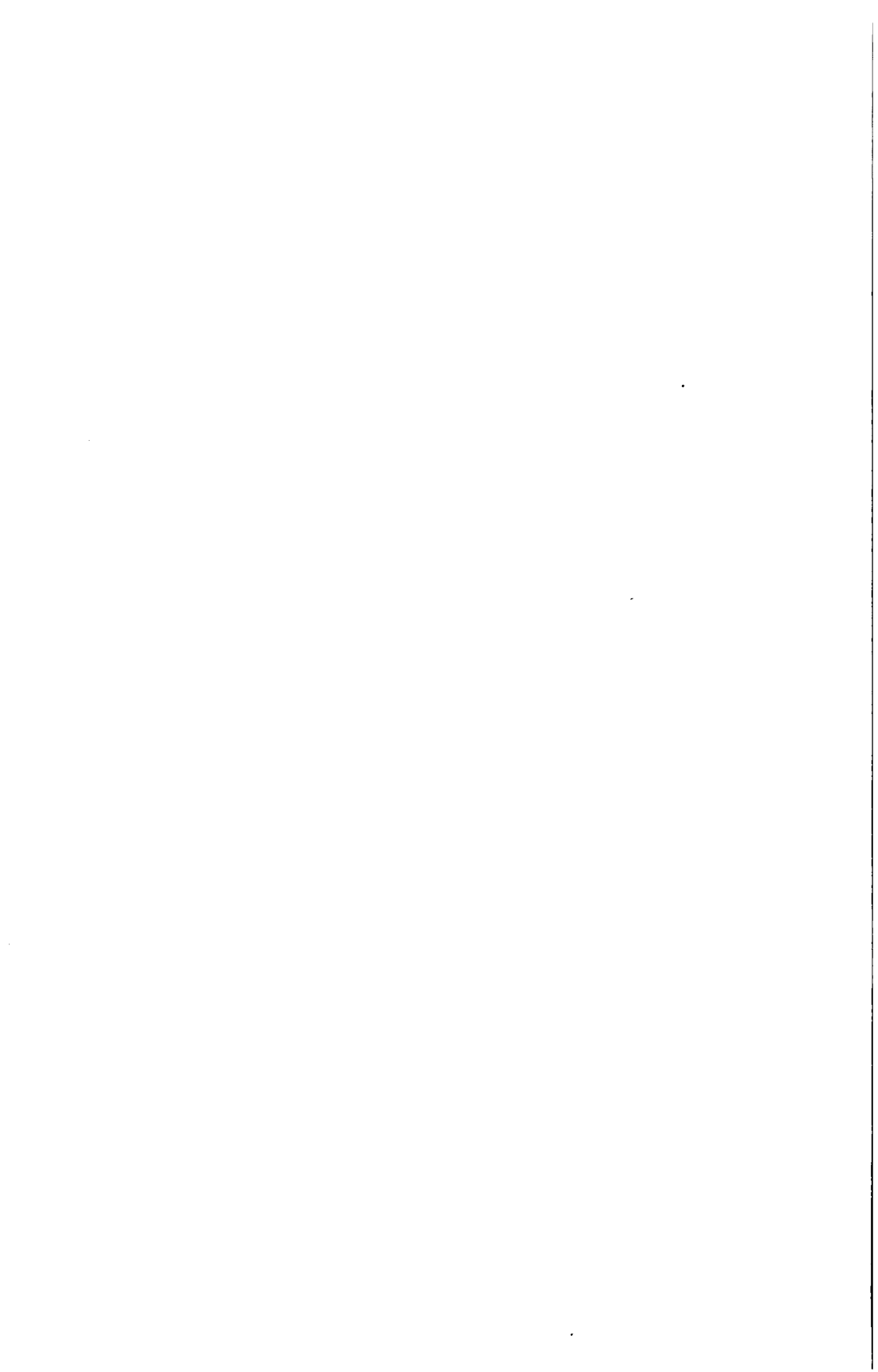
ESTRUCTURA DE LA ORGANIZACION Y ESTILO DE GERENCIA

Los socios y directores ejercen una gerencia centralizada de la empresa. De ellos dependen las decisiones estratégicas, si bien en general las propuestas parten de la gerencia media y de los departamentos (Diseño, Investigación, *Marketing*). De la gerencia general dependen tres gerencias: administración y finanzas; ventas y producción.

BRASIL

**Sergio Salles Filho (Coordinador)
José Maria da Silveira, Maria Beatriz Bonacelli,
Alicia Ruiz**

**Núcleo de Política Científica y Tecnológica,
Universidad de Campinas, São Paulo**



AGROCERES

DESCRIPCION GENERAL DE LA COMPAÑIA, SU HISTORIA Y AMBIENTE DE NEGOCIOS

Fundada en 1945 por investigadores provenientes de la Universidad Federal de Vicosa, Agroceres fue históricamente una compañía dedicada a la producción e investigación de insumos para la agricultura. Inició sus actividades con la producción de semillas de maíz híbrido, aún hoy su principal producto. Dicha producción ha representado en los últimos años cerca del 50% de la facturación de la empresa y el 40% del mercado nacional.

En la década de los cincuenta, con el control accionario asumido por la International Basic Economy (Fundación Rockefeller), Agroceres elaboró varios estudios y proyectos en procura de diversificar su producción; pero sólo en la segunda mitad de la década de los sesenta ese proceso fue realmente implementado (especialmente en el caso de los productos hortícolas). También en ese período, empresas multinacionales como Cargill y Dekalb ingresaron en el mercado nacional de semillas de maíz. Frente a tal amenaza, la compañía desarrolló una reorganización interna mediante la fundación de un Departamento de Ventas y la descentralización regional de su estructura, incluidas las unidades de investigación, producción y comercialización¹.

En 1980 Agroceres se nacionalizó; pasó a propiedad de los fundadores del Grupo (la familia Araújo). Actualmente la empresa, líder en el mercado de maíz híbrido, opera en las principales regiones agrícolas del país; participó también en los mercados de sorgo, hortalizas, forrajeras, matrices de aves, matrices de porcinos, raciones y pesticidas. Dicha inserción en el mercado nacional de semillas de maíz responde a una estrategia defensiva (de conservación del *market share*), por medio del mantenimiento de una fuerte estructura de comercialización, con representación en los principales mercados consumidores y la

¹ Para mayor información sobre la historia y evolución de Agroceres, ver Castro, A.C. "Crescimento de firma e diversificação produtiva: o caso Agroceres". Tesis de Doctorado, Instituto de Economía, UNICAMP, 1988.

consolidación de su nombre comercial. Sus principales competidoras son Cargill, Braskalb (ex subsidiaria de Dekalb), Pioneer y Germinal (Ciba Geigy), con 20%, 20%, 6% y 5%, respectivamente, del mercado brasileño. Agrocerec actúa principalmente en el segmento de híbridos dobles, con poca penetración en los segmentos de triples (*tri-way*) y simples, es decir, no compite directamente con Pioneer (líder mundial en el mercado de semillas de maíz híbrido), que en Brasil actúa en estos segmentos. Por lo tanto, su mayor competidora es Cargill, que ha mantenido una estrategia imitadora respecto a Agrocerec.

Es necesario agregar que el mercado nacional de semillas de maíz es importante en cuanto al volumen de operaciones (cerca de US\$ 120 millones), con una estructura oligopolizada, liderazgo en la fijación de precios y un esquema de fuerte competencia en los segmentos de mercado más sofisticados (híbridos triples y simples). En términos generales, se trata de una estructura en la cual la estrategia de comercialización y la actualización tecnológica cumplen funciones centrales.

Por su parte, el mercado de sorgo es bastante reducido (cerca de US\$ 4 millones); todavía tiene carácter potencial. En él predominan tres empresas: Agrocerec, Cargill e ICI. Es un mercado menos competitivo, en el cual la generación de innovaciones no cumple un papel menos importante con respecto al maíz híbrido. Comparado con el de maíz, el mercado de semillas hortícolas también es reducido (cerca de US\$20 millones, de los cuales US\$ 7 millones son aún importados para multiplicación).

Dicho mercado se divide en tres segmentos: 1) el de punta, con productos de alta calidad e híbridos importados, dominado por Asgrow (Upjhon) y Agroflora (Cooperativa Agrícola de Cotia); 2) el intermedio, con productos para pequeños agricultores volcados al mercado, dominado por Top Seed y Agrocerec; 3) el familiar, que atiende una demanda más fragmentada y en el cual participan varias empresas, incluso Agrocerec. Mientras en el primer segmento la estrategia competitiva está centrada en la actualización tecnológica y en la capacidad de optimizar las líneas de producción, en los otros se apoya en la estructura de comercialización.

En este mercado, Agrocerec actúa de tres formas diferentes: 1) con semillas importadas en acuerdo exclusivo con Sokata Seeds Corporation, en envase original; 2) con semillas desarrolladas por instituciones públicas de investigación y producidas y comercializadas por

Agroceres; 3) con semillas mejoradas, desarrolladas por la división de investigación de la empresa.

Cabe agregar que Agroceres está ingresando al mercado de papa-semilla a partir de la constitución de Bioceres, producto de una *joint venture* con la empresa argentina Biótica. La nueva empresa pretende actuar en los mercados de ambos países, sustituyendo las importaciones y la oferta de semillas de baja calidad. La producción de papa-semilla requiere un grado relativamente elevado de sofisticación debido a la extrema susceptibilidad del material propagativo a enfermedades, especialmente virósicas.²

De manera similar a lo que ocurre a nivel internacional, la estructura de los mercados nacionales de matrices genéticamente mejoradas de aves y porcinos es bastante concentrada. El trabajo de mejoramiento es realizado por oligopolios multinacionales en sus sedes centrales; se mantienen representaciones en los países en los que actúan.

En el caso del mercado brasileño de matrices de aves, las "abuelas" son prácticamente en su totalidad importadas, siendo apenas reproducidas y comercializadas internamente. En 1986, sin embargo, Agroceres formó una *joint venture* con la compañía escocesa Ross Breeders para transferencia de tecnología genética de producción de "abuelas". Durante el presente año (1991) se concluyó el proceso de transferencia de tecnología, mientras que la comercialización deberá iniciarse en 1992. En este mercado es vital el mantenimiento de un trabajo permanente de investigación en genética, dado que las empresas líderes establecen una fuerte competencia por medio de la colocación de nuevos materiales genéticos anualmente en el mercado. No acompañar este ritmo de innovaciones puede significar pérdidas irre recuperables en la división de los mercados.

Al no existir exclusividad en el suministro de matrices, la competencia se establece mediante la calidad del producto y de la asistencia técnica prestada. Agroceres es la tercera empresa en este mercado (aún hoy vía importaciones), con una participación del 14% y una comercialización de 100 000 "abuelas" en 1990. Este producto significó, en 1990, el 3% del volumen total de ventas de la compañía (casi US\$ 3.5 millones).

² Sobre el emprendimiento de Bioceres, ver el Capítulo dedicado a Argentina en este trabajo.

Respecto del mercado de aves, la competencia en los mercados más tecnificados es menor en el de porcinos. La estructura de este último mercado es menos concentrada y existe producción nacional de matrices genéticas. Agrocerec es líder, con un 36% de las ventas nacionales y una producción de 15 000 matrices. En 1990, este producto significó el 13% de la facturación total de la empresa (US\$13.8 millones). En esta área también se constituyó una *joint venture* con una empresa extranjera, la PIC inglesa. En el marco de ese acuerdo, Agrocerec absorbió la tecnología y el material genético para la producción interna de matrices de porcinos.

CARACTERIZACION Y EVALUACION DE LA EMPRESA

Características generales

El grupo Agrocerec contaba, en 1990, con un total de 2 300 funcionarios, número que se ha mantenido más o menos constante desde 1987 y que la caracteriza como una gran empresa. El Cuadro 1 presenta el número y la calificación del personal dedicado a actividades de IyD en 1990, tanto para la división vegetal como para la animal:

Cuadro 1. Personal Dedicado a IyD, por División
—número y nivel— 1990

DIVISION	NIVEL				
	GRADUADOS	MASTERS	DOCTORES	TOTAL	
Vegetal	-maíz	2	15	5	22
	-sorgo		2	1	3
	-hortalizas	1	3		4
Animal	-aves	2	1	1	4
	-porcinos	1	2		3
Total	6	23	7	36	

Fuente: Agrocerec

La facturación de Agrocerec en los últimos cinco años giró en torno a los US\$ 100 millones.

Formalmente, no existe una política en relación con los recursos destinados a IyD, lo que no significa que no haya preocupación de parte de la empresa por la capacitación tecnológica en los diversos mercados en que actúa. Un ejemplo de esto son los acuerdos para transferencia de tecnología firmados con empresas internacionales de reconocida capacidad en IyD para producción de porcinos y aves. La principal inversión en IyD correspondió al maíz híbrido, con un volumen de recursos de casi US\$ 2 millones, equivalente al 4% del volumen de facturación del producto y aproximadamente a la mitad del volumen total de recursos invertidos en IyD (US\$4.5 millones). En el caso de las matrices de aves y porcinos, existe el propósito de destinar 5% de la facturación a IyD, en cada programa. Con relación a la avicultura, el volumen de recursos destinados a IyD es, actualmente, muy elevado (75%), debido al hecho de que el programa se encuentra todavía en etapa de implantación.

El mayor presupuesto destinado a la investigación en aves y porcinos puede ser explicado por las *joint ventures* existentes. La evolución del presupuesto destinado a investigación de porcinos, de 1986 a 1990, permite determinar que los recursos incluyen los gastos de dos unidades de investigación y de dos granjas de mejoramiento genético. La empresa llega a recuperar parte de estos costos con la venta de porcinos para faena y reproducción (cerca de US\$5 millones). En el caso de las aves, aún no existe una evolución histórica del presupuesto para investigación, ya que la empresa comenzó a operar en 1991.

Agrocerec siempre dedicó atención a la investigación científica con la preocupación de diferenciar sus productos. Esto obedeció, en algunos casos, a una estrategia defensiva, para conservar parcelas del mercado ya conquistadas (como ocurriera con el maíz híbrido) y, en otros casos, debido a una estrategia ofensiva, para aumentar su participación en mercados fuertemente concentrados, en los que la empresa no tenía experiencia anterior (como ocurriera con aves y porcinos). La empresa ha destinado mayores recursos a las investigaciones tradicionales en mejoramiento genético, aunque también ha invertido en investigación biotecnológica.

En el caso de las semillas de maíz híbrido y de hortalizas, las investigaciones (que incluyen desde el cultivo de tejidos —variación somaclonal— hasta técnicas más sofisticadas, como los marcadores genéticos —RFLP— para semillas de maíz y la micropropagación en el caso de papa-semilla) fueron, casi siempre, desarrolladas al interior de

la firma. Respecto de las matrices de porciones y aves, la empresa pasó por dos etapas. En la primera, se dedicó exclusivamente a la importación y comercialización de los productos. En la segunda, por medio de un proceso de transferencia de tecnología, incorporó los programas de genética animal, y pasó a desarrollar sus propias matrices.

La estructura física total del Grupo Agroceres incluye actualmente:

- ▶ 8 unidades de producción de semillas.
- ▶ 6 centros de investigación en el área vegetal.
- ▶ 2 núcleos genéticos de porcinos.
- ▶ 8 granjas multiplicadoras de porcinos.
- ▶ 3 unidades de productos para nutrición animal.
- ▶ 1 centro de desarrollo y producción avícola.
- ▶ 1 unidad industrial de defensivos agrícolas.
- ▶ 6 sedes administrativas regionales de ventas.

La empresa firmó acuerdos estratégicos, tanto en relación con la comercialización de productos como con la transferencia de tecnología. Por otra parte, realizó alianzas con otras empresas destinadas al desarrollo y producción, orientadas a la penetración en diferentes mercados. Los principales acuerdos firmados por Agroceres son los siguientes:

- ▶ Con Sakata Seed Corporation, empresa japonesa, para la importación y comercialización de semillas de hortalizas en el mercado brasileño.
- ▶ *Joint venture* con la PIC-Pig Improvement Co.-inglesa, por la cual se constituyó Agroceres PIC Melhoramento de Suínos Ltda., orientada a la IyD y a la producción de matrices de porcinos, a partir de la transferencia de tecnología del exterior. La PIC tiene una participación del 12.5% en el emprendimiento Agroceres PIC.

- ▶ *Joint venture* con Ross Breeders Ltda., escocesa, que posibilitó la creación de Agrocerec Ross-Melhoramento Genético de Aves S.A., destinada también a la transferencia de tecnología, en este caso para el desarrollo y producción de "abueleras" de aves. La participación de Agrocerec en esta asociación es del 70%.
- ▶ *Joint venture* con Biótica —empresa argentina de biotecnología— por la cual se constituyó Biocerec, orientada al desarrollo y multiplicación de material genético para producción de papa-semilla.
- ▶ Con Norquisa —Nordeste Química S.A.—, cuya sucursal, Noragro, actúa en el mercado de productos fitosanitarios destinados a la cultura de granos, hortícolas y frutícolas, para el desarrollo de piretroides.

Gerencia del negocio biotecnológico

Tecnología e IyD

La empresa se ha preocupado por mantener contacto tanto con universidades e institutos públicos de investigación como con otras empresas, a fin de obtener y/o desarrollar tecnología. En general, en el área vegetal, las estrategias necesarias para el avance en el campo de nuevos conocimientos son: 1) desarrollo interno de la investigación; 2) entrenamiento de mano de obra; 3) contratos específicos con universidades para la ejecución de investigaciones conjuntas en áreas en las que la firma no cuenta con capacitación interna y en aquellas en las cuales la aplicación de los resultados de la investigación no es inmediata.

La inserción de Agrocerec en la investigación biotecnológica puede ser considerada en dos frentes: una, el de la investigación genética tradicional en mejoramiento propiamente dicho, desarrollada desde el inicio de actividades de la empresa; la otra, orientada hacia las nuevas técnicas en el área, comienza a desarrollarse en 1985, con la implantación del Centro de Pesquisas de Santa Cruz das Palmeiras y con la participación de Agrocerec en la empresa de biotecnología vegetal Biomatrix.

En el primer frente —que llamamos "tradicional"—, la estrategia de capacitación tecnológica adoptada fue la creación y mantenimiento de equipos propios de especialistas en genética, distribuidos en cinco

unidades de investigación, que atienden las especificidades de las principales regiones agrícolas del país. Se trata de las unidades de Jacarezinho y Pato Branco (Paraná), Não me Toque (Rio Grande do Sul), Capinópolis (Minas Gerais) e Inhumas (Goiás). El proceso de constitución de tales equipos se llevó a cabo por medio de la contratación y la capacitación, a nivel de posgrado, de profesionales vinculados al área agrícola.

En el segundo frente, la estrategia adoptada fue la de implantación del Centro específico ya mencionado, cuyo objetivo sería el desarrollo de nuevas líneas puras de maíz, mediante la variación somaclonal obtenida por cultura de tejidos. La implantación de dicho Centro, incluidos equipamientos, área física y contrataciones, representó una inversión de US\$ 5 millones. Entre 1986 y 1988, el Centro gastó, anualmente, US\$ 1 millón. Estos recursos disminuyeron sustancialmente en los períodos siguientes, en los que los gastos llegaron a US\$ 400 mil en 1989 y US\$ 600 mil en 1990.

Este corte presupuestario expresa un cambio de prioridades de la empresa con relación a las inversiones en biotecnología moderna. Las previsiones iniciales respecto del uso práctico de la cultura de tejidos en el trabajo de mejoramiento se vieron frustradas en razón de las dificultades técnicas para trabajar con variación somaclonal en gramíneas. En otras palabras, no se alcanzó la estabilidad deseada en la obtención de linajes puros, debido a la enorme segregación genética presentada por éstos. Por tal razón, el *board* de Agroceres determinó un cambio de orientación en las actividades del Centro: abandonada aquella línea de investigación, dio inicio a actividades más cautelosas en el campo de las posibilidades de la biotecnología, sobre todo en lo que respecta al desarrollo de la *selección auxiliada por "marcadores genéticos"*. Incluso en esta nueva línea, Agroceres impulsó, desde ese Centro, la captación de recursos de fuentes externas.

Fue a partir de esta directriz que se elaboró un proyecto conjunto de investigación con la UNICAMP (Universidade Estadual de Campinas) y la USP (Universidade de São Paulo), *para detectar pares cromosómicos que determinan resistencia a la sequía. Agroceres llevará a cabo la extracción, aislamiento y purificación del DNA. Posteriormente, la UNICAMP marcará e identificará los genes, mientras que la USP trabajará en el desarrollo de los métodos de marca y duplicación de los genes.* Terminada la fase de laboratorio, los estudios de campo pasarán al Centro de Investigaciones de Agroceres. Por su parte, la USP deberá complementar este trabajo, mediante la realización de

estudios económicos. Este proyecto fue financiado por un préstamo, no retornable, de US\$ 1.2 millón, del PADCT (*Programa de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico*) —que opera con recursos del Banco Mundial y del Gobierno brasileño— y tiene un plazo de ejecución de cinco años.

Otra gran inversión de Agroceres en la moderna biotecnología fue la compra de otra empresa, cuyos resultados insatisfactorios determinaron su paralización en 1989: Biomatrix. Los detalles pertinentes a esta inversión se encuentran explicitados en la sección dedicada a Biomatrix.

En lo que respecta a la División Animal, las estrategias gerenciales de la tecnología difieren de las del área vegetal, sobre todo debido al hecho de que el conocimiento fue buscado fuera de la empresa, por medio de dos *joint ventures* realizadas con dos de las mayores empresas mundiales de genética en aves y porcinos. Este hecho pone en evidencia la postura ofensiva que Agroceres adoptó en relación con la capacitación tecnológica, dado que ambos contratos favorecieron el ingreso de la empresa en otros segmentos del mercado. A pesar de la aparente dificultad en cuanto a disponibilidad de tecnología, Agroceres asumió inversiones de riesgo, con la manifiesta intención de aprendizaje en un campo hasta entonces desconocido en el área de investigación de la empresa.

Los contratos firmados entre Agroceres, Ross y PIC ponen en evidencia una preocupación central: la total transferencia de tecnología. Los términos contractuales dieron a las empresas extranjeras el estatuto de socias, con participación en las ventas, sin pago de *royalties*, con un compromiso de transferencia de tecnología y de asistencia técnica permanente, que implica el pago de una tasa anual de US\$25 mil (Ross) y US\$40 mil (PIC). Hay que destacar, además, que el proceso de transferencia de tecnología en genética de aves hizo necesario el establecimiento de un proyecto a largo plazo —cinco años—, cuyos gastos globales se aproximan a los US\$11 millones.

En lo que se refiere a contactos con universidades en el área animal, éstos son bastante informales, con excepción de la USP, que recibe mensualmente recursos fijos para actuar en el control sanitario en aves. En el caso de los porcinos, existe un contacto con la UFMG (Universidad Federal de Minas Gerais). Además de estas universidades, la empresa está relacionada con la Universidad de Ponta Grossa (Paraná), especialmente en lo que respecta a las técnicas de producción intensiva

de porcinos; y con la Facultad de Veterinaria de Botucatu (São Paulo) y las Federales de Viosa y de Lavras (Minas Gerais).

Es evidente que la empresa privilegia el contacto tanto con instituciones públicas de investigación y con universidades, como también con otras empresas, a fin de obtener los conocimientos necesarios que le permitan llevar adelante su estrategia de diversificación de la producción. En ese sentido, Agrocerec mantiene un buen canal de acceso a las informaciones y a su actualización, mediante bibliotecas (una central), en su sede de São Paulo, y una en cada unidad de investigación). El Centro de Santa Cruz das Palmeiras, por ejemplo, recibe 11 periódicos —en su mayoría internacionales— y cuenta con aproximadamente 80 libros catalogados en el área de biología molecular y genética. Por su parte, la unidad de investigación de Río Claro mantiene la suscripción de diez periódicos, aunque la principal fuente de información la constituyen las publicaciones de la PIC y de la Ross Breeders. Dichas unidades poseen también buenos sistemas de informática —adaptados, muchas veces, para desempeñar funciones clave—, que las capacitan para llevar a cabo con mayor seguridad y rapidez sus actividades de investigación, producción y comercialización. Sin embargo, no cuentan con acceso *on line* a bancos de datos internacionales.

Tanto la División Vegetal como la Animal han importado equipamentos, en especial los destinados a laboratorio. En el Centro de investigación de Santa Cruz das Palmeiras, por ejemplo, nueve de los 17 aparatos de laboratorio fueron importados, con un costo de US\$500 mil. En lo que respecta al área animal, los costos por importación de equipamentos necesarios —sólo el 5% del total— fueron bastante más bajos: US\$40 mil para aves y US\$25 mil para porcinos. En ambos casos, sin financiamiento externo.

Finanzas

La consideración de la gestión financiera desarrollada por Agrocerec debe realizarse en el marco más amplio de la economía brasileña. En ese sentido, hay que recordar que la situación económico-financiera del país fue de extrema inestabilidad durante, prácticamente, toda la década de los ochenta: con índices de inflación elevados, ausencia de financiamiento a largo plazo en el sistema bancario privado (y escaso financiamiento en el sistema oficial), ausencia de financiamiento externo y de *venture capital*. En ese marco, la valorización de los

activos empresariales en el sistema financiero, con títulos de la deuda pública de cortísimo plazo (24 horas), ha sido una constante en el país.

El comportamiento de Agroceres ha sido, con todo, casi atípico, dado que el porcentaje más importante de su facturación está constituido por los ingresos derivados de las ventas, mientras que muchas empresas, en ese período, obtuvieron buena parte de sus ingresos por aplicaciones financieras. En el marco de una recesión generalizada en los dos últimos años, la empresa pasó por estrangulamientos financieros, sobre todo en el corto plazo, que dificultaron su desempeño. En 1987 y 1988, Agroceres alcanzó un índice de endeudamiento (exigible/pasivo real) inferior a los porcentajes medios del sector; situación que se invirtió sensiblemente en 1989. Por su parte, la rentabilidad (lucro líquido/patrimonio líquido) alcanzó, en los dos primeros períodos analizados, niveles superiores a los verificados por la media del sector, en tanto que en 1989 se situaba en niveles bastante más bajos que la media del sector agropecuario.

Esa situación se explica, por una parte, por el ambiente recesivo del país y, por otra, por los bajos precios —en relación con los altos precios de la soja— pagados por el maíz a los productores, que, de esta forma, sustituyeron el cultivo. De esta manera, la empresa llevó a cabo una reducción general de gastos. Los números muestran lo particularmente difíciles que fueron, para Agroceres, los dos últimos años, aunque los ajustes realizados apuntan hacia una recuperación en la rentabilidad y en las inversiones ya en 1991.

En las *joint ventures* realizadas en el área animal, Agroceres contó, en ambos casos, con el financiamiento del BNDES (*Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social*). En la asociación con Ross Breeders, en una inversión total de US\$11 millones, el financiamiento del organismo estatal —realizado por medio del BNDESPAR, empresa de participaciones del BNDES— fue de US\$ 3.13 millones, en tanto que el de Ross Breeders alcanzó los US\$ 900 mil. Es decir que AGROCERES invirtió casi US\$ 7 millones. En el caso de las matrices de porcinos, en el momento de la implantación de la segunda unidad de investigación de Agroceres PIC en Ponta Grossa, en 1986-87, de un total de inversiones del orden de los US\$ 772 mil, el BNDES otorgó a Semences Agroceres S.A. (inversora en aquel momento y responsable, posteriormente, por la venta a Agroceres PIC) US\$ 727 mil. Hasta 1986, la empresa contaba con financiamiento subsidiado por la FINEP/PADCT (*Financiadora de Estudos e Projetos*) para el desarrollo de

investigación en la empresa. Actualmente, Agrocerec no recibe ningún tipo de financiamiento externo para investigación.

Producción y comercialización

En lo referente a la producción y comercialización de semillas, Agrocerec es la mayor estructura del país. En el caso de la producción, la empresa se basa en la contratación de agricultores de alto nivel tecnológico (actualmente, son casi 2 000 productores distribuidos en 33 000 ha), que llevan a cabo el trabajo de reproducción de las líneas básicas. Agrocerec provee, inicialmente, las semillas y realiza la fiscalización de la calidad por medio de 60 fiscales de la empresa. El costo más elevado en la producción de semillas es el precio pagado a estos productores (casi el 70% del costo total).

La estrategia de colocación de nuevas semillas en el mercado sigue una periodicidad más o menos regular de ocho años: en función del proceso de obtención de nuevos materiales genéticos que dura de cinco a seis años, y dos años más de pruebas para determinar el nivel de desempeño del producto. La empresa intenta mantener un ciclo del producto en el cual 60% de los tipos de semillas en comercialización son considerados de mercado estable, el 20% está saliendo del mercado y el 20% restante está entrando al mercado. La intención es reducir este plazo mediante del uso de *softwares* que proyectan el nivel de desempeño de los nuevos productos.

Es en la estructura de comercialización y en su dinámica de interacción con la producción que se expresan características importantes de la competitividad de Agrocerec. La empresa posee 50 vendedores (*Assistentes Técnicos Comerciais*), que se dirigen a casi 4000 puntos de venta, a partir de seis gerencias regionales. Además de los ATCs, existen 30 ATPs (*Assistentes Técnicos de Produto*), encargados de llevar y mostrar los nuevos productos a los agricultores y de vehicular las demandas reveladas en los contactos de campo al ámbito de la producción y la investigación.

En lo que se refiere al área animal, Agrocerec conquistó una buena parte del mercado valiéndose del peso de su nombre en el escenario agrícola nacional y de una estrategia de comercialización agresiva. La mayor parte de la producción avícola es realizada mediante contactos con terceros, a los cuales la empresa brinda asistencia técnica permanente. Debe ser destacada la importancia de esta asistencia técnica debido a que es necesario mantener un control riguroso y especializado

de la nutrición y sanidad animal. La producción de "abuelas" es realizada integralmente por Agroceres Ross (100 mil "abuelas), por ser un producto de mayor contenido tecnológico. En tal sentido, Agroceres Ross funciona principalmente como centro de desarrollo tecnológico, aunque también se oriente al mercado. La composición del costo de producción en esta área es la siguiente:

ración:	67.0%
pollitos de un día:	25.0%
otros costos:	8.0%

La producción de porcinos también se realiza a partir de la contratación de productores especializados: existen 20 granjas de terceros con una producción de 15 000 matrices. Agroceres PIC ofrece asistencia técnica especializada a estos productores mediante el trabajo de un equipo de 21 técnicos. Estos técnicos están bajo la coordinación del gerente de producto y, además de su función en la asistencia técnica, cumplen un papel en la venta de productos y en la vinculación de la investigación con la producción y comercialización. La comercialización es realizada integralmente por la misma empresa; cuenta con su propia estructura de transporte, a causa de los cuidados sanitarios que se tornan necesarios. En este caso, la estructura de costos es la siguiente:

ración:	80.0%
mano de obra:	6.0%
reposición del plantel:	3.5%
depreciación/mantenimiento:	3.5%
medicamentos/mat. de consumo:	4.0%
otros*	3.0%

* agua, luz y otros costos administrativos

Cultura empresarial

En lo referente a la política de recursos humanos, la empresa tiene por norma apoyar a los investigadores interesados en realizar cursos de posgrado para profundizar sus conocimientos, aunque no existe una política explícita para inducir a este tipo de formación. Además, cada gerente de investigación o director de programa de investigación tiene el derecho de realizar un viaje de actualización técnica por año. Anteriormente, había directrices formalizadas para la formación de RH en cursos de posgrado, y existe un departamento específico de Recursos

Humanos. Hoy, la política es más informal; la empresa prefiere contratar personal que ya tenga concluido su maestría o doctorado.

En términos de organización interna, Agrocerec está dividida en tres áreas: División Vegetal, División Animal y División Administrativo-Financiera. Es una empresa "M-form", cuya concepción actual es producto de la reforma realizada en 1990. Esta reforma fue realizada con el propósito de establecer un *feed-back* más intenso entre comercialización, producción y, principalmente, investigación. En la práctica, esto ocurre por la interacción de los gerentes técnicos de productos (coordinadores de los ATPs) con el gerente de producto, responsable por los principales lineamientos de la estrategia de mercadeo de la empresa.

En la nueva estructura hubo una descentralización del mecanismo de toma de decisiones. Las directorías y gerencias pasaron a tener un mayor grado de autonomía, aunque todavía las grandes líneas continúan siendo definidas por la presidencia y por los vicepresidentes que dirigen las tres divisiones.

En la División Vegetal existen cinco gerencias, una para cada producto: maíz, sorgo, defensivos agrícolas, forrajeras y hortalizas. Esta última posee una estructura diferente de las demás, por la necesidad de atender a una producción más diversificada. Dicha gerencia es administrada como un área de negocios, con un gerente general del cual depende un gerente de producto, uno de investigación y otro de producción. La comercialización es realizada en forma conjunta por la División Vegetal. Las demás gerencias tienen tres direcciones subordinadas cada una: producción, investigación y comercial. A su vez, cada dirección tiene a su cargo unidades regionales encargadas de ejecutar las actividades de producción, investigación y comercialización.

La División Animal cuenta con cuatro gerencias: de porcinos, aves, raciones y complementos, seguidas por cuatro direcciones: de producción, investigación, comercial y nutrición. Cada dirección tiene a su cargo las respectivas unidades de ejecución. La División Administrativo-financiera está compuesta por una dirección financiera y otros cinco departamentos.

El proceso de definición de las líneas de investigación es coordinado por el gerente de producto, quien debe articular las necesidades surgidas de la producción, comercialización e investigación. Posterior-

mente, los lineamientos resultantes de este proceso retornan a cada área para la decisión final. Para esa decisión es considerada tanto la viabilidad técnica como la económica y de mercado de las diversas alternativas propuestas.

En el caso del Centro de Investigaciones de Santa Cruz das Palmeiras, en el que se realiza la mayor parte de la investigación biotecnológica, los investigadores tienen un mayor grado de autonomía para la definición de sus líneas de trabajo. Por otra parte, en la División Animal existe una interferencia permanente de los socios extranjeros en la toma de decisiones referentes a las líneas de investigación.

COPERSUCAR

DESCRIPCION GENERAL DE LA COMPAÑIA, SU HISTORIA Y SU AMBIENTE DE NEGOCIO

El presente estudio fue realizado en la *Cooperativa de Productores de Cana, Azúcar e Alcool do Estado de São Paulo* (COPERSUCAR). Se trata de una gran cooperativa —la mayor empresa nacional del sector de alimentos—, formada por 47 ingenios y destilerías, con una facturación anual de US\$ 1 500 millones. Es la empresa líder en el sector de azúcar y alcohol, responsable por casi el 30% del mercado nacional de estos productos. Su participación es aún mayor en algunos segmentos específicos del mercado, tal como el caso del azúcar refinada, donde COPERSUCAR ocupa 75% del mercado nacional.

COPERSUCAR fue fundada en el año 1959, como producto de la fusión de varias cooperativas menores. Su principal función siempre ha sido la comercialización de la producción de las empresas integradas, pero a partir de 1974 también comenzó a participar en el refinamiento del azúcar, por medio de la adquisición de la compañía "*União dos refinadores-Azúcar e Café*". Desde los años setenta, COPERSUCAR ha participado activamente en la generación, adaptación y transferencia de tecnología para sus socios. Por otro lado, la cooperativa ha actuado como aval de las empresas integradas en el área financiera y ha favorecido la obtención de recursos en condiciones ventajosas.

Con relación al dinamismo del mercado, podemos decir que los mercados en que esta agroindustria actúa se han caracterizado por el fuerte control estatal. En el caso del azúcar, su producción y comercialización han estado subordinadas a la política de distribución de cuotas y fijación de precios por parte del Estado. A su vez, la exportación del producto, hasta hace poco tiempo, era monopolio del sector público por medio del *Instituto de Azúcar e do Alcool* (IAA). Recientemente, esa institución fue disuelta y las exportaciones privatizadas.

Según diversos analistas, el carácter de la intervención estatal llevó al mantenimiento de una gran heterogeneidad dentro del sector y a la formación de un ambiente poco competitivo entre las empresas. Sin embargo, existieron estímulos para el aumento de la eficiencia y la

reducción de costos, toda vez que, mediante ese mecanismo, es posible ampliar el margen de lucro. En tal sentido, hay un grupo de empresas que ha mejorado sensiblemente su productividad y eficiencia. El sistema COPERSUCAR se ha caracterizado como polo especialmente dinámico, en el cual el conjunto de las unidades cooperantes obtuvo una reducción de costos de 4.3% el año desde la zafra 1977/78.

La mayor parte de la producción de azúcar está orientada al mercado interno. La exportación ocurre generalmente a partir de la producción excedente. En los últimos años, el mercado mundial ha presentado ciertas dificultades, como consecuencia de la política de subsidios de los países de la CEE al azúcar de remolacha y de la creciente competencia de otros edulcorantes, tanto sintéticos como naturales. Sin embargo, dado que los costos de producción del azúcar brasileño son relativamente bajos comparados con otros países productores, existieran aún posibilidades de aumentar la participación en el mercado externo. Por otro lado, Brasil presenta una buena capacidad de respuesta a las variaciones de los precios internacionales, en función de la flexibilidad que existe en el sector, a partir del manejo del "mix" de productos azúcar/alcohol y del gran tamaño del mercado interno.

Con relación al mercado interno, podemos decir que el consumo interno de azúcar ha tenido escaso crecimiento en los últimos años. Dado que el consumo anual per cápita en el país (40 kg) es relativamente alto —en comparación con el promedio internacional— y que se trata de un bien con baja elasticidad-renta de la demanda, no se espera que ocurran aumentos sustanciales de la demanda en los próximos años.

Con relación a la producción de alcohol como combustible, Brasil es el mayor productor mundial, con una producción anual del orden de los 11 600 millones de litros. La evolución de la producción ha estado asociada a los estímulos dados a partir del *Programa Nacional do Alcool (Proálcool)* que se desarrolló a partir de 1975. Como resultado de esta política se produjo una fuerte expansión: de 555 millones de litros en 1975/76 se pasó a 11 mil millones en 1984/85.

A partir de 1985, cuando se constató que los precios del petróleo tendían a mantenerse relativamente bajos, se llevó a cabo una desaceleración del Programa y un corte del crédito subsidiado. Por otro lado, en función de los problemas inflacionarios que vivió el país, comenzó a implementarse una política de control de precios que redujo el margen de lucro del sector. Esto llevó al estancamiento de la producción y a

frecuentes crisis en el abastecimiento del producto de los últimos dos años. Sin embargo, si bien existe un cierto margen de crecimiento de la producción para atender la demanda actual, en el largo plazo la viabilidad del programa depende de la definición de políticas gubernamentales.

La producción de alcohol se destina casi exclusivamente al mercado interno, al tiempo que la encargada de recoger y distribuir el producto es la empresa estatal Petrobrás. Las posibilidades de exportar alcohol todavía son inciertas y están, de alguna forma, condicionadas por la política ambiental de los países desarrollados y sus programas de combustibles y aditivos alternativos.

En tal sentido, puede concluirse que los principales mercados de la agroindustria cañera brasileña no presentan muchas oportunidades de expansión durante los próximos años, y algunos de ellos se encuentran seriamente amenazados. Por esto, la posibilidad de diversificación, por medio de la búsqueda de nuevos productos a partir de la caña de azúcar, es un camino importante a ser explorado. Entre esos productos debemos destacar aquellos que pueden obtenerse a partir de la aplicación de la biotecnología. COPERSUCAR comenzó en 1986 a desarrollar investigación en esa línea aunque hasta el momento casi todos estos productos están en proceso de experimentación y fase piloto; no constituyen todavía producción en gran escala.

En 1969 la Cooperativa decide entrar en actividades de investigación a partir de la implantación del Programa de Mejoramiento, destinado a obtener variedades de caña de azúcar. Al mismo tiempo, a comienzos de los años setenta se amplían los servicios de asistencia técnica a los socios y se realizan esfuerzos para transferir y adaptar tecnología sudafricana. Con la rápida expansión de la producción, que se produce a partir de la implantación del *Programa Nacional do Alcool (Proálcool)*, en 1975, la cuestión tecnológica adquiere una importancia creciente y plantea nuevos desafíos. Así, en 1979 COPERSUCAR decide institucionalizar sus actividades de IyD y crea el Centro de Tecnología COPERSUCAR (CTC). Desde entonces, ese centro ha realizado actividades de investigación y desarrollo en las diversas fases que componen el proceso productivo, tanto agrícola como industrial. Este centro es la principal organización de IyD del sector de azúcar y alcohol en Brasil y un punto de referencia a nivel internacional.

CARACTERIZACION Y EVALUACION DE LA EMPRESA

Características generales

Los principales productos comercializados por COPERSUCAR son azúcar, que corresponde a 36% de la facturación y alcohol, 63%, mientras que los subproductos no alcanzan al 1%. COPERSUCAR no comercializa directamente productos que tengan un contenido de biotecnología moderna. Sin embargo, se realizan proyectos para la producción de nuevos productos de contenido biotecnológico y, al mismo tiempo, se procura aplicar los conocimientos derivados de la biotecnología para mejorar la calidad de la materia prima (nuevas variedades de caña) y para aumentar la eficiencia del proceso productivo (fermentación alcohólica, fijación biológica de nitrógeno y control de plagas).

COPERSUCAR tiene 1887 empleados, de los cuales 835 están empleados en el Centro de Tecnología (CTC). Entre los funcionarios que trabajan en el CTC existen 148 de nivel universitario y 226 con nivel técnico. De los profesionales que trabajan en el Centro, un 22% tiene nivel de posgrado: 21 con maestría y 11 con doctorado. En el área de genética molecular, existen cinco profesionales con especialización. La distribución de los profesionales por área de trabajo puede verse en el Cuadro 1.

CUADRO 1. Formación de los Profesionales del Centro de Tecnología de Copersucar - 1991

División	Nivel superior	Maestría	Doctorado	Total
Fitotecnia	12	8	6	26
Ing. agrícola	23	6	0	29
Tec. industrial	51	7	4	62
Area administrativa	23	0	0	23
Otros	7	0	1	8
TOTAL	116	21	11	148

Fuente: COPERSUCAR

El presupuesto anual del CTC es del orden de los US\$20 millones; dos tercios de esos recursos se originan a partir de una tasa cobrada a los socios sobre las ventas (cada uno participa de acuerdo con su producción), y el tercio restante es el ingreso correspondiente a los servicios de transferencia de tecnología y asistencia técnica.

Los gastos en IyD en biotecnología moderna no están especificados. La mayor parte de los proyectos de investigación en biotecnología son realizados, a través de contratos de investigación, en universidades y centros de investigación. La investigación contratada corresponde, principalmente, a desarrollos de ciencia básica, y a la fase de aplicación industrial corre por cuenta de COPERSUCAR. Los principales convenios de colaboración y alianza para el desarrollo de proyectos de investigación que la COPERSUCAR mantiene aparecen detallados en el Cuadro 2.

CUADRO 2. Listado de Colaboraciones y Alianzas en IyD del CTC

Institución	Objetivo	Costo Anual
Univ. de Cornell (EUA)	Mapa genético de la caña	US\$67 mil
Univ. de Texas (EUA)	Transformación genética	US\$23 mil
Lab. en California (EUA)	Técnica de marcas moleculares	US\$98 mil
IPT (Brasil)	Plásticos biodegradables	s/d
Forest Laboratory (EUA)	Fibras de bagazo	US\$60 mil
GBF (Alemania)	Solventes (2-3 butanodiol)	US\$63 mil
EMBRAPA (Brasil)	Fijación biológica de N ₂	US\$20 mil

Fuente: COPERSUCAR

De acuerdo con el Cuadro 2, los gastos totales de COPERSUCAR en contratos de investigación en el área de biotecnología son de aproximadamente US\$ 330 mil por año.

Gerencia del negocio biotecnológico

Tecnología e IyD

El CTC puede ser caracterizado como un centro de investigación aplicada y de asistencia técnica a los socios. Su principal estrategia en cuanto a la adquisición de tecnología ha sido la generación propia y la adaptación de procesos generados en otros países. La mayor parte de las tecnologías con que COPERSUCAR trabaja son de conocimiento público, aunque en ciertos casos se ha presentado la necesidad de pagar derecho para el uso de algunas de ellas.

La estrategia seguida por el Centro ha sido el desarrollo de tecnología a partir del esfuerzo de IyD interno, complementado con la contratación de consultores de aquellos países que se encuentran más avanzados en aspectos específicos de la industria azucarera (Australia, Sudáfrica, Alemania, etc). Esta estrategia se basa en el hecho de que, dada la diversidad de condiciones de la agroindustria azucarera en los diferentes países, la adquisición de tecnología por la vía de la compra de equipos exclusivamente sería poco eficiente; debe realizarse un proceso de adaptación a las condiciones locales. Por eso, lo que se busca con las consultorías es la transferencia del *know how*. En varios casos esta estrategia ha sido exitosa, y se ha logrado adaptar procesos para las condiciones locales (como es el caso del proceso de fermentación continua).

La estrategia de innovación está formalizada mediante el programa de actividades del CTC. Cada año, las diversas divisiones que componen el Centro realizan sus propuestas de investigación; esas propuestas deben ser sometidas a la evaluación del Consejo Consultivo (formado por representantes de las empresas cooperativas), que decide sobre los planes de investigación.

La influencia de las estrategias de innovación sobre otras decisiones gerenciales es variable, toda vez que, por tratarse de una cooperativa, buena parte de las decisiones sobre producción, comercialización y estilo de gerencia son tomadas en el ámbito de cada empresa.

La propiedad intelectual en el área de biotecnología no es reconocida por la legislación brasileña. Recientemente se ha venido discutiendo la posibilidad de ampliar los derechos de propiedad intelectual sobre los productos de contenido biotecnológico y sobre las variedades vegetales; existe un proyecto de ley en tal sentido que se discute en el

Congreso. Interesada principalmente en el reconocimiento de derechos sobre variedades de plantas, COPERSUCAR se ha mostrado particularmente activa en la gestión de esta ley en el Congreso. Este interés se fundamenta en el hecho de que, actualmente, las variedades de caña de azúcar desarrolladas por el CTC alcanzan al 70% del área plantada en unidades no pertenecientes a la cooperativa en el estado de São Paulo.

Por otro lado, a partir del convenio realizado con el GBF existe una patente de proceso de producción de 2-3 butanodiol junto con COPERSUCAR, reconocida en Alemania y otros países. Esta patente es muy reciente y todavía no se ha elaborado una proyección respecto de los ingresos que puedan ser generados en los próximos años.

Los principales campos de la biotecnología desarrollados por el CTC comprenden el fitomejoramiento, el proceso de fermentación alcohólica y la búsqueda de nuevos productos. La aplicación de conocimientos derivados de la biotecnología al Programa de Mejoramiento busca atender a dos objetivos básicos: a) elaboración del mapa genético de la caña de azúcar; b) utilización de tejidos para la micropropagación y transformación genética de la caña de azúcar. Existe la intención, todavía no puesta en práctica, de trabajar con plantas transformadas para resistencia a herbicidas (*glyphosate*), protección de lagartas (gen de toxina de *Bacillus thuringensis*) y resistencia a virus ("mosaico").

En el campo de la fermentación alcohólica, el interés central de la IyD realizada por COPERSUCAR ha sido aumentar la eficiencia fermentativa y, en segundo lugar, desarrollar nuevos procesos fermentativos, tales como las técnicas de fermentación continua. Dentro de la línea de investigación conducente a optimizar la eficiencia del proceso, la investigación se centró en el conocimiento de la fisiología del proceso fermentativo y en el mejoramiento de los controles. Así, se llegó a obtener un rendimiento del 90% en la fermentación, un resultado considerable si se piensa que el rendimiento promedio era de 75% al comienzo del *Proálcool*. Sin embargo, una vez obtenido un mejor conocimiento y control sobre la fermentación tradicional, se pensó que esta ruta tecnológica tendía a agotarse y se evaluó la posibilidad de trabajar en la selección de levaduras que permitieran dar un nuevo salto en el rendimiento fermentativo.

Actualmente, se estudian las líneas de investigación más prometedoras, que permitan obtener resultados a mediano plazo. En tal sentido, se ha descartado prácticamente la posibilidad de trabajar con

ingeniería genética, pues sería muy difícil identificar los genes que controlan la tolerancia alcohólica. Este camino sólo sería seguido si se pudiera trabajar en forma conjunta con otras instituciones; no existe hasta el momento ningún acuerdo en tal sentido. La línea que se pretende explorar está orientada preferencialmente a la disminución de la formación de subproductos durante la fermentación (como glicerol), que reducen la eficiencia fermentativa. También se trabaja en la selección de cepas de levaduras, pero mediante técnicas convencionales.

Uno de los campos en los cuales existe un mayor potencial de aplicación de la biotecnología es en la obtención de nuevos productos. En ese campo, la directriz política del CTC ha sido: desarrollar productos que utilicen como materia prima la caña de azúcar; poner énfasis en los procesos fermentativos, pues ya existe un dominio de esa base tecnológica; desarrollar procesos relativamente simples posibles de ser adoptados en una usina y productos que tengan un mercado considerable como para producir en gran escala.

Los productos que actualmente se investigan son solventes y gomas. La estrategia seguida por el CTC consiste en realizar convenios con universidades o institutos de investigación que ya hayan trabajado con esos procesos. En esas instituciones se realiza la investigación básica, selección de microorganismos y desarrollo de los procesos fermentativos. Cabe al CTC desarrollar la fase de proyecto y de planta piloto, utilizando las instalaciones de alguna empresa cooperativa que se muestre interesada en diversificar su producción.

La política de relaciones externas del CTC es especialmente activa. Existen fuertes vínculos con organizaciones de investigación en el área de caña de azúcar en los principales países productores. Según dirigentes de COPERSUCAR, esta forma conjunta de realizar los trabajos de investigación se fundamenta en que, en la medida en que un mayor número de instituciones participen, financiando la investigación, se produce una reducción en los costos y se pueden obtener resultados con mayor celeridad. Se trata de *asociaciones pre-competitivas* que buscan alcanzar economías de escala en actividades de I+D. Un factor a evaluar es que COPERSUCAR ha liberado el proceso de formación de alianzas internacionales para realizar estas investigaciones conjuntas.

Las normas que rigen el intercambio de información entre las instituciones participantes de estos convenios fueron establecidas a partir de un memorandum de entendimiento firmado recientemente. Ese memo-

random garantiza la libre circulación de información y materiales entre las organizaciones participantes y regula la difusión de la información a terceros.

A continuación, se presentan, a grandes rasgos, los principales proyectos de investigación que son desarrollados a partir de los convenios. En 1987 se firma un convenio con la Universidad de Cornell (EE.UU.) con el objetivo de identificar el mapa genético de la caña de azúcar. En ese convenio, COPERSUCAR participa junto con la Asociación de Plantadores de Caña de Azúcar de Hawaii. Se trata de un trabajo pionero para esta cultura. El interés de realizar este convenio se basa en el dominio de la técnica RFLP para la instalación de marcas moleculares. Como resultado de estos trabajos, ya fueron colocados 25 marcadores en el mapa genético de la caña de azúcar y se esperan mejores resultados en un futuro próximo.

También existe otro convenio con un laboratorio en California, donde se desarrolla otra técnica de marcadores. Este convenio es realizado en conjunto con otras instituciones: American Sugar Cane League, Bureau of Sugar Experiment Stations, Hawaiian Sugar Planters Association Experiment Stations, South African Sugar Experiment Station, Texas Agricultural Experimental Station y el Servicio de Investigación Agrícola del Departamento de Agricultura de Estados Unidos. Al mismo tiempo, la COPERSUCAR mantiene un convenio con la Universidad de Texas, donde se desarrolla una técnica de transferencia de genes por la vía de inyección de plasmidium en monocotiledóneas.

Como forma de reforzar los convenios con las universidades americanas fueron enviados profesionales del área de fitomejoramiento a realizar cursos de doctorado en esas universidades. Ha sido práctica frecuente de la COPERSUCAR asociar los programas de capacitación y especialización de recursos humanos a la estrategia de asimilación de tecnologías que son desarrolladas en el exterior. En tal sentido, existe una fuerte articulación de la política de capacitación de los profesionales del Centro y la estrategia de transferencia de tecnología.

Con relación al desarrollo de nuevos productos, también están en marcha algunos convenios. Uno de ellos es desarrollado con el Instituto de Biotecnología de Alemania (GBF) para la producción de 2-3 butanodiol. Este instituto ya ha realizado la selección del microorganismo (por métodos convencionales) y desarrollado el proceso. El CTC tiene un convenio para la producción de plásticos biodegradables

con el Instituto de Pesquisas Tecnológicas (IPT) que incluye la Universidad de São Paulo (USP). Estas instituciones desarrolla un proceso de obtención de ácido pli-hidroxi-butílico. Este producto se utiliza actualmente en pequeña escala para cirugía. La idea es alcanzar la producción en gran escala para el uso en envases plásticos. Los trabajos recién están comenzando e insumirán una inversión de US\$ 3 millones en equipos y laboratorios en las instituciones públicas involucradas, que serán financiados por el Banco Mundial por medio del Programa de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico (PADCT).

Por último, debemos mencionar el convenio con EMBRAPA para el estudio de fijación biológica de nitrógeno en caña de azúcar. Estos trabajos están siendo desarrollados desde 1985 en el *Centro Nacional de Biología do Solo* de EMBRAPA, donde se consiguió aislar la bacteria *Acetobacter diazotrophicus*, posible responsable de fijación de nitrógeno. Todavía no se ha llegado a resultados definitivos, pero se ha conseguido la transferencia de un gen de *Bacillus thuringiensis* para *Acetobacter*. Por ser ésta una bacteria endofítica de la caña de azúcar, se piensa en su futura utilización en el control biológico de plagas.

La política del CTC ha sido concentrar sus esfuerzos en el área de investigación aplicada, proyecto básico y fase piloto, realizando contratos de investigación con universidades y centros de investigación públicos cuando se trata de desarrollar investigación básica. A partir del análisis de los principales convenios vigentes en este momento, puede concluirse que las relaciones de la COPERSUCAR con instituciones de IyD constituyen una red extensa y un elemento fundamental en la estrategia de innovación de la compañía. Estas relaciones involucran tanto a universidades como a importantes centros de investigación nacionales y extranjeros. A su vez, también son frecuentes los contratos con consultores.

Con relación al apoyo de programas gubernamentales para la realización de proyectos de investigación, puede decirse que la búsqueda de recursos públicos no fue una estrategia muy utilizada por el Centro. Sin embargo, existen algunos proyectos que reciben apoyo, como es el caso del convenio para la producción de plásticos biodegradables en forma conjunta con el Instituto de Pesquisas Tecnológicas (IPT).

Como síntesis de la estrategia de tecnología e IyD de COPERSUCAR, se comprueba que la empresa procura sacar el máximo provecho posible de las economías de aprendizaje; desarrolla principalmente

innovaciones incrementales (*improvements*). La propia dinámica del sector explica y refuerza esa tendencia. Aún así, existe interés en invertir en biotecnología buscando siempre colaboraciones y alianzas. De ahí el énfasis puesto en los convenios que, por otra parte, permiten reducir los costos y el riesgo de la investigación.

Finanzas

La situación financiera de las empresas del sector está fuertemente condicionada por las políticas estatales, como sucede, por ejemplo, con la política de precios de los combustibles; los plazos de pago a los ingenios, toda vez que el alcohol es retirado por la Petrobrás; la política de subsidios, etc. El conjunto del sector se ha visto afectado por la política de control inflacionario practicada en los últimos años, que ha significado un desfase del precio de los combustibles y un aumento de las tasas de interés. En ese contexto, la rentabilidad se ha visto limitada, y crece el grado de endeudamiento. Esto último ha reforzado los compromisos provenientes de los abundantes recursos de crédito subsidiado que fueron tomados por el sector a comienzos de los años 80.

Dado que la COPERSUCAR ha actuado como aval de las empresas integradas en la cooperativa, el endeudamiento de estas últimas se refleja también en un alto grado de endeudamiento general para la cooperativa.

Con relación al sector alimentario, se constata que el endeudamiento de la COPERSUCAR se ha reducido en los últimos tres años (-18.4% en 1989 en relación a 1988 para la COPERSUCAR y -19.8% para el sector, observándose un pequeño incremento en 1990), mientras que la rentabilidad (-176% en 1990 con relación a 1989) ha disminuido más que la verificada para el sector (-41% en el mismo período). Esto muestra que ha existido una reducción del margen de lucro como forma de liquidar parte de la carga financiera.

A su vez, según indicadores globales, la refinadora União era la empresa más endeudada entre las mayores del sector de alimentos en 1989. En ese aspecto, en el año anterior, COPERSURCAR aparece como la empresa más endeudada del sector y la refinería União como la empresa que tuvo el mayor perjuicio y la menor liquidez.

En cuanto al financiamiento de actividades a partir de capital de riesgo, han existido muy pocas fuentes de recursos de este tipo en el

país. De todas formas, la empresa no se ha mostrado particularmente activa en la búsqueda de capital de riesgo.

Producción y mercadeo

Las actividades de producción son organizadas en el ámbito de cada empresa cooperada, por lo cual COPERSUCAR tiene escasa capacidad de influenciar en las decisiones que son tomadas en relación con la gerencia de producción.

Con relación a la inserción en los mercados y a las estrategias de comercialización, la empresa tiene un claro liderazgo en los principales centros urbanos de la región centro-sur, donde se concentra una parte importante de la población brasileña. Por otro lado, es en esa región que existe también la mayor concentración industrial.

COPERSUCAR atiende principalmente el mercado de azúcar refinada y la demanda de la industria, con una menor participación en la venta de azúcar empaquetada, sin refinar (azúcar cristal). La Cooperativa trabaja con tres marcas de azúcar, de acuerdo con el grado de refinamiento del producto: "União" para el azúcar refinada; "Cristalçucar" y "Cristalvo" para el azúcar cristal.

A nivel del mercado nacional, la producción de azúcar se destina en un 23% al consumo directo en la forma "cristal", 23% como refinada y 40% a la industria. Vemos que la participación de COPERSUCAR es relativamente más baja en el mercado de azúcar cristal. La estrategia de la empresa es mantener su liderazgo, principalmente en el azúcar refinada (esta azúcar es consumida principalmente en los grandes centros urbanos, mientras el azúcar cristal tiene una mayor participación en el interior del país). El crecimiento de la participación en el mercado interno es visto como poco factible, puesto que se trata de mercados regionales. Para introducir en otras regiones, la empresa tendría que desarrollar una campaña comercial agresiva y cargar con los costos del transporte y distribución; esa opción sería muy costosa para la empresa.

Actualmente, la cooperativa evalúa como interesante la opción de participar de forma más decidida en el mercado externo del azúcar. A partir de la privatización de las exportaciones, en 1989, COPERSUCAR ha realizado exportaciones directamente. Para la zafra 1990/91 fueron exportadas 200 mil ton de azúcar, que corresponden aproximadamente al 10% de la producción. Sin embargo, la empresa ha visto limitadas

sus exportaciones por la necesidad de cumplir con las cuotas establecidas para atender la demanda interna de azúcar y alcohol. En los últimos dos años, dadas las condiciones favorables del mercado externo, COPERSUCAR exportó azúcar al mismo tiempo que importaba alcohol para atender al abastecimiento interno. Dada esa situación, aparentemente existiría margen para la expansión de la producción, máxime si se considera que la mayoría de las unidades cooperadas están trabajando con capacidad ociosa en el sector industrial. Sin embargo, la limitación ha estado representada por la disponibilidad de materia prima, ya que la disminución de los precios agrícolas ha desestimulado la renovación de las plantaciones. En ese sentido, existiría una cierta inflexibilidad para la rápida respuesta a las condiciones de mercado, dado que el cañaveral necesita de dos a dos años y medio para comenzar a producir.

La estrategia de COPERSUCAR en cuanto a la búsqueda de nuevos mercados para los subproductos constituye apenas 0.3% de la facturación global de la compañía.

Algunos mercados, como el de levadura para ración animal, todavía no han sido suficientemente explotados, ya que este subproducto aún es desperdiciado en la mayoría de las unidades cooperadas. Los estudios de mercado necesarios para conocer el potencial del mercado de estos subproductos, así como también de los nuevos productos de contenido biotecnológico que pueden llegar a obtenerse a partir de los proyectos de investigación en marcha en el CTC, se encuentran en un estado muy embrionario. Eso revela una falta de coordinación entre la política de innovación de la empresa y las estrategias de mercado y comercialización.

Por su parte, en el caso de los productos tradicionales de la agroindustria, azúcar y alcohol, la empresa realiza un estrecho seguimiento de su competencia. Para esto, contrata dos empresas de consultoría que realizan mensualmente un estudio del mercado.

COPERSUCAR tiene una alta integración vertical; participa en la producción, comercialización y distribución de sus productos. Sólo en la fase de distribución contrata dos empresas con las que, de todas formas, no mantiene ningún tipo de alianza.

En síntesis, puede decirse que la estrategia de mercadeo de esta empresa es conservar su participación como líder. Las posibilidades de

diversificación son aún hipotéticas y no forman parte de las estrategias de mercadeo.

Cultura empresarial

Por tratarse de una empresa cooperativa, la forma de organización y el sistema de decisión deben estar de acuerdo con las normas que rigen al cooperativismo. El Directorio estatutario está formado por representantes de las empresas integradas. El Directorio está formado por el presidente, vicepresidente y directores de diversas áreas (Comercialización y *Marketing*, Finanzas, Jurídica y Tecnológica).

El nivel siguiente está formado por las gerencias operacionales. Esas gerencias están subordinadas a los diversos directorios. Las principales gerencias son: Producción (una para cada una de las tres refinerías), Comercialización, Marketing, Distribución y Transporte, Controloría, Financiera, Centro de Tecnología y Administrativa. Además, existen asesorías, tales como la de comunicación, jurídica, auditoría, exportación, etc.

COPERSUCAR realiza su planificación estratégica anualmente. Luego de transcurridos seis meses se efectúa una evaluación para corregir posibles problemas. Existe una Comisión de Planificación formada por los gerentes de primer nivel que discute anualmente la estrategia de producción, comercialización, mercadeo, etc. La estrategia del Centro de Tecnología también es definida anualmente con la participación del Consejo Consultivo, formado por seis representantes de las empresas más el Gerente del Centro. Por otra parte, el Directorio decide cada año los recursos que serán destinados al Centro de Tecnología.

La contribución de las empresas a la Cooperativa corresponde a 1.8% de la facturación anual; corresponde al 1% al alcohol y 2% al azúcar. De esta contribución, la mayor parte corresponde al Centro de Tecnología (aproximadamente 1%). La contribución ya llegó a ser de hasta 3.7% de la facturación en la década de los ochenta. A partir de 1990 hubo un cambio de política y se redujo sustancialmente el presupuesto de la cooperativa. La política de reducción de gastos afectó al área administrativa y principalmente al Centro de Tecnología, que vio su presupuesto reducido a la mitad. A partir del análisis de la forma en que fueron hechos los cortes en las diversas actividades de la cooperativa, puede concluirse que no existió un tratamiento diferenciado del CTC que buscara preservar los recursos humanos formados en IyD.

Se puede afirmar que la forma de gestión de la cooperativa ha sido exitosa en cuanto a la vinculación estrecha con los socios y al establecimiento de mecanismos informativos y de difusión de la tecnología. Sin embargo, en los últimos años un importante número de empresas se ha desvinculado de COPERSUCAR. La Cooperativa llegó a reunir a 95 empresas del Estado de São Paulo, reducidas hoy a 47. El proceso de salida se ha acelerado en los últimos años. Las causas de este proceso han sido cifradas en factores tales como: a) la crisis de rentabilidad que afectó al sector llevó a las empresas a pensar en reducir sus costos y dejar de contribuir a la Cooperativa; b) la asociación con COPERSUCAR no implicaría ventajas comerciales; c) no existen medios efectivos de apropiación de la tecnología generada en el CTC, razón por la cual las empresas pueden tener acceso a la tecnología aún sin ser socias de la Cooperativa. Estos factores, sumados a algunas divergencias políticas en la gestión de la empresa, explican el alejamiento de muchas unidades. De confirmarse esa tendencia, la Cooperativa tendrá dificultades crecientes para mantener sus actividades de IyD.

En cuanto a la cultura empresarial de las unidades integradas, en general se puede decir que la mayoría de las empresas son de propiedad familiar y tienen un sistema de gestión bastante deficiente.

Con relación a la capacitación de la mano de obra, puede decirse que COPERSUCAR se ha preocupado bastante en ofrecer cursos de entrenamiento para los funcionarios de las unidades cooperativas. Numerosos cursos son ofrecidos anualmente, tanto en el área agrícola como industrial. Sin embargo, uno de los mayores problemas enfrentados en esta área es el escaso grado de instrucción formal de los trabajadores. Esto representa un obstáculo cuando se trata de introducir sistemas que impliquen un mayor grado de autonomía en la toma de decisiones por parte de los trabajadores, como en el caso del perfeccionamiento de la instrumentación en control de proceso. Así, el sistema de gestión tiene un carácter jerárquico y verticalizado. Por otro lado, esto forma parte de la cultura empresarial tradicional del sector.

En relación con la capacitación y gestión de los recursos humanos en IyD, el Centro procura formar profesionales eclécticos. La idea es que, contar con investigadores "puros" no resulta viable para un centro de este tipo. Así, los profesionales trabajan tanto en tareas de investigación como de asistencia técnica, pues es política de la cooperativa que no existan profesionales que se ocupen exclusivamente de

una de esas tareas. Esta es también una forma de supervivencia del Centro, toda vez que una parte de sus recursos provienen de servicios de asistencia técnica. Con la reducción del presupuesto a partir de 1990, los servicios de asistencia técnica tienden a ser priorizados en detrimento de las actividades de IyD.

La titulación formal no constituye un mecanismo privilegiado de ascenso profesional dentro del Centro. Sin embargo, ha sido promovida la capacitación no formal de los investigadores vía la práctica profesional en el exterior y cursos de especialización. Estos programas de capacitación forman parte de los mecanismos utilizados para transferir y absorber tecnologías que interesan al Centro. Por su parte, en la áreas donde se realiza más investigación, como es el caso del fitomejoramiento, la política de capacitación ha incluido la realización de cursos formales de posgrado entre los profesionales. Véase por ejemplo que, en la división de Fitotecnia, 54% de los profesionales tienen posgrado, mientras que la media del CTC es de 22%. Al mismo tiempo, de los 11 doctores empleados en el CTC, seis están en la división de fitotecnia.

Puede concluirse que la política de capacitación de los recursos humanos en IyD fue diferenciada y adecuada a las actividades que se realizan en las diversas áreas. Por otro lado, la política de capacitación está formalizada; existen recursos específicos para el desarrollo del personal, aunque esos recursos hayan sido reducidos en los últimos años.

La remuneración de los profesionales en el CTC era bastante atractiva, comparada con la media del mercado. Lo mismo ocurría con la estabilidad del cuerpo técnico, hasta 1990, año en que hubo un sustancial corte del personal que acabó con el despido de 54% de los funcionarios del CTC.

BIOPLANTA

DESCRIPCION GENERAL DE LA COMPAÑIA, SU HISTORIA Y SU AMBIENTE DE NEGOCIOS

Bioplanta-Tecnologías de Plantas Ltda., puede ser considerada como una empresa especializada en biotecnología vegetal (una NEB, *nueva empresa de biotecnología*). Fue creada por la British American Tobacco Co. (BAT) —propietaria de la Companhia Souza Cruz, empresa líder en la producción brasileña de cigarrillos—, en sociedad con Native Plant Institute (NPI) NEB estadounidense que actúa en el área vegetal y cuyo principal accionista individual es la misma BAT. La participación de la NPI terminó en 1988, año en que la Souza Cruz compró su parte en el negocio.

Proyectada en 1984, la empresa sólo comenzó a operar en 1985. Organizacionalmente, fue concebida como una estructura de desarrollo tecnológico articulada con empresas que serían creadas para actuar en los diversos mercados agrícolas inicialmente escogidos. La idea original remitía al concepto de una organización empresarial en "red", en la cual Bioplanta funcionaría como un Centro de Investigación y Desarrollo orientado a empresas de producción y comercialización de mudas y semillas. Además de esta función prioritaria, se pensaba también en la venta de servicios por comisión.

Así, a partir del emprendimiento Bioplanta, fueron establecidas o compradas otras empresas, destinadas a actuar en mercados de punta. Entre ellas, se encontraban Vigoragro Comercial Ltda. y Batatech³. La primera era una empresa del ramo de semillas hortícolas, con actuación en la Región Sudeste de Brasil, que fue adquirida con el objetivo de desarrollar una doble estrategia: 1) generar un flujo de caja, a corto plazo, por medio de la comercialización de semillas de hortalizas (importadas y producidas en Brasil); 2) servir como punta de lanza en la apertura de mercados para nuevos productos desarrollados por Bioplanta en el área de hortalizas.

³ En verdad, Batatech fué creada por técnicos de Bioplanta después que esta última decidió no seguir con el "proyecto papa", en 1989.

Biocitrus, empresa de actuación en el ramo de frutas, tendría básicamente la misma función que Vigoragro, aunque con mayor énfasis respecto de la apertura de mercados de mudas de citrus. Por su parte, Batatech fue una empresa creada por técnicos de Bioplanta con el fin de ingresar en el ramo de semillas de papa; de todas maneras, y a pesar de los esfuerzos de IyD orientados a dicho ramo, la consolidación de la empresa no llegó a producirse bajo la dirección de Bioplanta. Además de esos tres "frentes comerciales", Bioplanta ingresó en el ramo de frutas de clima templado, inicialmente como productora de mudas y, posteriormente, como socia del Grupo lochpe, a través del establecimiento de una *joint venture*. Es necesario aclarar que los principales investigadores de Bioplanta tenían participación en todos los emprendimientos comerciales.

Entre todos estos emprendimientos, el de Vigoragro fue el más expresivo y también el más exitoso; se constituyó en la principal fuente de renta de Bioplanta. Comprada por US\$52 mil, en setiembre de 1985, Vigoragro obtuvo durante ese mismo año un ingreso por facturación de US\$ 202 mil y alcanzó, en 1988, un resultado extraordinario en sus ventas: US\$ 1.9 millón (es decir, un crecimiento de casi diez veces en la facturación). En esta proyección, se preveía alcanzar, en 1993, US\$ 5.7 millones (equivalente al 30% del mercado brasileño de hortalizas).

Frente al atractivo despertado por el buen desempeño de Vigoragro, se decidió anticipar lo proyectado para 1993 a 1989. Este cambio en los planes llevó a la empresa a contraer serios problemas financieros. Así, a pesar de resultados comerciales significativos (y, algunas veces, también en razón de ellos), algunas mudanzas llevadas a cabo en la orientación de Bioplanta (que discutiremos más adelante) crearon una delicada situación financiera y contribuyeron al cierre de la empresa, producido en 1990.

La estructura de Bioplanta así concebida —como fue descrita arriba—, además de estar fundada en una visión estratégica de la biotecnología vegetal —que preveía, no el desarrollo de paquetes tecnológicos, sino la inserción a corto plazo en los mercados finales—, se basaba también en una razón fiscal. Al no estar organizada como una empresa agrícola, desde el punto de vista jurídico, Bioplanta tendría que pagar un impuesto de renta elevado (cerca del 35%), en tanto que las empresas productoras y comercializadoras de mercado de punta pagaban un impuesto sustancialmente menor (no más del 6%).

El emprendimiento Bioplanta fue realizado también en Venezuela y Chile, con el mismo objetivo: diversificar las actividades de la BAT en áreas agroindustriales, disminuyendo su dependencia respecto de la facturación de cigarrillos. Según un director de Bioplanta entrevistado, el ingreso de la BAT en el área de biotecnología vegetal se debió al esfuerzo personal, muchas veces en confrontación con otros miembros del *board* del grupo. Este hecho es importante en la medida en que ayuda a comprender los motivos que llevaron al cierre de la empresa. En efecto, este hecho revela la existencia de un elevado nivel de descontento por parte del Directorio de la BAT respecto de un emprendimiento cuya viabilidad económica era a largo plazo.⁴

A pesar de ser una inversión de la Souza Cruz y de la BAT, Bioplanta no estaba orientada a los mercados "cautivos" de esas empresas. Es decir, no ingresaría en la I+D del tabaco —tarea desarrollada desde el Centro de Investigación de la propia Souza Cruz— como tampoco produciría mudas de especies forestales y de frutas tropicales, en forma exclusiva, para las empresas del Grupo y que actúan en estos mercados: Aracruz Celulose, en producción forestal; Industrias Alimenticias Maguary S.A. y Sulavan Cia. de Productos de Frutas, en la producción de jugos de frutas.

En algunos casos, como el de desarrollo de mudas de especies forestales, Bioplanta firmó acuerdos incluso con empresas potencialmente competitivas de Aracruz; por ejemplo, Acesita Energética S.A. —empresa del sector metalúrgico— y Duratex S.A., empresa del sector de producción de chapas de fibras de madera. En resumen, Bioplanta era una empresa de desarrollo tecnológico que buscaba directa o indirectamente el mercado, mediante estrategias de corto, mediano y largo plazo.

La capacitación interna dependía no sólo de la competencia de los recursos humanos contratados por la empresa, sino también del tiempo de obtención de algunos resultados, determinados en cada caso por la naturaleza de las diferentes actividades desarrolladas. Los proyectos a corto plazo, generadores de ingresos por caja, eran los de comercialización de semillas híbridas de hortalizas, inoculación de mudas con micorrizas (tecnología transferida por la NPI), micropropagación de fructíferas tropicales y de especies forestales y producción de papa-

⁴ Los accionistas mayoritarios de Bioplanta aceptaron, desde la implantación de la empresa, que ésta no sería lucrativa sino hasta 1993/94.

semilla. Los proyectos a mediano plazo, cuyos primeros resultados se obtendrían en 3 y 6 años, eran los que correspondían a las mudas de frutas de clima templado (sobre todo, uva y manzana). Los proyectos a largo plazo estaban orientados a la I+D de especies forestales nobles y a la micropropagación de palmáceas (*dende*).

La inversión total contabilizada a fines de 1988 era de US\$ 8 millones, cantidad que superaba ampliamente las expectativas iniciales (que giraban en torno de los US\$3 millones).⁵

En cuanto a la organización interna, la empresa contaba con siete gerencias: Microbiología, Cultivo de Tejidos-Producción, Producción Vegetal, Mejoramiento Vegetal, Nuevos Desarrollos, Biología Molecular y Biología Celular. De ellas, las cuatro primeras pueden ser identificadas con métodos clásicos o con cultivo de tejidos. La división de Nuevos Desarrollos estaba destinada a la atención de las posibilidades abiertas a partir de la relación con los usuarios. El campo de actividades destinado a investigación en biología molecular fue restringido, a pesar de haber intentado desarrollar proyecto para elaborar el mapa genético del eucalipto (una demanda específica de la Souza Cruz).

En un abanico relativamente amplio de actividades, la facturación de la empresa, en 1988, a un 65% de semillas de hortalizas y mudas de fresas (y, en menor escala, papa-semilla) y 25% a contratos relacionados con servicios de producción de mudas de plantas perennes (sobre todo naranjas), inoculadas con micorrizas.

El mercado de semillas de hortalizas está bastante restringido en Brasil; alcanza actualmente cerca de US\$20 millones (en la época del emprendimiento Bioplanta era de US\$18 millones), de los cuales US\$7 millones son importados (el mayor peso corresponde a los segmentos de "consumidores sofisticados", es decir, los de semillas híbridas). La oligopolización de este segmento del mercado (dominado por Asgrow, Agrocerec, Agroflora/Cotia), además de la presencia de oficinas de empresas líderes mundiales (tales como Petomec, Takii, Clause, Clays-Lucks), genera fuertes barreras al ingreso de naturaleza tecnológica y comercial.

⁵ Los principales elementos que explican esta superación están relacionados con los excesos cometidos en la implantación de la estructura física de la sede de Paulínia (São Paulo), especialmente por instalaciones sobredimensionadas en el caso de las salas de cultivo de tejidos y del sistema de aire acondicionado.

El mercado de papa-semilla posee en Brasil características peculiares, ya que: 1) las importaciones son una fuente segura y relativamente barata para suplir el producto, dificultando la competencia en el mercado interno; 2) el esfuerzo por sustituir las importaciones —además de tropezar con el problema ya mencionado—, ha sido impulsado por medio de acuerdos institucionales (como el acuerdo Brasil-Argentina, que impone restricciones a la participación de empresas no pertenecientes a alguno de los dos países); 3) presenta problemas fitosanitarios difíciles de perfilar. Toda esta situación desfavorable respecto de Bioplanta llevó a la empresa a tomar la decisión de retirarse del mercado de papa-semilla.

La tentativa de actuar con mudas de eucalipto, a pesar de representar una inversión a largo plazo, resultó atractiva en función de los acuerdos firmados con grandes empresas como Acesita y Duratex. De todas maneras, hay que destacar que este mercado tenía un alcance relativamente corto, puesto que la mayor parte de las empresas del sector de papel y celulosa (el mayor mercado potencial de este segmento), por un lado, tendió a internalizar la investigación, formando sus propios jardines clonales —algunos de los cuales eran obtenidos mediante contratos con empresas de biotecnología: Bioplanta y Biomatrix— y, por otro lado, no mostraron interés en obtener florestas homogéneas, principal ventaja del uso de la micropropagación.⁶

Los mercados de mudas de frutales de clima tropical —principalmente cítricos— y de clima templado —sobre todo, uva y fresas— están estrechamente relacionados con las agroindustrias procesadoras: jugos concentrados de naranja, limón, uva, industria vinícola e industria láctea.

CARACTERIZACION Y EVALUACION DE LA EMPRESA

Características generales

Bioplanta es una empresa pequeña, que contaba en 1989 con cerca de 130 funcionarios: de los 76 que trabajaban en investigación, 24 tenían formación a nivel superior: 11 graduados, siete masters y seis

⁶ Estos fueron los problemas enfrentados por Biomatrix, en su tentativa por constituirse en proveedora de mudas mejoradas y micropropagadas para empresas de papel y celulosa.

doctores. El Cuadro 1 presenta la evolución del personal científico de la empresa entre 1986 y 1989.⁷

Organizada como una NEB, Bioplanta trabajó durante sus casi cinco años de vida con gastos bastante elevados en relación con su volumen de facturación. Durante 1987 y 1988, primeros años de realización de ventas, Bioplanta invirtió el 50% de su facturación en actividades de I+D, totalmente desarrolladas al interior de la empresa. Se estima que durante 1989, ese porcentaje se redujo al 35%. El Cuadro 2 presenta los gastos del período 1987-1989.

Los productos generados por la empresa, y que pueden considerarse biotecnológicos, son los siguientes:

- a. Mudas y semillas de hortalizas —especialmente papa-semilla exenta de virus— obtenidas por técnicas de cultivo de tejidos.
- b. Mudas de cítricos obtenidas por cultivo de tejidos y micorrizadas.
- c. Mudas de manzanas, fresas y vides obtenidas por cultivo de meristemas y micorrizadas.
- d. Plantas *in vitro* producidas por encargo.
- e. Mudas de eucalipto micropropagadas por cultivo de tejidos (no llegaron a ser comercializadas en escala significativa de acuerdo con el volumen de facturación).
- f. *Kits* de diagnóstico para identificación de virosis.

En el conjunto de productos y servicios comercializados por Bioplanta, las semillas de hortalizas representan el producto más importante, con 36% de la facturación, mientras que 25% corresponde a las mudas de cítricos, el 10% a las de manzana y uva, y el 5% a las plantas *in vitro*.

⁷ Estos datos incluyen los pagos de salarios del personal científico.

Cuadro 1. Número y formación del personal científico de Bioplanta 1986-1989

NIVEL	EN BRASIL		EN EL EXTERIOR		TOTAL	
	1986	1989	1986	1989	1986	1989
Graduados	7	10	-	1	7	11
Maestría	2	5	-	2	2	7
Doctorado	-	-	5	6	5	6
TOTAL	9	15	5	9	14	24

Fuente: Entrevista.

Cuadro 2. Facturación y porcentaje dedicado a IyD (*) 1986/1989

AÑO	FACTURACION (US\$)	IyD (%)
1986	500.000	--
1987	1.500.000	50
1988	3.000.000	50
1989 (est)	7.360.000	35

Fuente: Entrevista.

(*) incluye salarios de científicos.

La estructura física de Bioplanta consta de:

- Una sede en Paulínia (São Paulo), cerca de Campinas (y de la UNICAMP), que centraliza las actividades de investigación y de prestación de servicios.
- Tres unidades de producción y comercialización de hortalizas, ubicadas en Mogi das Cruzes (São Paulo), Brasília (DF) y Rio Grande do Sul.
- Dos unidades de producción de frutales de clima templado, ubicadas en Vacaria (Rio Grande do Sul) y en Ponta Grossa

(Paraná); dos unidades de producción de cítricos, ubicadas en Casa Branca (São Paulo) y en Matão (São Paulo); y una granja experimental en Araraquara (São Paulo).

La empresa comenzó su facturación en 1986; sobre esa base, el volumen de facturación fue triplicado en 1987 y, sucesivamente, duplicado en 1988. Las proyecciones realizadas para el período 1989 apuntaban a una nueva duplicación en ese sentido. En el Cuadro 2 pueden verse los valores de venta alcanzados por Bioplanta en este período.

En realidad, la mayor parte de la facturación de Bioplanta corresponde a las ventas de las empresas ligadas a ella, en especial Vigoragro, que individualmente respondía por casi dos tercios del total de ventas. Las fuentes directas de facturación de Bioplanta estaban relacionadas con las ventas de servicios y de algunos productos que aún no habían entrado en el esquema de comercialización por medio de otras empresas, por ejemplo, las mudas de fresa, uva y manzana.

La capacidad instalada, la producción física y el valor de la producción de Bioplanta en 1989 pueden ser apreciados en el Cuadro 3. Un aspecto importante a tener en cuenta es la elevada capacidad ociosa en las principales líneas de productos. Esta situación fue generada por la expectativa de crecimiento de los mercados, que desgraciadamente no pudo ser evaluada debido al cierre de actividades de la empresa. En otras palabras, no puede afirmarse si el dimensionamiento de la capacidad productiva fue equivocado o no.

Entre los acuerdos establecidos por Bioplanta, pueden citarse los siguientes:

- a. Desarrollo y venta de mudas de maracuyá y piña a la empresa Maguary.
- b. Desarrollo de mudas de uva para la empresa Sulavan.
- c. Investigación para el desarrollo de mudas mejoradas de ramio para el Grupo Tupy S.A. (empresa del sector metalúrgico).
- d. Investigación para el desarrollo de mudas mejoradas de especies forestales para Acesita Energética S.A. y para Duratex S.A. (mayor empresa del segmento de chapas de fibra de madera).

- e. Investigación para el desarrollo de mudas de fresa para la Cooperativa Agropecuaria Batavo Ltda. (cooperativa agroindustrial del sector lácteo).
- f. Producción de mudas de cítricos micorrizadas para Citrosuco Paulista S.A. (primera empresa del sector de jugos).
- g. Investigación y producción de mudas de fresa, manzana y uva por medio de una *joint venture* con el Grupo lochpe (empresa del sector financiero y de seguros).

Gerencia del negocio biotecnológico

Tecnología e IyD

La empresa se caracterizó por la formación de un equipo de profesionales altamente capacitado, proveniente tanto de la universidad como de centros de investigación agropecuarios (como, por ejemplo, EMBRAPA). El objetivo no era la adquisición de tecnología disponible, sino el desarrollo de aplicaciones innovadoras a herramientas biotecnológicas conocidas, con especial énfasis en el cultivo de tejidos. Este equipo puede considerarse grande, de acuerdo con los padrones de los departamentos privados brasileños de IyD en cualquier sector, e incluso en aquellos orientados a la investigación científica.

La participación de la NPI en el emprendimiento Bioplanta estuvo más ligada a la apertura de un nuevo negocio (una inversión de portafolio) que a la idea de servir como fuente de tecnología. Las principales contribuciones de la NPI a Bioplanta fueron dos: el proyecto inicial de las instalaciones físicas de la sede de Paulínia —realizado íntegramente por la NPI— y el desarrollo de técnicas de producción e inoculación de micorrizas. Cabe mencionar que la imposición del proyecto para las instalaciones físicas resultó de un costo superior al esperado, en función de su grado de sofisticación respecto de los padrones brasileños. En las entrevistas, se hizo referencia al hecho de que el número de laboratorios destinados al cultivo de tejidos y el sistema de aire acondicionado fueron sobredimensionados.

Así, con excepción de la tecnología de micorrizas y de la concepción del proyecto básico, el origen de la tecnología estaba en el conocimiento adquirido por el personal técnico-científico contratado por la empresa. Esta puede considerarse, en realidad, una forma común de obtención de tecnología en el área de biotecnología vegetal, en un nivel

intermedio de sofisticación como el cultivo de tejidos y las técnicas de propagación *in vitro*.

La estrategia de innovación estaba directamente relacionada con la búsqueda de los productos para el mercado. Como ya se señaló, todo el trabajo de IyD estaba orientado a atender la estrategia de crecimiento de Bioplanta. Era, por lo tanto, una estrategia formal y ofensiva, aunque subordinada al objetivo *product oriented* que la empresa se propusiera.

En relación con el sistema de actualización tecnológica seguido por la empresa, puede decirse que tal proceso era informal, orientado básicamente por la iniciativa de cada investigador en su área respectiva. No se contaba con acceso a bancos de datos y la literatura especializada era requerida en las bibliotecas de las universidades y centros de investigación. La práctica más común era la participación en reuniones técnicas, congresos y seminarios, nacionales e internacionales.

En lo que respecta a las relaciones con organizaciones de IyD, el contacto se facilitaba en función de la procedencia de los investigadores. Sin embargo, inicialmente, la política agresiva de reclutamiento de investigadores de elevado nivel dificultó un poco el intercambio con universidades y centros de investigación. Transcurrido un tiempo, la política de apertura desarrollada por la empresa contribuyó a superar los obstáculos iniciales. En términos generales, y en el caso de una empresa de capital extranjero, puede afirmarse que estas relaciones fueron bastante satisfactorias.

En razón del escaso tiempo para el desarrollo de la empresa y de la naturaleza de los productos escogidos, no se reveló claramente la necesidad de realizar otras asociaciones orientadas a actividades de IyD. Las asociaciones realizadas pertenecían al campo de las relaciones usuario/productor.⁸ Al mismo tiempo, el fracaso en la asociación con la NPI avaló la adopción de una estrategia de fortalecimiento de la capacitación endógena.

⁸ La empresa privilegió las relaciones usuario/productor. Los ejemplos más importantes son los acuerdos con Batavo, Citrosuco, Tupy y Acesita. En los dos primeros casos, Bioplanta montó "campos experimentales" en terrenos de esas empresas. En los dos últimos, al contrario, fueron investigadores de Acesita y Tupy a trabajar en los laboratorios de Bioplanta. Tupy llegó a construir estufas propias en Bioplanta.

De esta manera, la compañía consiguió actuar tecnológicamente en las principales áreas propuestas como objetivos: semillas, mudas y servicios en relación con las mudas. No obstante, no hubo tiempo de testar algún tipo de capacitación de punta. Hubo sí un proceso de aprendizaje a partir de tecnologías dominadas en los campos más conocidos y en mercados de considerable tamaño, como es el caso de la papa-semilla y las hortalizas.

Por lo tanto, puede decirse que hubo una buena capacitación en las áreas de base tecnológica relativamente conocidas, pero con exigencias de desarrollo de nuevos procesos tecnológicos específicos, determinados por las especies y variedades vegetales trabajadas. Es decir que, la estrategia de capacitación puede caracterizarse como moderadamente innovadora.

Finanzas

En relación con la estrategia de financiamiento, Bioplanta utilizaba básicamente los recursos financieros provenientes de la Souza Cruz, tanto para inversiones como para capital circulante. En función de su proyecto de tornarse rentable a partir de 1993/94, Bioplanta siguió, hasta 1988, un cronograma de gastos acorde con ese objetivo: comenzaba a facturar a ritmo acelerado a partir de la comercialización de hortalizas (la evolución en la facturación puede verse en el Cuadro 2) y los acuerdos destinados al desarrollo de productos arrojaban resultados promisorios (en especial, los firmados con Acesita y Citrosuco).

A pesar de esta situación favorable, la empresa contrajo deudas en un volumen superior al deseable, con el objetivo de acelerar el planeamiento inicial. Así, adquirió una deuda con la Souza Cruz en el intento de aumentar extraordinariamente las ventas de semillas de hortalizas por medio de Vigoragro. Contrariamente a lo esperado, las ventas de semillas durante ese año fueron inferiores; situación que provocó la acumulación de *stocks* y, consecuentemente, la multiplicación de los costos financieros.

Este problema contribuyó, de alguna manera, a que la BAT revisara sus expectativas en relación con la inversión en Bioplanta. La posición inicial —ya no tan homogénea entre los accionistas y directores de la BAT— de esperar los lucros producidos por esta inversión hasta 1993, se debilitó aún más en función de los elevados costos financieros.

Hay que agregar a esto que la BAT estaba entonces en disputa con el megainversor del Grupo después de la caída de la Bolsa de Nueva York. Para evitar esa acción, la BAT se vio obligada a vender una serie de negocios y a desarrollar una estrategia ofensiva conducente a multiplicar lucros y, consecuentemente, mejorar su situación ante los accionistas. En ese clima de negocios, el mantenimiento de Bioplanta resultaba insustentable y la BAT decidió cerrarla.

En cuanto al capital circulante, se esperaba que éste se produjera a partir de la rentabilidad de las empresas asociadas a Bioplanta e, incluso, de la venta de servicios que la empresa debía realizar en escala creciente. Para asegurar las actividades operacionales de la empresa, las proyecciones apuntaban a la necesidad de un volumen anual que oscilase entre US\$ 1.5 y US\$ 1.8 millones. Por su parte, en lo que respecta a los fondos provenientes de alianzas estratégicas, Bioplanta no desarrolló una política agresiva, puesto que dependía de la política de financiamiento definida por la Souza Cruz.

Producción y mercadeo

No se cuenta con un análisis pormenorizado de los procesos de producción, ya sea en términos de uso de la capacidad existente o en cuanto a la calidad de los productos de Bioplanta (semilla genética y micropropágulos). No obstante, las informaciones apuntan a un desempeño aceptable en lo que respecta a la calidad de los productos y de las condiciones de comercialización, conforme lo demostrara Vigoragro (extraordinario crecimiento en el mercado, en poco tiempo). El hecho, por ejemplo, de desarrollar métodos de diagnóstico eficientes que garantizaran que el lote de semilla pre-básica estaba exento de virus, es uno de los indicadores de ese buen desempeño.

El aprovechamiento del conocimiento ya adquirido para el ingreso en nuevas áreas biotecnológicas en mercados relativamente poco sofisticados, tal vez haya sido la principal estrategia del éxito en la combinación de biotecnología y producción. Por ejemplo, al experimentar con papa-semilla, la empresa desarrolló kits-diagnóstico; por otra parte, y además de otros ejemplos de aprovechamiento de inespecificidades de las técnicas biotecnológicas, al producir mudas micorrizadas de naranja la empresa se capacitó en tal proceso para realizarlo también en eucalipto y manzana.

Las estrategias de mercadeo y producción fueron de dos tipos: a) por medio de la creación de empresas productoras y comercializadoras

de semillas y mudas; b) mediante la prestación de servicios, procurando, en la medida de lo posible, utilizar el material y la infraestructura del cliente. La primera estrategia representó 60% de la facturación, en tanto que la segunda correspondía al 40% restante. Es necesario agregar que, dentro de la primera estrategia, se cuenta la importación de semillas híbridas de hortalizas como una forma de entrar rápidamente en el mercado para, a continuación, colocar los productos propios.

A pesar del desempeño de Vigoragro⁹, la empresa actuó en mercados de extensión incompatibles con una estrategia de crecimiento sostenido a largo plazo. La capacidad de desplazar a otros competidores no se puso en evidencia, puesto que, aparentemente, las ganancias obtenidas por la empresa provenían de sectores del mercado no atendidos hasta entonces. Además, no puede afirmarse que el mercado de hortalizas haya sido suficiente para mantener las tasas de crecimiento inicialmente registradas.

En lo que respecta a una estrategia de división de mercados, puede afirmarse que Bioplanta no tuvo ninguna: o la empresa actuó en mercados con integración "hacia adelante" (mudas de forestales y frutales), o ingresó agresivamente en mercados dominados por empresas de la competencia, con larga experiencia en productos tradicionales. Como en la mayoría de los casos sus productos competían con los tradicionales, diferenciándose apenas por su mejor calidad, fue necesario enfrentar productores establecidos con amplio conocimiento del mercado.

El factor clave en la gerencia de producción y comercialización fue la estrategia de ingreso en la comercialización de semillas de hortalizas. En segundo término, se destacan los acuerdos relacionados con el suministro de mudas para agroindustrias, en tanto que las relaciones con el Grupo Souza Cruz tuvieron menor importancia.

⁹ Muchas empresas multinacionales de semillas, como Pioneer o Ciba Geigy (Semillas Germinal), obtuvieron durante años un volumen de facturación modesto, escasamente superior al alcanzado por Bioplanta en su último año de facturación. Así, el ingreso de la empresa en mercados de pequeña extensión y de gran competencia oligopólica puede considerarse exitoso. No obstante, el abandono de la papa-semilla fue un índice claro de que la contestabilidad de algunos segmentos es elevada y no deja espacio para más de uno o dos grandes productores.

Podemos concluir que, pese a la competencia productiva y al aumento progresivo en la facturación de la empresa, las perspectivas de crecimiento eran limitadas. Cada nueva área de diversificación significaría un esfuerzo adicional para obtener retornos limitados, lo que, en otras palabras, sugiere la existencia de reducidas economías de alcance y limita la capacidad de crecimiento por medio de la especialización.

Cultura empresarial

En cuanto a la política de formación de recursos humanos, la empresa procuró mantener siempre un investigador realizando maestría en el país y otro en el exterior. Un factor que caracterizó a la empresa fue la constitución de un significativo cuadro de investigadores *senior*, que concentraba en el país una elevada capacitación en biotecnología vegetal. Cada dos años, esos investigadores debían participar en seminarios técnicos y en visitas de reconocimiento y actualización en empresas y centros de investigación en el extranjero.

En cuanto a la política de remuneración para el personal, y por lo que puede desprenderse en las entrevistas realizadas, la empresa actuaba ofensivamente. Esa decisión se traducía en el pago de salarios superiores a los ofrecidos en el mercado, especialmente en el caso del personal de nivel científico (los salarios de los investigadores de Bioplanta siempre fueron superiores a los pagados por Biomatrix).

El modelo de la empresa suponía, inicialmente, que los perjuicios debían ser asumidos por el Grupo Souza Cruz. Asimismo, se hizo evidente que, a mediano plazo, los resultados generados por la biotecnología vegetal no permitirían un crecimiento significativo en el rendimiento de la empresa, tanto mediante procesos nuevos de mejoramiento y multiplicación de productos utilizados comúnmente, como por el lanzamiento de nuevos productos.

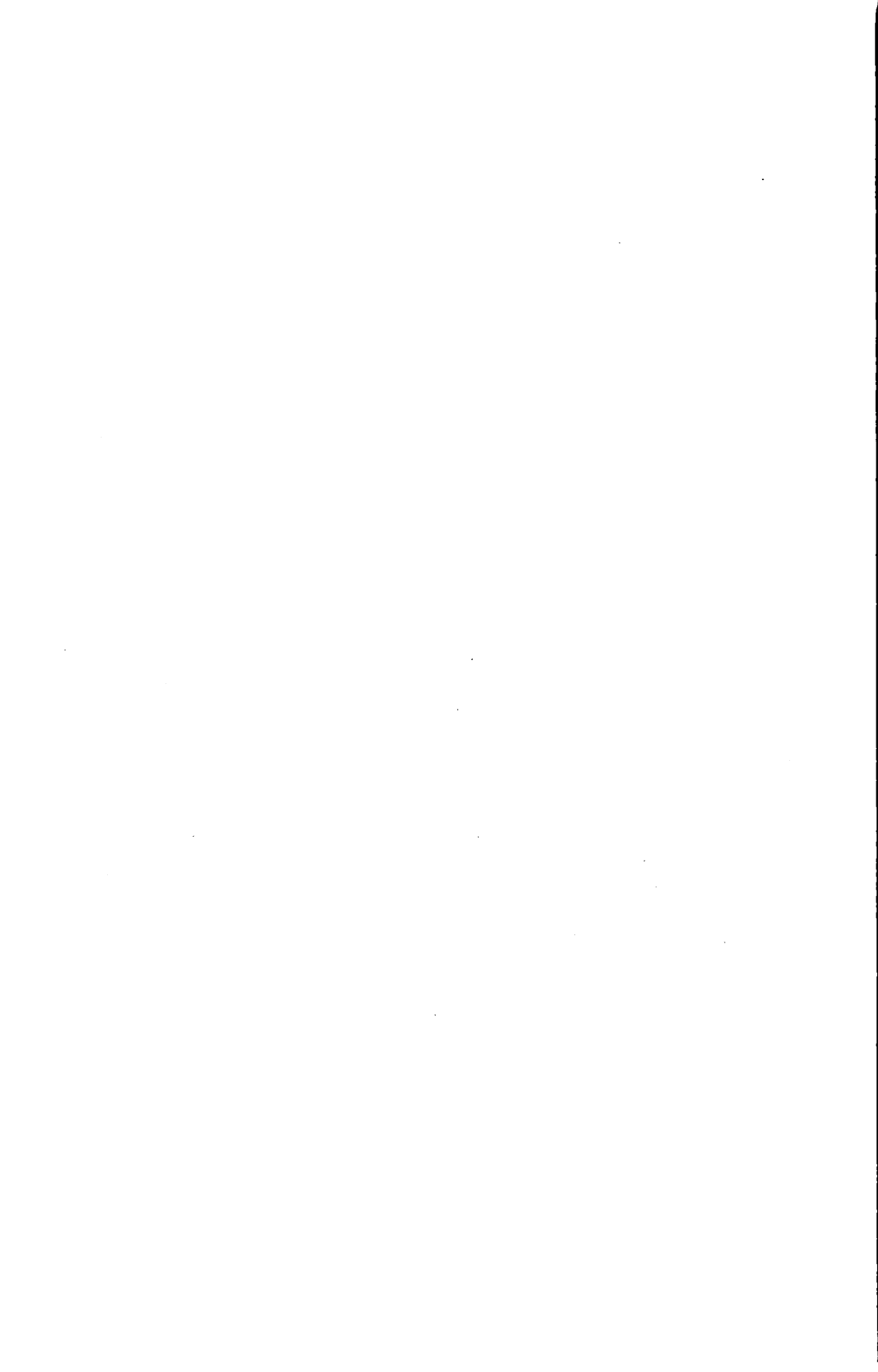
La desproporción entre la facturación y los gastos de IyD no representa un error grave en la concepción del proyecto, ya que se sabía, desde la implantación de la empresa, que serían necesarios ocho años para comenzar a contabilizar lucros. Es decir, desde la elaboración del proyecto de la empresa había conciencia de que, incluso las tecnologías de nivel intermedio, no eran suficientes para atender el flujo de caja necesario para el horizonte de desarrollo tecnológico requerido por la empresa.

La estructura gerencial de Bioplanta ponía en evidencia un bajo nivel de jerarquización. Contaba con siete gerencias científicas —ya mencionadas— cuatro de las cuales pueden considerarse de investigación. En ese sentido, y en respuesta a una iniciativa poco convencional, la empresa implantó un Consejo Técnico Externo, compuesto por profesionales de renombre en las diversas áreas de actuación de Bioplanta. Dicho Consejo se reunía mensualmente con el *staff* científico, con el fin de discutir y evaluar los programas puestos en marcha. La renovación de los miembros de ese Consejo debía realizarse cada dos años.

Un aspecto a tener en cuenta es la relación de Bioplanta con la Souza Cruz y la BAT. Desde la implantación de la empresa hasta 1988, funcionaba con un nivel relativamente alto de autonomía, puesto que el proceso de decisiones era definido básicamente por el director superintendente en forma conjunta con el cuerpo de investigadores. Durante 1988 se produjeron dos cambios que afectaron la organización existente hasta el momento: uno fue la salida de la NPI, cuyo capital fue comprado en un 100% por la Souza Cruz, y otro la sustitución del representante de Souza Cruz en los negocios de Bioplanta. Esos cambios determinaron la supresión de la autonomía anterior y la consecuente subordinación de Bioplanta a Souza Cruz. Así, Souza Cruz comenzó a considerar Bioplanta como una División dentro de su propia estructura y, consecuentemente, a interferir en su rutina organizacional.

De esa manera, la concepción gerencial de esta pequeña empresa, orientada al desarrollo tecnológico de mercados reducidos, sufrió un proceso que acabó descaracterizándola: en su carácter de estructura dependiente de Souza Cruz —que, por otra parte, sigue los lineamientos de la BAT— Bioplanta comenzó a operar con procesos organizacionales y de toma de decisiones propios de una megaempresa. En ese orden de cosas, el planeamiento estratégico de Bioplanta pasó a ser realizado por el Grupo controlador. Uno de los ex directores entrevistado apuntó la diferencia de modelo gerencial como uno de los motivos que precipitaron el fracaso de Bioplanta.

Incluso la decisión —ya mencionada— de acelerar las ventas de Vigoragro, fue resultado de esos cambios en el estilo gerencial.



BIOMATRIX

DESCRIPCION GENERAL DE LA COMPAÑIA, SU HISTORIA Y SU AMBIENTE DE NEGOCIOS

Biomatrix fue creada en 1982, por iniciativa de los investigadores Antonio Paes de Carvalho y Antonio Seabra, del Instituto de Biofísica de la Universidad Federal de Río de Janeiro. Durante los dos primeros años se realizó un estudio de identificación de oportunidades de inversión, que implicó un gasto de US\$ 120 000. Dicho estudio reveló los siguientes datos:

- ▶ Las oportunidades de negocio más interesantes estaban referidas a la biotecnología, donde se destacaba la producción de mudas y semillas de hortalizas, especies forestales y frutas tropicales, a partir de técnicas de "cultivo de tejidos", micropropagación y regeneración vegetal.
- ▶ La inversión total necesaria era de US\$1,5 millones, en 1984, recuperable, en tres años.

Cuando fue realizado ese estudio de oportunidades, los investigadores de la UFRJ ya sabían del interés de dos grandes grupos económicos (Monteiro Aranha y Petróleo Ipiranga) en este proyecto. Durante las negociaciones para definición de las líneas de actuación e implantación de las actividades productivas, estos grupos recomendaron la participación de un socio extranjero para transferir tecnología.¹⁰ Entonces, se estableció un contacto con la ARCO (Atlantic), que estaba ingresando al área de biotecnología vegetal. Con dicha empresa, se firmó un protocolo de intenciones para cooperación, en el que fue

¹⁰ Es importante resaltar que el equipo de investigadores de la UFRJ (y el propio Instituto de Biofísica) no tenía experiencia anterior en investigación en el área vegetal. Este hecho debe haber motivado la reivindicación, por parte de los grupos inversores, de la participación de equipos más experimentados.

definida una participación de un tercio para ARCO Seed y dos tercios para los dos grupos inversores e investigadores de la UFRJ.¹¹

A fines de 1984, ese protocolo fue cancelado, por razones aún no muy claras. Se argumenta que el gobierno de Estados Unidos habría ejercido presiones para impedir la ejecución de contratos tecnológicos que significasen una transferencia de conocimiento en áreas estratégicas. A partir del fracaso de las negociaciones para la consolidación de este acuerdo, en diciembre de 1984 también los inversores nacionales, a pesar de su interés inicial, deciden abandonar el proyecto.

A continuación, los investigadores de la UFRJ, que permanecieron como los únicos participantes del proyecto, comenzaron a buscar nuevos socios, con la intención de obtener los recursos financieros necesarios para viabilizar la iniciativa. Rápidamente, Agroceres se interesó por el proyecto y adquirió 60% del capital de Biomatrix (1985). En 1986, dicha empresa aumentó su participación a 80%, con lo cual pasó a ejercer un control casi total sobre Biomatrix. Inmediatamente después de su ingreso, Agroceres, comenzó la construcción de las instalaciones de la empresa en Teresópolis¹² a partir del préstamo de US\$1 millón por el BNDES. A comienzos de 1987, se iniciaron las actividades de producción de mudas y semillas micropropagadas, dando especial atención a la papa-semilla.

Los procesos tecnológicos empleados por la empresa, pueden ser caracterizados como de nivel de sofisticación tecnológica intermedia, siendo actividades cuya base científica ya está razonablemente dominada. Con estos procesos se pretendía entrar en mercados constituidos —de carácter tradicional— a partir de la diferenciación de productos, e innovando en procesos.

Motivada, básicamente, por la necesidad de enfrentar los gastos corrientes y los compromisos derivados de los préstamos recibidos, se

¹¹ Para mayores detalles ver Cerantola, W.A. "Estratégias Tecnológicas das empresas de biotecnología no Brasil; um estudo exploratório". Tesis de maestría Facultad de Economía, Administración y Contabilidad de la Universidad de São Paulo, 1991.

¹² Las instalaciones de la empresa fueron establecidas en Teresópolis, en el estado de Río de Janeiro, a 35 km de esa ciudad, sobre la ruta Río-Bahía, en una región de clima favorable a los trabajos con hortalizas y mudas de clima templado.

produjo una evolución en las actividades de la empresa. Fue estimada en US\$1 millón la facturación necesaria para, en un plazo de tres años, equilibrar la relación entre gastos e ingresos. Se constató rápidamente que la producción de papa-semilla pre-básica y básica no sería suficiente para ocupar tanto la capacidad instalada (alrededor de 2.4 millones de mudas por año) como el personal disponible. Entonces se comenzaron a buscar nuevas actividades, orientándose básicamente a la producción de mudas de eucaliptus y clones. En 1988, la empresa decidió diversificar sus actividades para elevar el flujo de caja y buscar progresivamente la autosuficiencia. Sin embargo, esas nuevas áreas de desarrollo —mudas de especies frutícolas y ornamentales— no llegaron a generar ingresos capaces de equilibrar la situación de la empresa.

Para el emprendimiento de papa-semilla fue montada una estructura de producción y comercialización que incluía Biomatrix, Agroceres y la empresa argentina Biótica. Además, tal estructura fue desarrollada en el marco del Centro Argentina Brasil de Biotecnología (CABBIO).¹³ Esta fue la primera vez en que el CABBIO participó en un proyecto binacional que incluía la contratación de recursos no reembolsables. Dichos recursos provenían del CNP y fueron obtenidos por Agroceres. En la división de tareas prevista, correspondería a Biomatrix producir las semillas pre-básicas —mediante tubérculos micropropagados—, que luego serían vendidos por Agroceres y enviados a la Argentina, donde se realizaría la producción de semillas básicas (ya que en ese país existen condiciones climáticas favorables para tal producción). Una vez cumplida esa etapa, se entregarían las semillas a productores altamente calificados, de ambos países, para su reproducción y posterior comercialización entre los agricultores.

Por medio de ese procedimiento se esperaba obtener semilla libre de virus y con esto alcanzar un mayor potencial de multiplicación e incrementos en el rendimiento agronómico. De hecho, a partir del tercer o cuarto plantío se verificaron mejorías sustanciales en la calidad de las semillas producidas, que se expresaron, ya en los primeros ensayos, en

¹³ A partir de este marco institucional fue creada la empresa Bioceres, que inicialmente sería una empresa binacional, pero acabó siendo una *joint venture* entre los socios brasileño y argentino. La entrada definitiva en operaciones de Bioceres está prevista para fines de 1991, y representará una inversión del orden de US\$4 millones a ser realizada hasta 1993. A fines de 1990 ya habían sido invertidos casi US\$500 mil.

los altos rendimientos obtenidos (38 t/ha, mientras que el promedio nacional es de sólo 12 t/ha).

A partir de esos resultados favorable, el proyecto avanzó; fue establecido un acuerdo entre Agrocerec y una empresa japonesa productora de semillas de hortalizas en Brasil (con campos de producción en regiones altas del Estado de Bahía) que suministraría las semillas pre-básicas de papa. En los términos de este acuerdo, quedaba establecido que el resultado de las ventas de tubérculos micropropagados de Biomatrix sería dividido en dos tercios para Bioceres y el tercio restante para esta empresa japonesa.

A fines de 1988, Biomatrix vendió a Agrocerec el primer lote de tubérculos que, a su vez, fue vendido a Biótica, que lo reprodujo y vendió nuevamente a Agrocerec durante el segundo semestre de 1990. Las operaciones en el mercado final serían iniciadas solamente a partir de finales de 1991, estando previsto un volumen inicial de 10 000 cajas de 30 kg. En el país existe actualmente un mercado potencial para semillas de mejor calidad, ya que, de los 10 millones de cajas comercializados anualmente, sólo dos millones son importadas; el resto es producido internamente, la mayoría de las veces, sin atender a los requisitos necesarios de fitosanidad. Por lo tanto, existe un mercado potencial de aproximadamente 8 millones de cajas por año, de los cuales Bioceres pretendía cubrir de 20 a 30%.

Pese a las expectativas favorables con relación al mercado de papa-semilla, sólo este negocio sería suficiente para financiar las otras actividades de Biomatrix y, al mismo tiempo, representar una inversión lucrativa en el corto y mediano plazo. Biomatrix cumplía un importante papel al viabilizar técnicamente la producción de papa-semilla, pero su capacidad de interferir en la definición de estrategias de producción y comercialización se vio cada vez más restringida. En ese sentido, Biomatrix fue perdiendo su autonomía y subordinándose progresivamente a las necesidades del Grupo propietario, pasando a ser prácticamente una filial de Agrocerec.

En 1988, Biomatrix reorienta su planificación estratégica, buscando diversificar sus actividades y mejorar las perspectivas de retorno de las inversiones realizadas. La estrategia seguida fue buscar nuevos socios, principalmente entre los clientes potenciales de la empresa. Con esto se buscaba, al mismo tiempo, obtener capital para la empresa y una garantía de mercado para los nuevos productos. El propósito era dividir

Los costos de desarrollo con los clientes potenciales que pasarían, de esa forma, a transformarse en socios de la iniciativa.

La principal área elegida fue la de especies forestales, también a partir de la producción de mudas micropropagadas. A pesar de que Biomatrix ya venía trabajando en esa línea de investigación, fue a partir de ese momento que la empresa comenzó a realizar una búsqueda sistemática de socios y de un mercado para sus productos, de importancia compatible con su capacidad productiva. Además del área forestal, se decidió estimular las líneas de mudas de especies ornamentales y de frutales de clima tropical.

En el caso de las especies forestales, aunque algunas grandes empresas nacionales de reforestación —que también producen papel y celulosa—, se mostraron inicialmente interesadas, luego modificaron su estrategia al pasar a privilegiar la producción interna de mudas y, por lo tanto, comprometer la posible inserción futura de Biomatrix en este mercado. Dichas empresas comenzaron a utilizar también técnicas de micropropagación y otras aplicaciones del "cultivo de tejidos", creando o reformando sus laboratorios de I+D. Así, a pesar del interés de la empresa por ingresar en este mercado —debido a su gran volumen de negocios—, tuvo que enfrentar el problema de que las mismas empresas de reforestación ocupaban progresivamente este mercado.

Sin embargo, a pesar de las tendencias ya señaladas, Biomatrix llegó a formalizar un acuerdo con COPENER (una filial de COPENE, Cia. de Petróleo de Nordeste), para el desarrollo de mudas micropropagadas.¹⁴ Tal proyecto fue ejecutado desde 1987 hasta 1989, cuando se llegó a la conclusión de que los costos de producción se elevarían sensiblemente con el uso de las nuevas técnicas. De acuerdo con un director de la empresa, el precio de una muda micropropagada debía ser diez veces superior al de una muda producida con técnicas tradicionales para lograr cubrir los costos de producción. Además del elevado costo, se constataron también problemas técnicos en la micropropagación, que indicaban que el uso más racional del "cultivo de tejidos" se restringía a su aplicación en los programas de mejoramiento genético, manteniéndose la superioridad de las técnicas tradicionales en la propagación vegetativa.

¹⁴ También fue firmado un contrato con una empresa forestal argentina, aunque lamentablemente no contamos con mayor información al respecto.

En relación con las especies ornamentales y frutales de clima tropical, se realizaron asociaciones con Holambra (una gran cooperativa exportadora de flores, localizada en las proximidades de la región de Campinas, São Paulo) y con la Cooperativa Agrícola de Cotia. El primero de esos acuerdos, incluía el suministro de mudas básicas de ornamentales, y el segundo, de mudas de banana y piña. La información con que se cuenta, indica que llegó a ser realizada la venta de algunos lotes de mudas poco antes del cierre de las actividades de Biomatrix.

La vida activa de la empresa fue muy breve (de 1987 a 1989), lo cual dificulta el arribo a conclusiones definitivas sobre los factores que provocaron el fracaso de la iniciativa. Debe considerarse, sin embargo, que se trató de un período de aceleración inflacionaria y desempeño regular del sector agrícola. Al mismo tiempo, el cierre de actividades de Biomatrix estuvo relacionado con los problemas financieros que vivió Agrocerec. Dicha empresa obtuvo en los años 1989 y 1990 resultados negativos, ya que estos dos años se presentaron difíciles para el cultivo de maíz, habiendo sufrido una reducción en las ventas de semillas híbridas. La crisis condujo a la revisión de los planos de inversión de la empresa y al cuestionamiento de la inversión en un proyecto como Biomatrix, que sólo sería recuperable a mediano y largo plazo.

Una de las principales causas de la desactivación de Biomatrix fue quizás la frustración de la expectativa de la rentabilidad esperada en el corto plazo, como se sugirió en el estudio prospectivo realizado por el grupo fundador. Actualmente, el grupo Agrocerec pretende vender la empresa en US\$2 millones y transferir su pasivo del mismo monto, correspondiente al financiamiento del BNDES. Pero se trata de una transacción bastante difícil de concretarse por causa de la crisis en el sector agrícola y de la recesión profunda que vive el país.

CARACTERIZACION Y EVALUACION DE LA EMPRESA

Características generales

El Cuadro 1 muestra la forma en que estaba distribuido el personal en las diferentes gerencias de la empresa: eran dos áreas y tres departamentos: de Desarrollo de Producto, de Mantenimiento y otro Administrativo-Financiero (ver ítem "cultura empresarial"). Cuando iniciaron las operaciones, la empresa empleaba un total de 84 personas.

Cuadro 1. Distribución del personal y nivel de calificación en las áreas técnicas de Biomatrix

Áreas/ Departamento	Calificación			
	Doctorado	Maestría	Bachiller	Técnico
Producción	2	6		37
Desarrollo		3		
Investigación	1	2	2	4
Total	1	4	11	41

Fuente: Entrevistas.

Es bastante difícil determinar con exactitud el presupuesto que Biomatrix dedicó a IyD, ya que no existe ninguna indicación al respecto. Sin embargo, se sabe que el proyecto global significó una inversión de US\$ 4 millones, en cuatro años. De este dinero, US\$ 1.5 millones fue utilizado para la construcción de los laboratorios e instalaciones de la empresa en Teresópolis. El resto fue dividido entre contratación de personal, producción e IyD. Es razonable suponer que el gasto anual en IyD fue de aproximadamente US\$ 300 mil a US\$ 400 mil, si se incluyen ahí los gastos por pago de salarios a los investigadores.

Los productos investigados o desarrollados por la empresa fueron los siguientes:

- a. Investigación, producción y comercialización¹⁶ de mudas de papa-semilla pre-básica.
- b. investigación y producción de mudas de especies forestales, especialmente de *Eucaliptus grandis* e investigación en *Gmelina arborea*.
- c. Investigación y producción de mudas de piña y banana.
- d. Investigación y producción de mudas de ornamentales, como *Crusantemun*, *Gypsophilas* y *Lillium*.

¹⁶ Biomatrix no llegó a completar dos ciclos en la comercialización de sus productos.

Tanto las instalaciones para producción como para investigación, estaban localizadas en el municipio de Teresópolis, contando con un área construida de 2 000 m², de los cuales 1 200 m² correspondían a los laboratorios de micropropagación, 140 m² a investigación y el resto estaba ocupado por la administración y demás dependencias.

No existe una referencia exacta acerca de la facturación alcanzada por la empresa. Se sabe, no obstante, que fue vendido un lote de papa-semilla a Agroceres, en 1988. También se habrían suministrado mudas de especies ornamentales a Holambra, aunque tampoco existen registros sobre el monto de recursos correspondientes a esa transacción. De acuerdo con las expectativas del personal directivo de la empresa, hasta 1993, sería alcanzada una facturación de US\$ 1 millón. Sin embargo, si tomamos como indicador la tendencia observada hasta el cierre de las actividades, en 1990, tal meta difícilmente sería alcanzada.

En lo que se refiere a las relaciones establecidas por la empresa durante su existencia, en el período de 1987 a 1990, debemos destacar los siguientes acuerdos:

- ▶ Con Agroceres, como soporte financiero y para la comercialización de papa-semilla.
- ▶ Con COPENER, para investigación, desarrollo y producción de varios tipos de eucaliptus.
- ▶ con Jari (grupo agroindustrial multinacional que opera en la Región Amazónica) para investigación en *Gmelina arborea*.
- ▶ Con Vinícola Aurora, para suministro de mudas micropropagadas de uva a ser utilizadas por la producción de vinos finos (este proyecto tuvo una vida efímera).
- ▶ Con Holambra, para suministro de mudas de especies ornamentales (ya citadas).
- ▶ Con Cooperativa Agrícola de Cotia, para desarrollo de mudas micropropagadas de banana.
- ▶ Con SIFER-AFOCEL (asociación de empresas forestales francesa) para la transferencia de tecnología.

Gerencia del negocio biotecnológico

Tecnología e IyD

La compañía apostó a la biotecnología vegetal y a la micropropagación, con la confianza de que sería una oportunidad de negocios interesante en Brasil. La propuesta era establecer acuerdos específicos para diversos tipos de mudas e impulsar el desarrollo en el campo de la biotecnología vegetal.

En relación con la producción de papa-semilla libre de virus, se logró un dominio de la base técnica. No obstante, en el caso de mudas forestales, se constató que el tiempo necesario para el desarrollo de nuevos productos era muy superior al inicialmente esperado, pues era necesario trabajar con varios clones.

El proceso de capacitación tecnológica de Biomatrix se fundamentó en la contratación de personal científico proveniente de universidades y centros de investigación existentes en el país, principalmente de la UFRJ. Prácticamente toda la generación de tecnología fue realizada en la propia firma, con excepción de la IyD en especies forestales, que en un primer momento contó con la colaboración de la Escuela Superior de Agricultura de Piracicaba (ESALQ/USP) y, en una etapa posterior, con la colaboración de SIFER-AFOCEL francesa.

La estrategia innovadora de la empresa no estaba formalizada, pero se puede decir que se trataba de una estrategia ofensiva, toda vez que buscaba abrir nuevos mercados para aquellos productos susceptibles de ser desarrollados mediante las actividades de investigación de la empresa. Es decir, que se partía de las posibilidades abiertas por la investigación biotecnológica para abrir nuevos mercados. De acuerdo con uno de los directores entrevistados, nadie sabía a priori cuál sería el tamaño de esos mercados, pues aún debían ser creados.

Las relaciones con instituciones de IyD no fueron especialmente intensas, máxime si se considera que la empresa se originó en una universidad y contaba con la participación de un grupo de reconocida capacidad de articulación, como es el de Agrocerec. La relación

externa más importante estuvo constituida por los acuerdos con empresas ya establecidas.¹⁶

No obstante lo anterior, la empresa mantuvo algunos contactos científicos con el Centro Nacional de Investigación em Hortalizas (CNPH) de EMBRAPA y con la UNICAMP, que fueron muy importantes para la obtención de conocimientos sobre la tecnología básica. A partir del vínculo Agroceres-Biótica (CABBIO), la empresa consiguió ampliar el espectro de sus relaciones con clientes, atendiendo, por ejemplo, a la demanda de la Asociación de Productores Forestales de Argentina para el suministro de clones de eucaliptus.

Un último aspecto importante a destacar, es la formación de un banco de germoplasma por Biomatrix, con más de 60 variedades de papa y con variedades de eucaliptus y de especies ornamentales.

Finanzas

Biomatrix tuvo éxito en su búsqueda de recursos para financiar la empresa. Primeramente, porque se vinculó al mayor grupo productor de semillas en Brasil, con tradición en IyD y con una capacidad financiera mínima como para financiar la iniciativa. Por otra parte, también logró obtener préstamos no retornables con recursos del CNP (en el ámbito del CABBIO), y recursos a tasas de interés preferenciales del BNDES para la construcción de las instalaciones en Teresópolis. Además, Agroceres hizo una inversión directa de US\$2 millones y entró como aval de la deuda en el BNDES (lo cual representó más de US\$ 2 millones por pago de intereses y corrección monetaria).

Sin embargo, rápidamente se produjo un desequilibrio entre la necesidad de hacer frente a los costos financieros de corto plazo y el aplazamiento de los retornos esperados, lo que condujo a un deterioro acelerado de la condición financiera de la empresa. A partir de esta situación, la relación el Grupo Agroceres se tornó cada vez más conflictiva.

¹⁶ Es muy difícil realizar una evaluación de los resultados alcanzados a partir de los acuerdos establecidos con otras compañías, dado el corto período de vigencia de la mayoría de estos acuerdos.

Producción y mercadeo

La capacidad instalada para la producción de mudas (2.4 millones) fue cubierta apenas en un 10%; se esperaba llegar a ocuparla totalmente a fines de 1992.

La apuesta inicial estuvo orientada al mercado de papa-semilla, lo que puede explicarse por el interés del Grupo Agroceres en ese mercado. En ese caso, los problemas técnicos pudieron ser superados y se llegó a obtener una generación completa de papa-semilla.

La empresa buscó modificar su estrategia a partir de la diversificación de las actividad de y de su política de *marketing*. En lugar de tratar de colocar sus productos directamente en el mercado, buscó realizar acuerdos estratégicos, donde los costos y riesgos de la producción de mudas, pudieran ser compartidos. Con ese espíritu, se pensó en la posibilidad de contar con un banco de germoplasma, y atender así demandas específicas de los clientes con relación al desarrollo de clones y mudas micropropagadas.

Entre las principales razones que llevaron al fracaso de la empresa, se destacan las dificultades por las que pasaron los acuerdos de producción y comercialización, toda vez que no lograron consolidar un mercado con el tamaño necesario para recuperar las inversiones realizadas: la relación con Agroceres fue conflictiva (el precio de la papa-semilla pre-básica era considerado muy elevado); asimismo las mudas de eucaliptus tenían un costo (US\$ 1 aproximadamente) ocho a diez veces mayor que la muda común; y el precio de las mudas de banana micropropagada era tres veces superior al de mercado.

Hubo también problemas en la distribución: las empresas de papel y celulosa utilizaron los clones producidos por Biomatrix sólo como material básico, para posterior perfeccionamiento. La articulación con los productores de ornamentales también fue problemática, a pesar de tratarse de un mercado favorable por su estabilidad y rapidez de circulación.

Cultura empresarial

La política de contratación y desarrollo del personal tuvo un carácter global y estuvo, en cierta forma, implícita en el propio proceso de implantación de la empresa. Se llegó a mantener un acuerdo de coope-

ración con la universidad de Ghent, en Bélgica, por el cual dicha universidad envió tres personas para trabajar en Biomatrix.

La organización de la empresa se dividía en dos áreas técnicas básicas (de Investigación y de Producción) que, al igual que otros tres departamentos (de Desarrollo de Productos, de Mantenimiento y Administrativo-Financiero), estaban directamente ligados a la superintendencia; también la Asesoría de asuntos económicos estaba vinculada a ésta.

Las actividades de las áreas técnicas eran las siguientes:

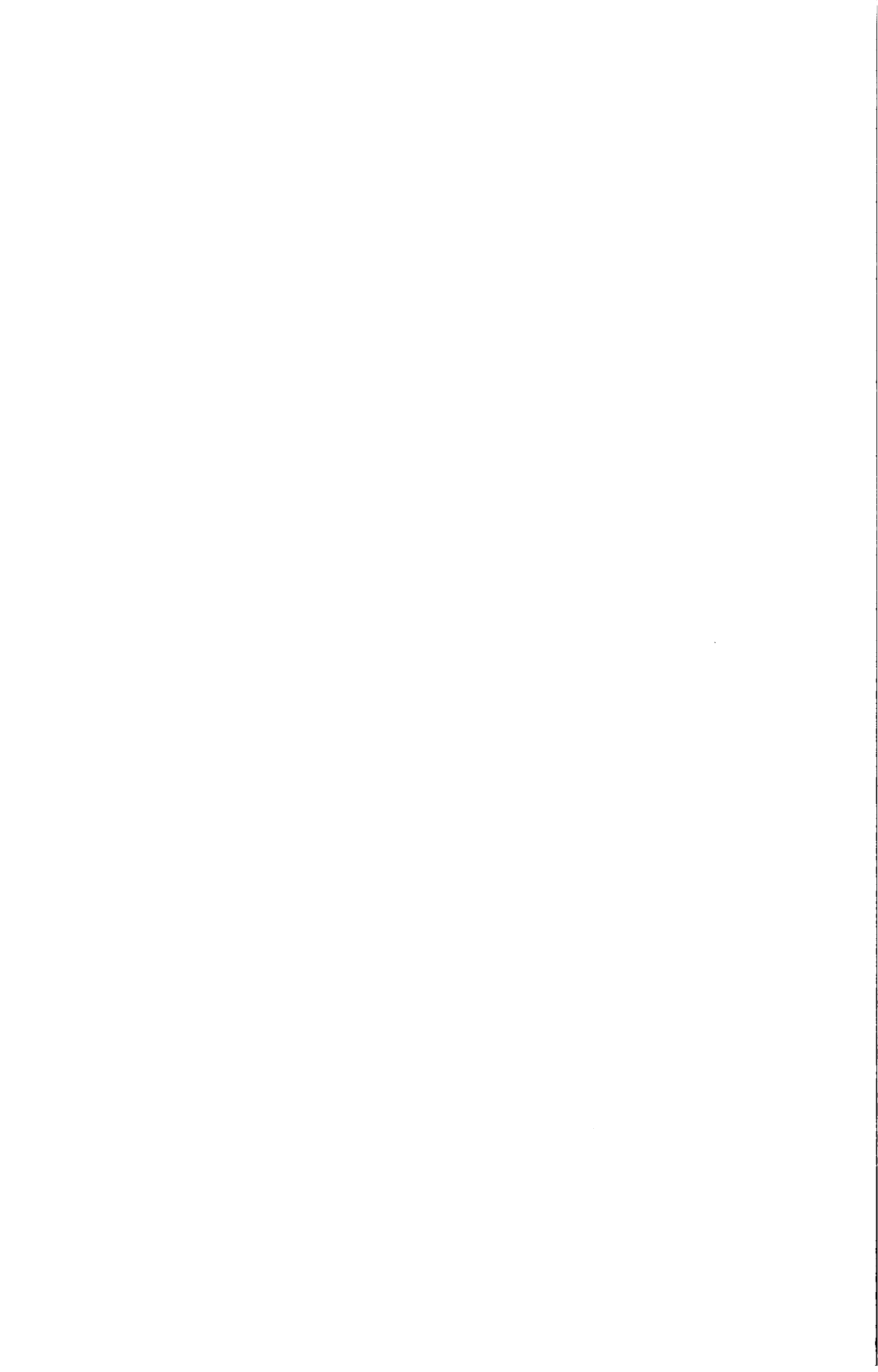
- a. Area de Producción, responsable por tareas de multiplicación *in vitro*, administración del banco de germoplasma, producción en el campo y pruebas experimentales. En esta área estaban incluidos los departamentos de Cultivo de Tejidos, Agronómico y de Planificación y Control de Producción.
- b. Area de Investigación, establecida con el múltiple propósito de resolver problemas relacionados con los procedimientos rutinarios de producción, desarrollar métodos de cultivo *in vitro* adaptados a las exigencias de cada clon, desarrollar métodos de diagnóstico específicos (elisa, electroforesis) y actuar para posibilitar la futura participación de la empresa en biotecnología vegetal de punta (cultivo de embriones, protoplastos y células en suspensión para la producción de metabolitos, así como también estudios de presión de selección *in vitro*). Incluidos en esta área estaban los departamentos de Control de Calidad y Núcleo de Investigación.

El Departamento de Desarrollo de Productos estaba encargado de realizar estudios de mercado y de viabilidad, así como también evaluar la posibilidad de apertura de nuevos mercados para los productos y procesos existentes.

La planificación estratégica de la empresa apostó, principalmente, a los mercados potenciales y no prestó mucha atención a aquellos ya consolidados que pudieran favorecer las actividades de comercialización en el corto plazo, para mejorar el flujo de caja.

La empresa no fue capaz de conseguir el flujo de caja necesario para resarcir sus costos. La expectativa de encontrar un socio capaz de invertir más de US\$ 700 mil para aumentar la capacidad financiera de

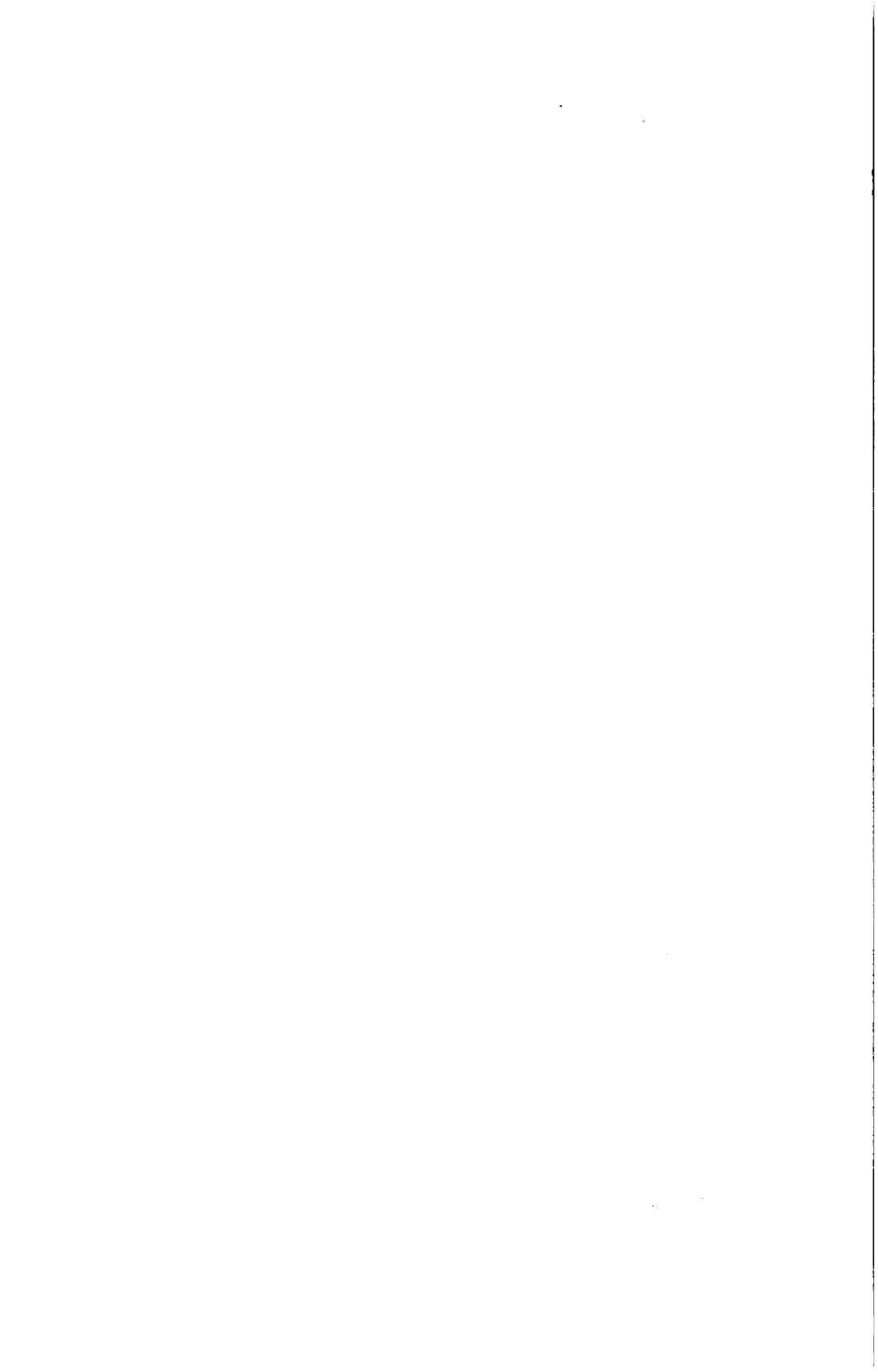
la empresa y permitirle, de esa forma, entrar en nuevos mercados, era poco realista en el marco de la coyuntura económica del momento. El problema central es que no había cómo obtener retornos, en el corto plazo, compatibles con el volumen de inversión necesaria, debido a problemas de mercado. Se habría precisado, entonces, un socio con una capacidad financiera tal como para sustentar el desarrollo biotecnológico a mediano y largo plazo, y permitir, de esa manera, una reducción en el precio de los productos y crear la necesidad de nuevos servicios.



COLOMBIA

Félix Moreno

**Tecnos,
Fundación Andina para el Desarrollo Tecnológico,
Santafé de Bogotá, Colombia**



LEVAPAN

CARACTERISTICAS GENERALES DE LEVAPAN

Levapan es la primera empresa colombiana productora de levaduras. La actual firma se inició en 1952, fundada por don Guillermo Ponce de León, quien compró una empresa que en ese momento estaba quebrada. Hoy los descendientes de don Guillermo poseen el 80% de las acciones de la compañía. Levapan está dividida en dos grandes secciones: la de levaduras, extractos y otros productos de panadería, y la línea de consumo, que produce compotas, salsas, mermeladas, verduras, gelatinas, mostaza, mayonesa, salsa de tomate, salsa inglesa, etc. Esta última corresponde a una compañía de productos enlatados adquirida en 1982; pertenecía antes al grupo de la familia Carulla, poseedora de la más importante cadena de supermercados de Santafé de Bogotá.

La línea de consumo tiene su fábrica en la localidad de Suba, en Santafé de Bogotá. En cambio, la línea de levaduras y productos de panadería tiene su fábrica principal en Tuluá, Valle del Cauca, pues el insumo principal para la producción de las levaduras es la melaza, y ese valle es el primer departamento productor de azúcar y melazas del país. Se evita así el costoso flete que se venía pagando por la melaza cuando la planta funcionaba en Santafé de Bogotá.

Levapan tiene actualmente 1 028 trabajadores, de los cuales 18 se dedican exclusivamente a investigación y desarrollo, 288 a la administración, 294 a distribución y mercadeo y 428 a la producción.

En 1991 Levapan tendrá ingresos netos por 32.8 millones de dólares, con utilidades netas después de impuestos estimadas en 3.1 millones de dólares. En el año 1991 Levapan invertirá alrededor de US\$ 160 mil dólares estrictamente en investigación y desarrollo. La empresa invierte mucho más que esto. Por ejemplo: en toda la labor de investigación de los ingenieros de producción, que aparece contablemente como un gasto. Fueron los técnicos de producción quienes desarrollaron el nuevo fermentador, el cual ahorra 33% de energía por toneladas comparado con los anteriores.

La empresa ha doblado su tamaño en los últimos diez años; su meta es lograr por lo menos otro tanto en lo que resta del siglo. No es exagerado afirmar que Levapan está pasando la etapa de transición, desde una mediana empresa de familia a una pequeña transnacional de origen colombiano.

Cuando surgió Levapan, el mercado nacional de la levadura estaba dominado por la compañía norteamericana Fleischmann; Levapan tuvo una difícil entrada al competir con ese monopolio transnacional, pero fue conquistando el mercado debido a la mejora progresiva de la calidad del producto y a una esmerada atención al cliente. Hoy tiene aproximadamente el 60% del mercado nacional en levadura.

Levapan se considera como la más grande empresa latinoamericana en la producción de levaduras. Tiene operaciones en Ecuador, Venezuela, Panamá, República Dominicana y está a punto de concretar otro *joint venture*, similar a los anteriores, para entrar en uno de los mayores países latinoamericanos. Levapan se considera también como una de las empresas *grandes* dentro del grupo de 15 empresas productoras de levaduras que siguen a las cuatro grandes transnacionales: Gist Brocales (Holanda), SAF (Francia), Red Star (EE.UU.) y Mauri (Australia). Levapan tiene muy definido su campo de actividad; quiere ser exclusivamente una compañía de alimentos con orientación biotecnológica.

En el pasado intentó integrarse verticalmente hacia atrás, con la producción de sus propios empaques. Actualmente no intenta nada parecido y procura concentrarse en dos áreas: levaduras y derivados, y su línea de productos alimenticios ya mencionada. Las actividades de investigación y desarrollo constituyen el núcleo de la estrategia de crecimiento de la compañía; de ahí saldrán los productos que le permitirán una importante internacionalización. Merced a la propia investigación, Levapan ha desarrollado realizadores de sabor y levaduras instantáneas, sin necesidad de adquirir esas tecnologías de fuentes externas. Estos dos productos serán los más importantes en las futuras exportaciones de la compañía.

Levapan llegó a exportar levadura seca a 28 países, aunque el alto precio de la melaza colombiana, que llegó a estar al doble del precio internacional, impidió que Levapan siguiera importando. Cuando bajó el precio de la melaza, ya había aparecido la levadura instantánea y había reemplazado a la seca. Levapan trató de adquirir tecnología para recuperar sus exportaciones, pero las condiciones de las transnacio-

nales eran leoninas. Ahora sólo exporta levadura seca a Perú y extractos de levadura a Estados Unidos. Levapan piensa que recuperará muchos de estos mercados ahora que cuenta con su propio proceso para la levadura instantánea.

DIAGNOSTICO

Política de investigación y desarrollo

Levapan tiene una estrategia que privilegia el desarrollo experimental sobre la investigación aplicada y con mayor razón sobre la investigación básica. Se considera una compañía "seguidora" en el orden internacional, aunque sea líder en el área latinoamericana y quizás entre los países subdesarrollados. Reconoce que carece de los recursos financieros y humanos suficientes para poder participar de la carrera por la investigación básica; se ve a sí misma como un seguidor ágil y rápido, que asimila pronto innovaciones generadas en otras partes, y sobre todo, trata de lograrlas con esfuerzo propio y no por compra de licencias.

Levapan es una de las pocas compañías colombianas, tal vez la primera de la que se tiene noticia, que siendo relativamente grande en el medio ha desechado la compra de licencias como forma de actualización tecnológica. Considera que esto le traería una dependencia peligrosa para su crecimiento futuro. Concentra su esfuerzo de desarrollo tecnológico en la dotación de la planta piloto para la preparación de nuevos productos. En este momento, la investigación más importante (la producción de extractos de levadura por vía enzimática) está a punto de entrar en explotación comercial, después de seis años de investigación. La empresa se considera agresiva en la acumulación de tecnología, aunque no tiene una planeación tecnológica formal.

Otra característica de su política de investigación y desarrollo es que el presupuesto de esta área no corresponde a un porcentaje fijo del monto de las ventas o de las utilidades. La empresa financia todo proyecto que le parezca prometedor; en algunas ocasiones aumenta o disminuye esas inversiones en relación con las ventas netas, como porcentaje de las mismas.

El líder del departamento de IyD es muy creativo y práctico; no ha seguido cursos de posgrado. Tiene el perfil que desea la empresa para obtener resultados, no para hacer publicaciones. Sus colaboradores

inmediatos tienen casi todos el nivel de maestría y están capacitados para participar en cualquier seminario sobre bioquímica, biología molecular, microbiología y cualquier otra especialidad útil para Levapan.

Lo que más interesa de esas personas es su capacidad de captar ideas para la empresa, por su acceso a la literatura o mediante su participación en congresos o seminarios. Levapan invierte sumas elevadas en buscar información. En la empresa hay un sólo un Ph.D., que ocupa el cargo de gerente de la División Industrial, dependiente de la vicepresidencia de Panadería.

Existe una total interrelación entre el departamento de IyD y la planta de Tuluá, lo que se facilita porque IyD está ubicado en la misma planta. Ese estilo de trabajo convierte a los ingenieros de planta en investigadores, y hace menos rutinaria su labor. Por tanto, es muy difícil personalizar los papeles que cada uno desempeña en el proyecto, pues todas las tareas se cumplen de manera colectiva.

Podemos concluir que Levapan apoya su estrategia de adquisición de tecnología principalmente en la investigación propia, inspirada en lo que los líderes mundiales hacen. De acuerdo con esas pistas de investigación, se copia todo lo que sea legalmente copiable, se busca asesoría internacional por parte de expertos de primer nivel y se realiza intercambio con un selecto y pequeño grupo de productores de levadura, al cual pertenecen otras cuatro empresas de origen alemán, danés, canadiense y finlandés.

Algunas notas sobre el Club de Levadureros

- ▶ El Club de Levadureros se ha formado con socios que no compiten entre sí.
- ▶ La primera vez que Levapan decidió calificar personal en el exterior, escogió el Instituto para las Fermentaciones de Berlín, creado en el siglo pasado. A ese Instituto están afiliadas empresas alemanas muy importantes; funciona como una cooperativa de investigación.
- ▶ Levapan conocía, desde hace mucho, a la empresa canadiense L'Aleman, que se inició en DHW de Alemania, la cual se retiró del Instituto para las fermentaciones y de DSF de Dinamarca para formar el Club.

-
- ▶ Levapan fue aceptado hace tres años como el cuarto miembro de ese grupo, por la relación personal entre los gerentes y por la calidad de los trabajos que presentó. Además, es la única firma del grupo que trabaja con melaza de caña; tiene presencia en varios países latinoamericanos y su nivel tecnológico es muy cercano al de los otros socios.
 - ▶ Posteriormente, entró al Club ALCO de Holanda; actualmente hay solicitudes de muchas empresas, fuera de las cuatro grandes transnacionales, para ingresar.
 - ▶ Una empresa austríaca, que hace muchos años dio asistencia técnica a Levapan y que fue la primera compañía en el mundo que produjo levadura específicamente elaborada para panaderos, desea entrar al Club.
 - ▶ El Club de Levadureros y el de Berlín son los únicos en este sector que se reúnen exclusivamente para hablar de temas técnicos. En las reuniones se comparan, por ejemplo, parámetros de desempeño del proceso de producción.
 - ▶ El Instituto de Berlín alimenta a sus afiliados, pero no existe el flujo inverso. En el Club de Levadureros el proceso es de doble dirección.
 - ▶ El Club no tiene estatutos, ni cuenta con un convenio escrito. Los socios rotan como anfitriones para la reunión anual, que sólo dura dos días.
 - ▶ Para el próximo año, por ejemplo, todos los socios deben trabajar sobre masas congeladas, en un proyecto de investigación conjunta.
 - ▶ Al prepararse este Informe, Levapan era el que menos ácido sulfúrico consumía entre los socios del Club.
 - ▶ Quedan pocos secretos técnicos entre los miembros del grupo y son normales las visitas mutuas.
 - ▶ Levapan ha aportado al grupo el uso de propianato de calcio para cortar la formación de hongos en la masa; también el programa de computador para monitorear la fermentación.

- ▶ Al interior del Club resulta posible establecer contratos remunerados de licencia o de asistencia técnica entre los socios.
- ▶ Existe una tendencia a formar *joint ventures* para proyectos específicos entre socios (alianzas estratégicas de producción y comercialización).

Relaciones con organizaciones de IyD

Levapan no tiene patentes sobre sus tecnologías. Considera que la descripción de las patentes daría pistas a los competidores. La empresa tampoco está interesada en vender tecnología. Opina que la explotación de su propia tecnología es mucho mejor negocio que vender sus innovaciones o licenciarlas. La asesoría externa de la empresa es provista principalmente por un consultor austríaco, experto mundial en levaduras, por medio de cuyo consejo se resuelve la mayor parte de los problemas técnicos que exceden la capacidad del personal; con él se discuten los proyectos de investigación y se hacen ajustes cuando se encuentran problemas. Podría decirse que dicho asesor es para Levapan su principal *gatekeeper* tecnológico.

El intercambio tecnológico para Levapan es importante, en especial con empresas de países desarrollados. En el área latinoamericana, Levapan considera que hay dos compañías con las cuales es conveniente el intercambio (una situada en Argentina y la otra en Chile).

Levapan tiene actualmente un convenio de distribución de extractos de levadura hidrolizados con la firma Provesta de Estados Unidos, una empresa radicada en Oklahoma que es subsidiaria de *Philips Petroleum Company*. Por medio de este acuerdo, Provesta tiene la concesión exclusiva para vender los productos de Levapan (realzadores de sabor) en Canadá y Estados Unidos; en el resto del mundo eso se realiza en forma no exclusiva. Mediante el mismo acuerdo, Provesta y Levapan intercambian conocimientos sobre los procesos para la producción de extractos de levadura y realzadores de sabor. El convenio de intercambio tecnológico correspondiente tampoco está escrito; se basa en la buena fe y en la seriedad de las partes. Ha sido muy útil para acortar el tiempo de investigación que Levapan ha dedicado a los extractos de levadura.

Gerencia de otras relaciones

Levapan consigue su información tecnológica mediante viajes y cursos de sus investigadores y funcionarios; en la reunión mundial del Club de Levadureros, del que forma parte; de los vendedores de insumos, en especial los de sabores, y del convenio ya mencionado con la compañía estadounidense Provesta. En lo referente a la relación con entidades de investigación y desarrollo colombianos, como por ejemplo las universidades, Levapan también tiene experiencia en contratar con ellas investigaciones, pero no en las áreas medulares sino en trabajos periféricos, como el tratamiento de aguas residuales, con la Universidad del Valle en Cali y la Universidad de los Andes en Santafé de Bogotá, con el cofinanciamiento de su principal competidor, la empresa estadounidense Fleischman.

La posición de Levapan en relación con las universidades colombianas se resume así: no hay mucho interés en trabajar con ellas en el área de levaduras, puesto que la empresa está mucho más avanzada que los institutos universitarios en ese campo; en segundo lugar, hay peligro de filtración de la tecnología de Levapan, por la falta de confianza en los procedimientos de confidencialidad de las universidades; en tercer lugar, hay dificultad para relacionarse por la rigidez y burocracia en ellas imperantes.

Levapan define sus prioridades de investigación en función de nichos de mercado, que descubre en países desarrollados, para su área de actividad. El éxito de sus investigaciones está dado por la aceptación que los clientes otorgan a sus nuevos productos en los países industrializados.

Otro aspecto de la política de desarrollo tecnológico es el referente a la calidad; para Levapan, la calidad es sinónimo del respeto por el cliente. Tiene una forma excepcional de contacto con los panaderos: sus vendedores hacen 6 000 visitas diarias. En las conservas, Levapan tiene dos marcas, de calidad y precios diferentes: San Jorge y El Campo. No ha tenido ningún problema de imagen con ese sistema. Otro aspecto relevante en relación con la política tecnológica de la empresa es el financiero. Levapan recibirá un crédito de 180 millones de pesos de COLCIENCIAS (aproximadamente US\$ 275 mil) para terminar el desarrollo de la tecnología de los realizadores de sabor, a partir de los extractos de levadura. Se trata del segundo préstamo en monto hecho por COLCIENCIAS con crédito del BID; la empresa lo ha invertido principalmente en mejorar su laboratorio y planta piloto.

En relación con la legislación sobre patentes, la empresa es indiferente a lo que se discute en el Pacto Andino. Sólo utiliza las patentes extranjeras con el fin de rastrear pistas para su investigación propia.

En síntesis, puede decirse que Levapan pertenece al reducidísimo grupo de empresas colombianas que consideran que sus actividades de investigación y desarrollo son la guía de su planeación estratégica y de su futuro a mediano y largo plazo. No es una empresa aislada, como aparentemente podría deducirse por su política de no adquirir licencias extranjeras. Tiene relaciones con empresas semejantes, a las que no está actualmente enfrentada en mercados internacionales; son más colaboradores que competidores. Valora la asistencia técnica de un asesor, que es un experto mundial en levaduras, y de los vendedores de insumos. Tiene una menor valoración del relacionamiento con entidades nacionales, en particular con universidades; sin embargo, no descarta esas relaciones para trabajos periféricos que no se refieran al núcleo central de sus investigaciones. La alianza con la compañía norteamericana Provesta aparece como neurálgica para el futuro inmediato, en el cual Levapan ha encontrado un nicho tanto en mercados como en nuevos productos.

Procesos de producción

En Levapan 25% de la producción corresponde a levadura, 6% a extractos de levadura, 69% restante a 400 referencias, la mayor parte de las cuales corresponden a los llamados productos de consumo y otros productos de panadería. En esencia, la producción biotecnológica (levaduras y extractos) es igual al 31% del total de ventas. La empresa no compra insumos biotecnológicos para su producción.

El siguiente cuadro, resultado de entrevistas efectuadas, muestra las actividades biotecnológicas de la empresa.

Biotecnología	Compra	Produce	Vende
1. IyD	No	Sí	A filiales
2. Servicios	Sí	Sí	A filiales
3. Productos	No	Sí	Sí
4. Licencias y patentes	No	No	No

La planta de Tuluá produce 11 000 toneladas de levadura al año. Las ventas de levaduras y extractos ascienden a 6 500 millones de pesos (US\$ 10.1 millones). La planta funciona con una capacidad utilizada del 60%. Es un proceso incompleto, aunque habrá una próxima expansión de un 80% de la capacidad actual, como resultado de un nuevo fermentador de 55 mil galones, que ha sido diseñado por la compañía. La planta tiene una capacidad del 20% en relación con la planta mundial más eficiente conocida.

Este aumento en la capacidad instalada, a pesar de tener capacidad ociosa, se debe a la importante innovación por medio de la cual Levapan logró más que duplicar la altura de los fermentadores, innovación lograda por los ingenieros de la empresa. Tanques de esta altura (14 metros) sólo se encuentran en dos o tres plantas en el mundo. La gran ventaja de esta innovación es que reduce la cantidad de energía por kilo de levadura en un 35%.

Levapan cree que en muy poco tiempo podrá absorber la capacidad ociosa generada por el nuevo diseño de los tanques.

Los factores clave que determinan la competitividad de la producción de Levapan en la parte biotecnológica son:

1. La capacidad de investigación y desarrollo, que le ha permitido presentar innovaciones de calidad.
2. El costo de la melaza y de la energía, pues esos dos factores son decisivos en el precio final del producto por la alta proporción que tienen en el valor total del mismo. Se ha buscado reducir los costos de melaza mediante la instalación de la planta muy cerca de los centros o ingenios azucareros productores. El control de calidad en el proceso se mantiene en todas las etapas; el costo del control de calidad en relación con los costos totales de producción es de 1%.

Mercadeo y distribución

Los principales mercados de la firma, fuera de Colombia, son: en primer lugar, Venezuela, donde se cuenta con planta propia; luego Panamá, Santo Domingo y Ecuador. En este momento todavía se exporta levadura seca a Perú y posiblemente se recuperarán muchos mercados de exportación que se perdieron cuando la levadura seca fue reemplazada por la instantánea. Actualmente se exporta extracto de

levadura a Venezuela, Estados Unidos, Guatemala, República Dominicana y Panamá. El valor de las exportaciones desde Colombia de extracto de levadura y levadura seca en relación con las ventas totales de levaduras es de 8%.

Para Levapan las exportaciones constituirán la columna central de su estrategia de crecimiento, en especial las de extractos de levadura y realzadores de sabor a mercados de países desarrollados, que le darán a la compañía un nicho especial, que ya comienza a explotarse por medio del acuerdo con la empresa Provesta. Las perspectivas de esos mercados son amplísimas, en la medida en que, con investigaciones futuras, se pueda ir ampliando la gama de realzadores de sabor en alimentos sofisticados para consumidores de países desarrollados. Comienza a vislumbrarse un amplio mercado en Europa, en particular para los extractos obtenidos por vía enzimática, que tienen mayor crecimiento que los producidos por autólisis. Es posible que se dé una división del mercado del siguiente modo: en países desarrollados se venderán más los extractos producidos por vía enzimática (que no usa cloruros y es muy baja en sal) y en los latinoamericanos sobre todo los producidos por autólisis, que es más salada; en América Latina también se venderá una reducida proporción de los extractos por vía enzimática que, obviamente, son más caros.

Los elementos clave en los costos de mercadeo y distribución son los salarios del personal de venta; en segundo término los servicios técnicos, en especial el Departamento de Análisis Sensorial que ha desarrollado Levapan y que es un orgullo para la empresa, sobre todo en lo que se refiere a los productos de consumo. Levapan está creando mercados adicionales, mediante la estrategia de realizar investigación y desarrollo de nuevos sabores para los productos de sus clientes, con demostraciones y trabajo en común con ellos en los laboratorios de Levapan, hasta que se alcanzan las expectativas de los compradores, por ejemplo en productos cárnicos, *snacks*, condimentos, salsas, sopas, etc. En los próximos años se extenderá la venta a filiales de Levapan en otros países, aunque también la filial venezolana comenzará a producir los extractos.

La compañía, como ya se dijo, no realiza investigación pagada para otras empresas ni tampoco compra investigación hecha por otras entidades. Levapan se describe a sí misma como una empresa que realiza en forma regular y agresiva el monitoreo de los productos de sus competidores y de las actividades de mercadeo.

En este momento los competidores en levaduras son la compañía Fleischmann y las importaciones, que se han abaratado por la apertura económica que recientemente se ha dado en el país. En extractos de levadura también hay importadores, que son empresas extranjeras residentes y que trabajan en mercadeo.

Acuerdos de mercado compartido

Levapan tiene el ya mencionado convenio de distribución con Provesta para los extractos. Este convenio es visto por Levapan como la forma de entrar al difícil mercado norteamericano, de manos de un padrino con prestigio y conocedor del mismo. El costo de esta alianza para Levapan es el de aparecer con marca Provesta en el mercado norteamericano, por lo cual a mediano plazo no puede ofrecer marcas propias y el prestigio que adquieran los extractos de Levapan será apropiado por Provesta. El beneficio de la alianza esta en el apoyo tecnológico y en el *feedback* de comercialización que Provesta hace constantemente a Levapan, lo que muy seguramente impedirá que los extractos de Levapan pierdan mercado o se desfasen en relación a los gustos de los consumidores. Le permite también asegurarse su independencia tecnológica en la producción de extractos y ensayar por cuenta propia un mercadeo, incluso en competencia con Provesta, en otros países desarrollados distintos de Canadá y Estados Unidos.

Recursos humanos

Levapan ve su personal como un valioso activo y no como una fuente de costos. Su política de personal es resultado de la filosofía general de la compañía: respeto por la gente. Esta política no está formalizada; no existe evaluación formal de desempeño de cargos. Los salarios son una proporción importante de los costos, pero esto no se ve como un problema, sino como algo normal.

Levapan utiliza una amplia capacitación de su personal como alternativa a los incentivos materiales para sus investigadores. En algunas ocasiones financia todos los gastos de posgrado para algunos de ellos. La seriedad de la empresa y el buen trato que recibe su personal, aunque los salarios son los promedios en el país, es la garantía de permanencia y explica la bajísima rotación de personal calificado, la cual es inferior al 1%. La rotación general de la compañía es del 5%, pero concentrada en las personas de menor formación.

Los profesionales más escasos para Levapan son los correspondientes a biotecnología, por la insuficiente dotación de recursos humanos del país en este campo; también hay debilidad en la captación de especialistas en mercadeo.

Levapan tiene un agresivo programa de capacitación y de entrenamiento en todas las áreas de gestión, pero no cuenta con montos predeterminados o porcentajes fijos para invertir en capacitación.

En concordancia con la filosofía de la empresa, esto es, la lealtad con los empleados, se busca llenar las vacantes principalmente con personal ya incorporado. Sólo en caso de no encontrar dentro de la empresa las personas con las cualidades necesarias, se recurre a buscarla fuera. Este compromiso con sus empleados posiblemente afecta a Levapan, por una más lenta introducción de cambios administrativos y conocimientos técnicos en la producción. Es posible una mayor dosis de renovación cuando ingresan otras personas con diferente formación, procedencia y experiencia a completar el cúmulo de conocimientos que ya tiene la compañía; pero las excelentes cifras económicas y el excelente clima de trabajo que tiene la empresa muestran que caminar más lentamente, pero sin crear un clima de incertidumbre y desconfianza en sus trabajadores es, como en el modelo japonés, mucho más provechoso a largo plazo que los revolcones técnicos o administrativos producidos por personas que vienen a renovar la empresa desde afuera. En ese aspecto, como en otros de la gerencia, Levapan también se caracteriza por la no formalización de los procedimientos en su política de personal: ya dijimos que no hay evaluación de puestos de trabajo ni tampoco hay incentivos económicos para los trabajadores. Estos son premiados con las posibilidades de promoción, capacitación en el exterior y excelentes prestaciones sociales.

Estructura de la organización

En cuanto a la pirámide jerárquica de Levapan, todavía es bastante aguda y no aplanada. Entre el Presidente y un obrero hay siete escalones:

- | | |
|------------------------------|-------------------|
| 1. Presidente | 5. Jefe de planta |
| 2. Vicepresidente | 6. Supervisor |
| 3. Gerente de producción | 7. Obrero |
| 4. Superintendente de planta | |

A pesar de esta pirámide relativamente poco aplanada, hay una gran delegación de responsabilidades a los niveles inferiores. Por ejemplo, con frecuencia los nuevos productos arrancan como idea de los jefes de planta.

En opinión del vicepresidente administrativo y financiero, la Junta Directiva y la Presidencia toman el 50% de las decisiones más importantes; los vicepresidentes entre 30 y 35% y la gerencia media un 15 o un 20%.

La empresa también aprovecha la iniciativa que parte de la base de empleados y obreros mediante reuniones esporádicas y una permanente comunicación de los ingenieros con los supervisores y obreros, que se da naturalmente y es estimulada por parte de la gerencia.

Estilo de gerencia

El estilo gerencial de la empresa se mantiene rigurosamente fiel a la filosofía del fundador, que se puede resumir en pocas palabras: **respeto por el país y sus leyes y respeto por las personas, sean éstas empleados, clientes, competidores o proveedores.** En opinión del señor Ponce de León, por ejemplo, la insuficiencia de calidad es considerada como una falta de respeto al cliente y la contaminación ambiental como una falta de respeto al país.

Otra aplicación de la filosofía de la compañía, derivada del principio del respeto por las personas, es la política de no despedir a aquellos trabajadores que le han dado sus mejores años a la empresa y que la han llevado donde está, pero que en la actualidad son menos productivos o quizá obsoletos. Levapan espera el retiro voluntario o la jubilación para reemplazarlos por otros con formación más moderna.

El estilo de gerencia también se refleja en la actuación de la Junta Directiva. Esta se conforma así: la mayoría de los titulares son personas nacionales destacadas en sus actividades, ya sea en economía o administración de empresas, y no tienen participación accionaria en la compañía. La familia Ponce de León se concentra en las posiciones de suplencia de la Junta, permitiendo que la compañía se maneje en forma estrictamente profesional por parte de la Junta y de la Presidencia.

La Junta se dedica principalmente al estudio de nuevos proyectos y no a desmenuzar el balance o a fiscalizar rigurosamente a la

Presidencia, la que goza de gran autonomía en el manejo diario de la empresa.

Otra característica del estilo gerencial, en opinión de sus voceros, es la de usar poco el concepto de autoridad y no estar muy pendientes del estatus o posición jerárquica. El Presidente interviene poco en la operación diaria, que conducen principalmente los vicepresidentes. La empresa se califica a sí misma como descentralizada, con mucha autonomía local. El Presidente de Levapan es lo que en la jerga del desarrollo tecnológico se ha llamado un *gatekeeper* en lo económico, en lo comercial, en lo financiero y también lo tecnológico. Gasta una parte de su tiempo en contactos externos, desempeña la dirección internacional de la empresa y se encarga de la planeación a mediano y largo plazo, de la gestación de nuevos proyectos y de todo aquello que sale del manejo rutinario.

Levapan tiene un horizonte de planificación de diez años; esto explica por qué la empresa invierte en investigación y desarrollo, sin demandar retornos a corto plazo. Sin embargo, hasta ahora no ha realizado ejercicios formales de planeación estratégica; en los ejercicios informales participa la gerencia alta y media y no exclusivamente la Presidencia o la Junta Directiva. Levapan tampoco usa formalmente las técnicas de administración de moda, como los círculos de calidad. En la empresa estas ideas se van incorporando de manera ecléctica y no formalizada. Actualmente, dicen sus directivos, Levapan es tributario de las ideas de administración por objetivos y calidad total.

Un punto muy importante en el estilo gerencial es la posición frente a los incentivos. Levapan no comparte la propiedad industrial con sus investigadores ni les reconoce sobresueldos o primas por sus innovaciones. Tampoco reparte individual o colectivamente bonos o premios por aumento de productividad. Los estímulos que otorga a sus investigadores son:

1. Ilimitada capacitación en el país o en el exterior
2. Salarios de gerentes medios para los investigadores
3. Apoyo firme de la presidencia a su trabajo

Debe señalarse que el director de investigación y desarrollo depende directamente de la Presidencia.

Levapan tiene normas propias de calidad, que ha elaborado apoyándose en las internacionales y con la ayuda de proveedores. Para completar esa permanente preocupación por los clientes, Levapan se apoya en los demostradores técnicos. Un microbiólogo está a disposición de los clientes para ayudarlos a resolver problemas de calidad de insumos o de producto final. Asimismo, la empresa le da mucha importancia a su Departamento de Evaluación o Análisis Sensorial, en el que ha logrado una gran sofisticación y que posiblemente es el más desarrollado en el país. Esto le permite saber antes de que el producto pueda ser rechazado cómo será la posible aceptación de éste en el mercado, debido a que el panel de evaluación sensorial se realiza con una metodología muy tecnificada.

Rentabilidad

La utilidad neta sobre inversión de los accionistas en los tres últimos años ha sido: para el año 1988, 72.8%; 1989, 62.2% y para 1990 de 53.9%. La empresa comenzó a invertir en investigación y desarrollo en el año 90 con 46 millones de pesos (US\$ 88 500); en 1991 espera invertir 103 millones de pesos (US\$ 160 000). De esas cifras, aproximadamente 80% corresponde a biotecnología. Levapan valora la inversión en equipos de investigación y desarrollo en 250 millones de pesos (US\$ 390 000).

En Colombia no hay incentivos fiscales reconocidos para investigación y desarrollo. Levapan es una empresa cerrada que no cotiza sus acciones en bolsa.

Gerencia del flujo de caja

Levapan no está altamente endeudada, según los estándares colombianos. La relación pasivo total a activo total bajó de 65.8% en 1988 a 53.3% en 1990. Normalmente en el país esas relaciones son del orden del 70, 80 y hasta 90%. La empresa se ve a sí misma destinando el crédito creativamente para financiar su crecimiento y no en forma defensiva para resolver problemas de corto plazo. Es posible que la tasa de pasivo total a activo total, o sea la relación de endeudamiento, crezca en los próximos años, debido a las necesidades de capital que tiene la empresa para la expansión basada en sus nuevos productos. El crédito en los últimos años se ha dedicado en 20% a financiar la expansión y en 80% a financiar capital de trabajo.

En relación con la disponibilidad de fondos, la compañía se encuentra en una situación apretada, lo que es normal en la industria colombiana. La empresa cuenta con una liquidez de activos adecuada para sus necesidades. Hay suficiente capital de trabajo, puesto que la rentabilidad de la compañía es alta; la utilidad bruta sobre ventas netas es superior al 30% en todos sus productos. A esto se agrega que los accionistas han tomado en los últimos años la política de reinvertir parte de las utilidades y que la cartera tiene en este momento un promedio de 58 días, lo que es muy buen estándar en el país.

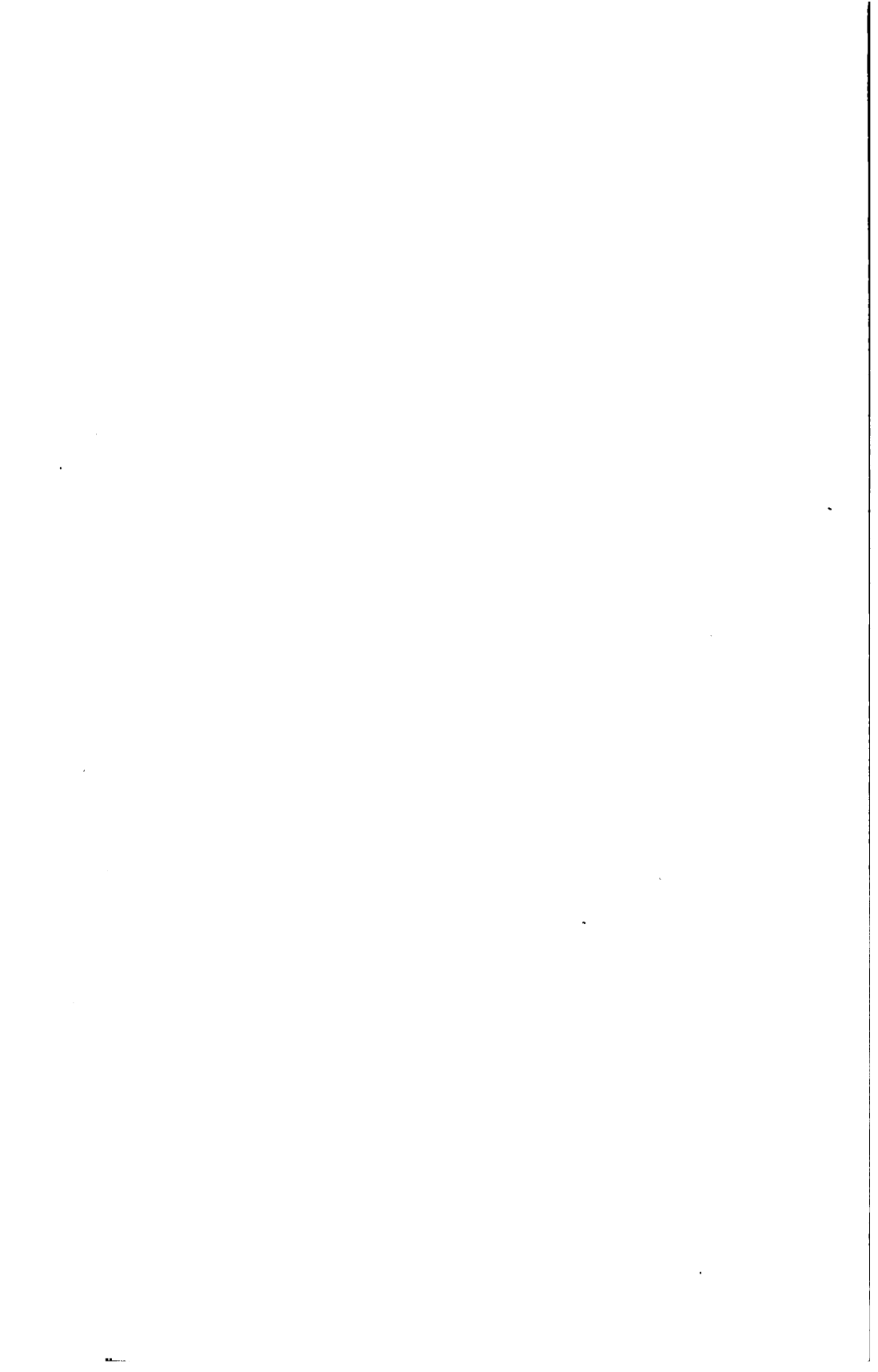
Capital de riesgo

Las fuentes de fondos para Levapan son, en primer lugar, la generación interna de recursos por reinversión de utilidades (la cual fue del 64% en 1990), el crédito de proveedores y el crédito nacional comercial. Actualmente sólo tiene un antiguo crédito externo. En relación con las fuentes de financiamiento, la empresa no utiliza la oferta pública de acciones, ni recibe aportes gubernamentales, ni cuenta con financiamiento como consecuencia de alianzas o asociaciones.

COSTA RICA

Eduardo Doryan Garrón, con la colaboración de Alejandro Cruz

Consultores E.G.T. S.A., Costa Rica.



PALMA TICA

DESCRIPCION GENERAL DE LA COMPAÑIA

Organización

La empresa es parte del Grupo Numar, subsidiaria de Chiquita Brands.

La empresa inició sus actividades en Quepos en 1944; como subsidiaria de Chiquita Brands inicia en 1966 sus operaciones de palma aceitera en Coto 47, región sur de Costa Rica, cerca de la frontera con Panamá.

En la actualidad opera en 13 países de América Latina, pero sus oficinas centrales están en San José. Entre los años 1965 y 1967 han sido compradas las siguientes plantas industrializadoras:

Compañía	
Numar.....	Costa Rica
Aceitera	
Corona.....	Nicaragua
Compañía	
Numar.....	Honduras
Aceitera	
La Lima.....	México

El apoyo a la investigación y desarrollo ha sido política de la corporación, con el objetivo de incrementar la productividad desde las técnicas agronómicas hasta las técnicas de cultivo de tejidos.

La palma inicia su producción tres años después de plantada y llega hasta 26 años de edad en la zona de Quepos y hasta 20 años en la zona de Coto; en ese momento, por la altura que alcanza (12 metros) es necesario derribarla y replantar el campo. Las labores en la palma son intensivas en mano de obra porque las máquinas inhiben con su peso la aereación del suelo.

La Corporación Numar ha especializado sus operaciones de la siguiente manera:

- ▶ Produce semillas y plantas de vivero para resiembra.
- ▶ Siembra y cosecha palma africana en 14 000 ha, de las cuales 13000 se encuentran en producción, más 8 381 ha de producción independiente y de cooperativas.
- ▶ Produce:

204 000 de fruta propia
121 000 de fruta de producción independiente
Total 325 000 por año
- ▶ La producción se concentra en los cantones de Quepos y Coto, Región Central y Sur de la costa del Pacífico de Costa Rica.
- ▶ Cuenta con tres plantas extractoras de aceite: Coto 54, Palo Seco y Naranja (Quepos).
- ▶ La producción anual de aceite era en 1990 de:
 - ▶ 53 000 por año, consumo local (77%)
 - ▶ 16 000 por año para exportación (23%)
 - ▶ 69 000 en total
- ▶ El laboratorio de cultivo de tejidos, a cargo de la M.Sc. Nidia Guzmán, se dedica al cultivo de tejidos y la propagación clonal.
- ▶ El departamento de Fitomejoramiento, a cargo del Ing. Francisco Sterling, se dedica a la producción de semillas y plantas para resiembra.
- ▶ La división denominada ASD (*Agricultural Services and Development*), se dedica a la comercialización de semillas y plantas para resiembra.
- ▶ El proceso del fruto de la palma y sus diferentes productos y subproductos se describe en la Fig. 1.

Otras actividades empresariales

Ideal S.A. Productos alimenticios: sopas, cubitos, consomé, mezcla para galletas y pastelería, especias y salsas Don Luis.

Planta Maní: Nicaragua.

Mundimar: Planta para puré de banano de desecho, recién inaugurada en Costa Rica.

Unimar: Empresa comercializadora y de mercadeo para productos propios y otros asociados.

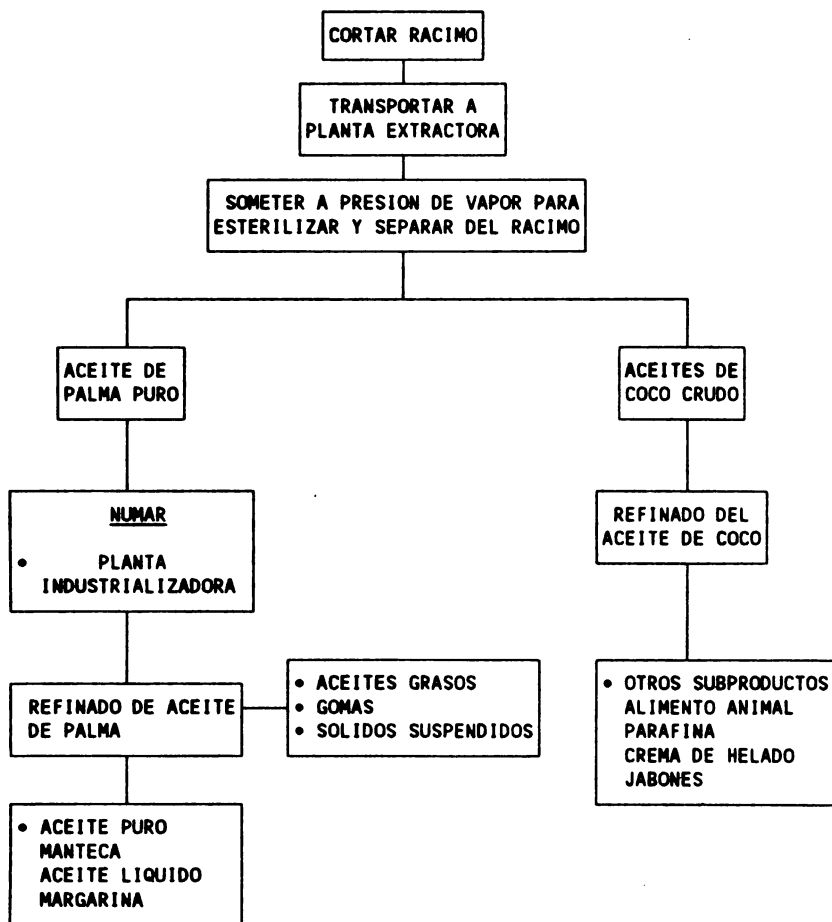


Fig. 1. Proceso de la palma. Un ejemplo.

Perspectivas futuras

- ▶ Incremento de 700 ha propias por año.
- ▶ Proyecto Comisión Comunidades Europeas CCE-IDA-COOPEAGROPAL, que abrirá en 1993 una planta de 25 toneladas por hora, equivalente aproximadamente a 40 000 toneladas por año.
- ▶ La competitividad futura de la producción de palma consiste en lograr híbridos de menor tamaño, mayor productividad y resistencia a enfermedades. Por esas razones, el papel de la biotecnología en esta empresa podría ser de carácter estratégico en su futuro.

El entorno de la producción agrobiotecnológica en PALMA TICA

A los efectos del caso interesan dos entidades: el Programa de Investigación en Palma Africana (PIPA) o *Palm Research Program* (PRP) y la ASD (*Agricultural Services and Development*) como comercializadora de semillas y plantas para vivero.

La producción biotecnológica se lleva a cabo en el laboratorio de Cultivo de Tejidos. El gerente general fue enfático al manifestar que los productos biotecnológicos no se encuentran todavía en etapa de *producción comercial*, por lo que esta sección de la empresa no podría ser evaluada como unidad productiva. En su opinión, el proyecto de productos biotecnológicos ha demandado cuantiosas inversiones y se encuentra en etapa de investigación y desarrollo.

El Programa de Investigación en Palma (PRP) consta de dos secciones:

Sección de Desarrollo de Plantas

- ▶ Departamento de Reproducción
- ▶ Departamento de Cultivo de Tejidos
- ▶ Departamento de Producción de Semillas

Esta sección es financiada exclusivamente mediante las utilidades provenientes de las ventas de semilla por la comercializadora ASD.

Sección de Tecnología Agrícola

- ▶ Departamento de Protección de Plantas
- ▶ Departamento de Agronomía
- ▶ División Experimental

Esta sección es financiada por PALMA TICA por medio de las utilidades provenientes de la venta de aceite.

No se cuenta con cifras sobre aspectos tales como producción, mercadeo, políticas de recursos humanos y gerencia financiera (rentabilidad, flujos de caja, capital de riesgo).

Las autoridades de la empresa insistieron en que el Programa de Investigación está centrado en la producción por métodos tradicionales de semillas mejoradas genéticamente, investigación sobre enfermedades, suelos, genética vegetal y prácticas agronómicas de la palma.

Se manifestó que el Programa de Investigación en biotecnología ha sido cuestionado por su alto costo y por el largo tiempo de maduración de las tecnologías para estar en la etapa comercial.

Perspectivas

Sin duda el desarrollo de la *palma compacta* es el futuro y la exportación de clones producidos vía cultivo de tejidos es lo que le dará a la empresa un margen competitivo en el largo plazo, razón por la cual su mercado potencial estaría en América Latina y Asia, principalmente.

De replantarse o crear nuevas plantaciones a razón de 700 ha por año, se requerirían más de 100 000 plantas por año sólo para cubrir las necesidades de la propia empresa en Costa Rica, por lo que se espera que 1995 sea el año meta para la producción comercial por métodos biotecnológicos.

La investigación y desarrollo en biotecnología de PALMA TICA

La empresa inició en 1967 el programa de reproducción de palma aceitera y en 1975 el programa de mejoramiento genético aplicado a

la palma aceitera, denominado *Palm Research Program*. El nivel de actividad de este programa ha evolucionado de la siguiente manera:

- ▶ 1975 - 1980. Alto nivel de actividad
- ▶ 1981 - 1984. Bajo nivel de actividad
- ▶ 1985 - hasta la fecha. Alto nivel de actividad.

El departamento de cultivo de tejidos desarrolla un programa en el cual la aplicación de la biotecnología aún no se encuentra en etapa de comercialización. El objetivo central de la investigación es el clonaje de palmas superiores por medio de un proceso denominado embriogenesis somática (o producción de embriones asexuales) (Ver Fig. 2)

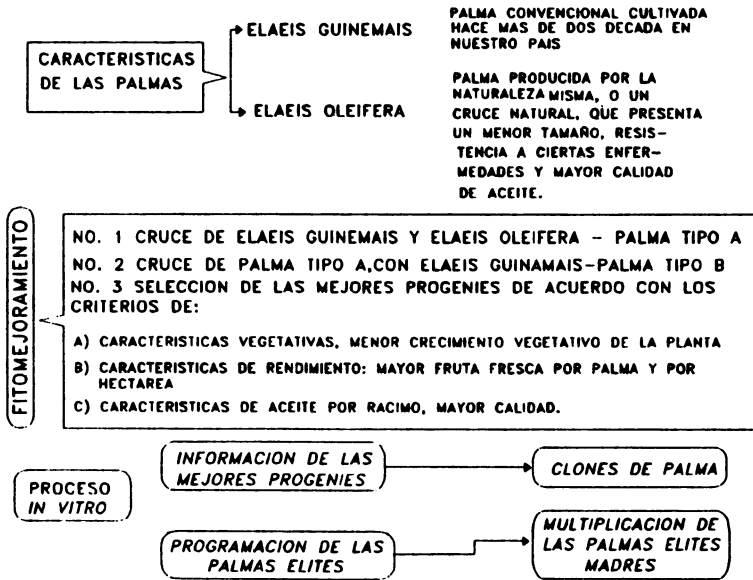


Fig. 2. Esquema del proceso de investigación biotecnológica en PALMATICA

Se trata de tomar una palma superior o de *élite*, extrayendo tejidos de palmas que respondan a los siguientes criterios de selección, previamente definidos en la investigación:

- ▶ Criterio vegetativo: menor crecimiento vegetativo de la palma.
- ▶ Criterio de rendimiento: mayor cantidad de fruto por palma, o por hectárea sembrada.
- ▶ Criterio de calidad: mayor cantidad de aceite por fruto, y mayor calidad (menor cantidad de ácidos insaturados).
- ▶ Criterio de fortaleza: resistente al arqueamiento foliar y a la pudrición de la flecha.

Al seleccionarse las palmas de *élite* se decide reproducir en forma masiva las palmas de origen con copias idénticas de la palma original. El propósito fundamental de la investigación es obtener en el mediano plazo clones propios, es decir, una palma producida por PALMA TICA más compacta, que permita una mayor cantidad de palma sembrada por hectárea; una mayor cantidad de fruto y de producción de aceite, así como también elevar la calidad del aceite. En resumen, elevar la rentabilidad y la producción de la palma aceitera.

El objetivo específico de PALMA TICA es desarrollar los métodos que intervienen en las distintas fases del proceso: aclimatación de la planta, métodos de obtención de "explantes", etc.

Si se estableciera el supuesto de que PALMA TICA entrara en el negocio de la comercialización de clones de palma, sería conveniente hacer un balance entre los posibles factores positivos y negativos que afectarían su competitividad, de la siguiente manera:

Factores positivos

- ▶ El proceso de obtención de clones es muy distinto al elaborado en otros países y podría dar un "producto estrella".
- ▶ El costo de la mano de obra es menor respecto a otros países.
- ▶ El laboratorio está ubicado en la misma plantación, de donde se puede extraer más información sobre las plantas y evaluarla con mayor facilidad.

- ▶ La empresa cuenta con un mercado de exportación de semillas muy competitivo (caracterizado por semilla de alta calidad y servicios de asesoría técnica directa a los compradores) para plantaciones en Latinoamérica, incluida Centroamérica, y en otras regiones (como Tailandia), lo que podría aprovecharse como un posible canal de mercadeo para introducir clones de palmas y semillas de palma compacta.
- ▶ Es de esperar que los clones producidos se ajusten con mayor facilidad a climas similares en las plantaciones.

Factores negativos

- ▶ La empresa no cuenta aún con suficiente personal operativo, el cual además, no tiene la suficiente especialización y preparación académica en este campo.
- ▶ Condiciones de ambiente poco favorables en el laboratorio actual en Coto 54 para el desarrollo de la investigación; excesiva humedad y polvo, que puede favorecer el desarrollo de bacterias que ataquen a las palmas.
- ▶ Poca información científica sobre los procesos para desarrollar clones. La investigación parte de cero, pues las empresas extranjeras no ofrecen información detallada sobre los procesos. Esto afecta los costos de la investigación, puesto que es necesario hacer diversas pruebas científicas.
- ▶ El laboratorio no se creó con fines comerciales, razón por la cual es limitado en espacio, equipo y personal. No reúne suficientes condiciones para el manejo de los "medios" o procesos, etc.
- ▶ El precio de los insumos es alto; tal es el caso, p. ej., de los reactivos. Además, se enfrentan altos impuestos de importación y trámites en aduanas engorrosos. No se pueden mantener inventarios de insumos, debido al peligro de deterioro.
- ▶ No se ha iniciado la etapa de investigación de aclimatación y adaptación de clones a climas similares a los del país.
- ▶ El porcentaje de resultados fallidos por cada "lote" de experimentación es de alrededor de 2.5% que, traducido en términos monetarios, es oneroso.

Una característica de PALMA TICA es que se convierte en una de las pocas empresas privadas del país que destina una suma considerable de recursos a la investigación y desarrollo. Como hipótesis para explicar la iniciativa para el desarrollo de clones se destacan las siguientes:

- ▶ Posibles presiones externas a la empresa, que inducen a la reducción de costos y a la búsqueda de una mayor rentabilidad. Esto se debe a que la manteca, aceite comestible y otros derivados tienen precios regulados, pues forman parte de la canasta básica en el mercado nacional y en algunos de los mercados de exportación.
- ▶ El mercado se vuelve más exigente, lo que motiva la búsqueda de aceites de mayor calidad y con menor contenido de colesterol, por su posible daño a la salud.

En síntesis, esas hipótesis podrían fundamentar por qué se introduce el mejoramiento genético, para obtener variedades que ofrezcan alternativas de reducción de costos, mayor rentabilidad, más calidad y digestibilidad.

En cuanto a aspectos organizativos, se da mucha libertad al investigador en la empresa, por lo que se la reconoce como una firma altamente impulsora de la investigación. Se ha considerado la posibilidad de una *joint venture* con una empresa extranjera para desarrollar más investigaciones, pero eso dependería de los resultados que se obtuvieran con las investigaciones en curso.

Hasta el momento, uno de los mayores logros es la innovación en el clonaje de palmas adultas. Se cuenta con métodos de evaluación mensual de resultados, se procesa toda la información, se desarrollan reportes y se recibe asistencia técnica de un experto internacional, quien colabora en la evaluación y procede a dar recomendaciones. La empresa valora mucho el contacto de sus técnicos con otros técnicos en el área biotecnológica.

Algunas organizaciones con las que mantiene relaciones son el Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE), la Universidad de Costa Rica (UCR) y la Universidad Nacional (UNA). Esta última relación es de carácter informal, ya que se hace mediante el intercambio de información entre personas.

Con el CATIE se ha logrado apoyo para la formación del recurso humano y la asistencia técnica, y con la UCR se ha obtenido colabo-

ración en el área de fisiología. La directora del laboratorio tiene acceso a publicaciones y revistas que facilita a la empresa.

En cuanto a la formación del recurso humano, se ha llegado a pensar que las características socioeconómicas de la zona han hecho que el personal operativo desarrolle una mayor capacidad de aprendizaje, pues el ambiente lo motiva a mantenerse más tiempo en sus labores (sobre todo en el manejo de los "medios").

Sin embargo, el nivel de preparación académica y universitaria del personal operativo no es el más adecuado para las características de esta empresa, por lo que existe relación de PALMA TICA con la UNA, para mejorar este aspecto. En tal sentido se han programado actividades como las siguientes:

- ▶ Cursos de capacitación para personal administrativo (nivel técnico y medio): formación de secretarías, personal de campo, manejo del stress.
- ▶ Contrato sobre genética vegetal (en proceso de acuerdo).
- ▶ Capacitación en agronomía a nivel medio (propuesta en análisis por parte de la Universidad Nacional).
- ▶ Otras áreas de investigación: control biológico de malezas.

En la empresa no existen patentes disponibles; el tipo de biotecnología que se utiliza es la que se genera en la investigación. La empresa no ha encontrado información internacional especializada en biotecnología de palma que le permita disminuir costos de aprendizaje en I y D.

Quedan algunas interrogantes por responder con respecto a esta empresa:

- ▶ ¿Puede verse a PALMA TICA como un caso de empresa con potencial de comercializar variedades de clones de palmas en Latinoamérica y otras regiones? (Efecto directo en la comercialización del producto que investiga).
- ▶ ¿Puede verse a PALMA TICA como una de las escasas empresas en nuestro medio que canalizan recursos importantes a la I y D, como un eslabón en su cadena productiva, para lograr mayores niveles de

rentabilidad ante respuestas a condiciones más competitivas del mercado de producción de aceites y sus derivados? (Efecto indirecto en la producción de aceites).

- ▶ ¿Puede verse a PALMA TICA como una empresa que, a la vez que busca desarrollar y abastecer un mercado de aceite con mayores niveles de rendimiento, se convierte en una empresa con potencial exportador y desarrollador de clones de palma en Latinoamérica?

Al responder a esas preguntas, la Gerencia de Investigación de la empresa, ha señalado:

"Muchos de los que trabajan en la actividad de producción de palmas, consideran impráctica la comercialización de grandes números de plántulas clonales.

"1. Las plántulas clonales son difíciles de producir, debido a su alto costo.

"2. Las plántulas clonales son delicadas al establecerse en el suelo del comprador, por lo que las pérdidas frecuentemente son altas.

"3. Las plántulas clonales con potencial de alto rendimiento sólo demuestran ese potencial de rendimiento si los factores agronómicos y de suelos son ideales.

"Muchos expertos en palma consideran que el papel de la actividad del clonaje es producir números pequeños de clones, de 100 a 800 plántulas, que provengan de palmas madres específicas, las cuales puedan ser usadas para la producción de semillas, con padres masculinos específicos, repitiendo los cruces probados y seleccionados, con propósitos comerciales".

Análisis de la competencia

La Gerencia de Investigación de la empresa ha determinado: "El único competidor a nivel comercial que distribuye clones (TROPICLONE-Francia) parece enfrentar problemas financieros".

En el caso de semillas y de clones, la principal competencia se encuentra en:

- ▶ IRHO, empresa semi-estatal de Francia, que es fuerte en Suramérica.
- ▶ New Britain Palm Oil Development (Papúa-Nueva Guinea).
- ▶ Unipalm (UNILEVER), Zaire.
- ▶ Marihat Research Center for Estate Crops (Indonesia).
- ▶ Medan Research for Estate Crops (Indonesia).
- ▶ Otras compañías privadas producen en Malasia semillas de palma aceitera. Estas no compiten con PALMA TICA, pues no se exporta a ese país y éste a su vez sólo produce para el mercado nacional.
- ▶ La producción de semillas de palma aceitera en pequeña escala existe en Colombia, Ecuador, Brasil e India.

Algunas empresas privadas o institutos de carácter mixto que están desarrollando clones se ubican en Europa, como el caso del IRHO (Instituto de Investigación en Aceites y Oleaginosas) y UNILEVER en Inglaterra, que en cierto modo serían competidores.

Se ha estimado que esta modalidad de producción es superior en un 20%, a la palma producida por semilla. A nivel latinoamericano, algunos productores de aceite de palma están adquiriendo clones que importan de Europa y eventualmente podrían competir con PALMA TICA si ésta presentara una adecuada estrategia en esta materia.

Las principales herramientas para enfrentar la competencia son el servicio posventa, la aclimatación a microclimas y la cercanía geográfica a los clientes.

COS1*

DESCRIPCION GENERAL DE LA COMPAÑIA

Fue fundada en 1984 como una empresa exportadora de plantas ornamentales. Luego se dividió en dos empresas totalmente separadas; la Empresa X no sólo continuó exportando ornamentales sino que se especializó en el cultivo de tejidos.

La estructura actual de socios es la siguiente:

70% de capital nacional.

30% inversionistas extranjeros.

Orígenes y propiedad de la tecnología de la empresa

A partir de una empresa exportadora se desarrolla la Empresa X como empresa biotecnológica. Su existencia la debe al *protagonismo destacado* uno de sus socios, quien ha sido un investigador-empresario muy dinámico y agresivo en su capacidad de acumular, asimilar y desarrollar tecnologías biológicas aplicables a la agricultura.

Como la empresa se inició a partir de una empresa exportadora, los problemas tecnológicos que ha enfrentado originaron una política de investigación que podría resumirse en el siguiente tema: "Primero producción y segundo investigación"

Para llevar a cabo esa política, se ha instalado un laboratorio de investigación pequeño con el equipo estrictamente necesario.

La empresa se ha caracterizado en su *enfoque exportador* y por la dinámica del mercado de plantas ornamentales en Estados Unidos (el cual es de US\$ 60 millones por año en ornamentales tropicales).

* La empresa solicitó no divulgar su nombre.

Para el mercado local, ha sido fundamental el aporte del cultivo del banano (bananocultura), en especial de la Corporación Bananera Nacional en muchos aspectos prácticos.

Los principales beneficios del cultivo de tejidos aplicados al banano son el desarrollo de plantas libres de virus y de nematodos, que aumentan la productividad del cultivo de 2 800 a 4000 cajas por hectárea y el ahorro de US\$ 400 por año por hectárea en el uso de nematicidas.

Otros países con aplicaciones biotecnológicas al cultivo del banano son:

- ▶ Ecuador (tecnología de Israel)
- ▶ Colombia, Honduras, Guatemala
- ▶ Africa (Del Monte)
- ▶ Filipinas

El principal *método de mercadeo* consiste en ventas muy técnicas mediante la *comunicación oral* con técnicos de las empresas transnacionales bananeras.

Uno de los foros de intercambio de experiencias y de promoción de los servicios de la empresa es la Asociación para la Cooperación de Investigaciones Bananeras (ACORBAT). Se presentarán dos trabajos de investigación en la próxima reunión a celebrarse en Tabasco, México.

La principal competencia para los productos de la Empresa X proviene de Israel. En Estados Unidos, la empresa Oglesby salió del mercado y en Colombia una universidad realiza investigación en pequeña escala.

La razón económica que motiva la investigación agrobiotecnológica en banano en Costa Rica es que los costos de producción son mayores que en Ecuador y Honduras, razón por la cual la *productividad* debe mejorar continuamente para mantenerse la ventaja competitiva del país en la producción bananera.

Los principales clientes son compañías transnacionales, las cuales han apoyado la investigación mediante el precio del producto. Uno de los clientes dedica US\$ 0.20 por caja para investigación, en tanto que el otro invierte un poco menos.

La producción de plantas ornamentales se ha visto afectada por una sobreproducción que ha tenido efectos nocivos en el mercado; además, esos productos se consideran materia prima para viveros, ya que dan un acabado o *finish* en cuanto a la tierra y la presentación. Sólo con sustanciales incrementos en la productividad es posible mantenerse competitivos; de ahí la importancia de la investigación biotecnológica.

Las empresas japonesas han comprado diferentes laboratorios en Estados Unidos, tales como la empresa Weyerhouser, una de las principales firmas del negocio de productos forestales.

CARACTERISTICAS DE LA PRODUCCION BIOTECNOLOGICA

Las principales características del negocio de propagación por cultivo de tejidos, o micropropagación, en la Empresa X, son las siguientes:

- ▶ Tener flexibilidad, imprescindible debido a los constantes cambios en el mercado.
- ▶ Contar al menos con cinco productos nuevos que puedan ser "productos estrella" en cuanto a ingresos y ventajas competitivas.
- ▶ Modernizar la tecnología por medio de co-inversión o *joint venture* con una empresa de biotecnología de Estados Unidos. Se está tratando de que esto lo patrocine la Agencia para el Desarrollo Internacional (AID), mediante acuerdos entre las empresas y un fondo de financiamiento en Estados Unidos.

Podría decirse que la versatilidad en el cambio de un producto a otro es el principal requisito de supervivencia.

CARACTERISTICAS DE LA COMERCIALIZACION

Las ventas se llevan a cabo por el canal informal que se deriva de los contactos personales mencionados, así como también mediante una red de distribución de una empresa con la cual se tiene una promisoría vinculación y que está domiciliada en California. Además, parte de la

producción de plantas ornamentales se comercializa vía una empresa exportadora de plantas ornamentales con sede en Costa Rica.

Además de lograr versatilidad en la producción, el gerente de la empresa aconseja normalizar esfuerzos en productos que no se venden.

Otros canales de comercialización son el *show* de Coconut Grove de Florida, PMA (Produce Market Association) y la Asociación Internacional de Cultivo de Tejidos.

RELACION CON ORGANIZACIONES DE INVESTIGACION Y DESARROLLO

La relación con las universidades nacionales es indirecta y se materializa principalmente en la contratación de egresados o de personal vinculado a ellas. Posiblemente en los inicios de la empresa esa relación fue más estrecha, en particular con la Universidad de Costa Rica (UCR), en virtud de la condición universitaria del fundador, promotor y gerente de la compañía.

En la actualidad existe relación con diferentes instituciones nacionales: Universidad de Costa Rica (UCR) y sus regionales, Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE) y con instituciones norteamericanas, tales como la Universidad de Calgary en Canadá, la Universidad de Florida en Gainesville, la Universidad de California y un grupo privado de investigación y desarrollo en Nueva Jersey.

El financiamiento para esas actividades, en particular para la bananocultura, se obtiene principalmente de dos fuentes: las donaciones o *grants* de la compañías transnacionales por espacio de 36 meses y vía precio del producto.

FINANCIAMIENTO

De 1984 a 1991 la empresa ha crecido cuatro veces respecto al tamaño original y utiliza el 100 por ciento de su capacidad instalada.

Es necesario tener en cuenta el muy alto costo del financiamiento bancario nacional (altos intereses) para realizar innovaciones tecnológicas en la empresa, además de la curva de aprendizaje involucrada, razón por la cual el financiamiento de la investigación y desarrollo (IyD) se hace con fondos propios. Se considera que el Fondo de Desarrollo

Tecnológico (FODETEC) del CONICIT es poco flexible, debido a la exigencia de garantías reales y la duración del proceso de tramitación.

Se ha considerado el financiamiento de la empresa vía venta de acciones, de manera similar al *underwrite* de empresas costarricenses tales como TICOFRUT y MANGOFRUT. En la actualidad, la empresa cuenta con financiamiento del LAD de Centroamérica, una entidad que es propiedad de algunas transnacionales y que facilita préstamos en dólares para proyectos agrícolas en América Latina.

En el caso de la Empresa X, el éxito en la gestión tecnológica se debe al apoyo recibido de la exportación de plantas ornamentales, lo que permitió alcanzar el punto de equilibrio en sólo un año y medio, y a la permanente reinversión de las utilidades, por lo que no se han dado dividendos a los accionistas en cinco años.

Se calcula que la verticalización de la empresa requiere una inversión adicional de US\$ 3 a 5 millones, para convertirse en proveedora de cultivo de tejidos en cinco nuevos productos, algunos masivos como el banano y otros más especializados.

RECURSOS HUMANOS Y GESTION DE LA TECNOLOGIA

El principal costo que enfrenta la empresa es el correspondiente a los recursos humanos (70 % de los costos de producción), pues cuenta con 45 empleados, de los cuales cinco son profesionales: un biólogo, un administrador de negocios y tres agrónomos. Por el grado de capacitación requerida, los trabajadores de proceso se denominan "obreros técnicos", y debido a las exigencias de los pedidos de productos ahora se contratan fundamentalmente hombres.

El manejo austero en cuanto al personal y a todo lo referente a la administración ha sido política de la empresa. Del personal se espera versatilidad y ganas de aprender. Se han dado algunos casos de innovaciones surgidas de la participación del personal. El período de café (*coffee break*) es en realidad una sesión de círculos de calidad.

El reentrenamiento del personal ha sido indispensable; por ejemplo, debe mencionarse el caso de la capacitación de una bióloga en la Universidad de Florida en Gainesville. Para llevar a cabo las labores de investigación y desarrollo en forma explícita se dedican tres profesionales del total de 45 empleados con que se cuenta.

Se estima que de 5% a 10% de las ventas brutas (aproximadamente US\$ 600 000) se destinan a la investigación, la cual está estrechamente vinculada a la producción y a las ventas. Se pagan muy pocos servicios a terceros y prácticamente no se ha comprado tecnología.

La estrategia de innovación y gestión tecnológica de la empresa es agresiva y busca adelantarse a las necesidades. Puede decirse que la innovación es el hilo conductor para continuar creciendo durante los próximos cinco años.

Los incentivos al personal van hasta un 100% del salario, lo cual incluye participación para el personal de confianza, salarios equivalentes a los pagados a los agrónomos por las transnacionales bananeras y una rotación moderada en el personal técnico.

ETAPAS DEL PROCESO PRODUCTIVO

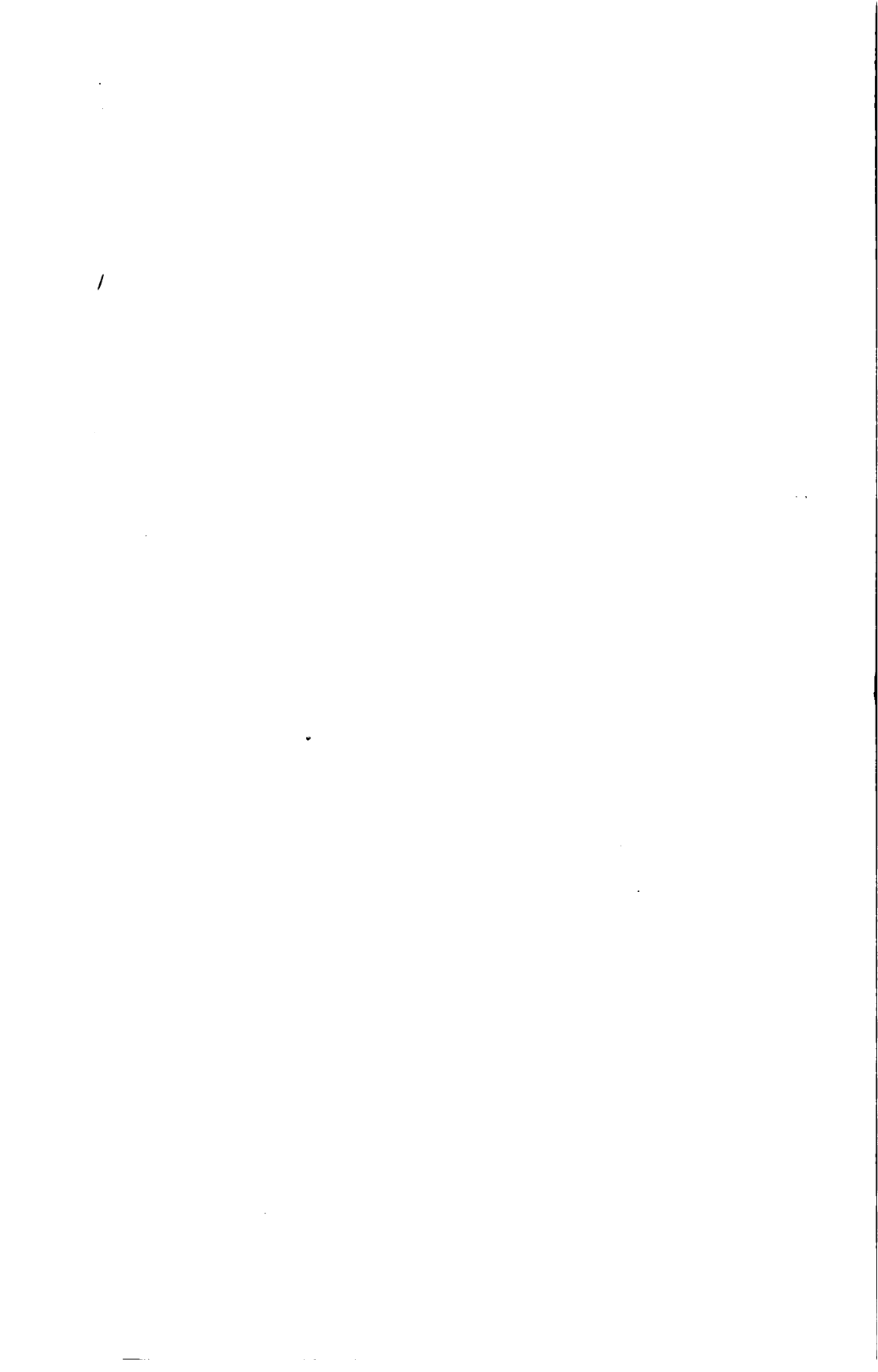
La empresa cuenta con una finca de experimentación en la meseta central (25 ha) y con cerca de 14 000 m² de instalaciones. Se puede decir que todas las etapas requieren investigación:

- ▶ Establecimiento de materiales; se parte de tejidos seleccionados.
- ▶ Multiplicación *in vitro*.
- ▶ Preparación *in vitro*.
- ▶ Adaptación en invernadero.

CHILE

Gonzalo Arroyo y Rosario Jedlicky

SUR Profesionales, Santiago de Chile



BIOS-CHILE IGSA

DESCRIPCION GENERAL DE LA COMPAÑIA

BIOS-Chile se fundó en 1986, después de un período de dos años de preparación. Fue el resultado de la iniciativa de tres profesionales químico-farmacéuticos de la Universidad de Chile que fueron compañeros de curso. Uno de ellos era especialista en farmacéutica; el segundo trabajaba como investigador en la misma universidad, pero se trasladó a Estados Unidos, donde fundó una empresa de biotecnología; el tercero se desempeñaba entonces como académico de la misma universidad. Ellos son José Codner, Pablo Valenzuela y Arturo Yudelevich. Posteriormente se unieron dos científicos más, que formaron parte del núcleo iniciador de la empresa: Alfredo De Ioannes y Alejandro Venegas. Aparte de los mencionados, son actualmente miembros del directorio Enrique Méndez, que aporta el manejo administrativo y gerencial, y Bernardita Méndez, experta en patentes biotecnológicas.

Con posterioridad a la integración inicial, fueron reclutadas las científicas M. Inés Becker, doctorada en inmunología, y Edith Hevia, doctorada en bioquímica y biología, quienes se desempeñan como jefas de los laboratorios de Biología Celular y de Anticuerpos Monoclonales.

Los primeros años de funcionamiento

La empresa inicialmente era muy pequeña. Su estrategia consistió básicamente en hacerse presente inmediatamente en el mercado mediante la venta de productos biotecnológicos, aunque no fueran de producción propia. Se partió con un pequeño laboratorio bien montado, con dos o tres proyectos, y simultáneamente se comercializaron productos de terceros, con el fin de explorar el mercado y, además, darse a conocer mientras la empresa no fuera capaz de desarrollar sus propios productos. La venta de productos del área de diagnóstico humano se realizó con el apoyo de dos o tres vendedores en el mercado.

En los dos primeros años se logró consolidar la empresa, en el sentido de estar presente en el mercado; por otro lado, se buscaron recursos de organismos oficiales para desarrollar los proyectos de investigación. Por lo tanto, la empresa pudo financiarse en parte con el aporte inicial de los socios y en parte con proyectos de investigación,

ganados en forma competitiva ante la Comisión Nacional de Investigación Científica y Tecnológica (CONICYT) y, más específicamente, FONDECYT. También intentó obtener recursos del Fondo de Desarrollo Productivo de la Corporación de Fomento de la Producción (CORFO), que financiaba proyectos de investigación básica.

Sin embargo, esos esfuerzos, realizados en 1987, fracasaron en dos oportunidades. La primera vez se presentó un proyecto básico para desarrollar la vacuna contra la hepatitis B; ese proyecto fue aprobado en principio por CORFO. Luego, se presentó una segunda investigación al Instituto Tecnológico (INTEC), dependiente también de CORFO, que supuestamente ofrecía hasta un 50% del proyecto bajo forma de capital de riesgo. Pero en ninguno de ambos casos se implementaron los proyectos debido al fondo de garantía muy elevado (alrededor de 150%) solicitado por el organismo público. Esto no era atractivo para la empresa, pues esa condición era equivalente a la de los bancos privados.

Financiamiento mediante aportes de capital de otras empresas

Hacia 1990 la empresa tomó contacto, en forma casi casual, con Laboratorio Chile S.A., empresa farmacéutica estatal de larga trayectoria. En ese momento, ésta estaba evaluando la posibilidad de incursionar en el área de la BT. Las conversaciones más a fondo culminaron con la incorporación de Laboratorio Chile en BIOS-Chile mediante la adquisición de un paquete accionario y la formación de una nueva empresa, BIOS-Chile Ingeniería Genética S.A. En esta nueva sociedad Laboratorio Chile participa con 25% del capital. De esa forma se obtuvo capital para proseguir el desarrollo de la empresa. Aunque esto presentaba algunas limitantes para los primeros socios, el acuerdo de desarrollo conjunto era favorable, pues permitía cierto grado de libertad para desarrollar proyectos conjuntos de investigación mediante el capital aportado por Laboratorio Chile. En el funcionamiento de BIOS-Chile IGSA hay dos aspectos importantes. El primero es que a BIOS-Chile le interesaba seguir manejando la empresa y no ser absorbido por Laboratorio Chile, ya que no habría tenido ningún sentido vender parte de la empresa. El segundo es que Laboratorios Chile tiene sólo dos directores de siete; de ese modo, el manejo de la empresa sigue estando mayoritariamente en manos de BIOS-Chile. La empresa que se formó es una sociedad anónima cerrada, que debe hacer público el balance anual por medio de Laboratorio Chile, ya que ésta es una empresa pública.

Recientemente, se formó una nueva sociedad —la cual está aún en trámite— con una de las mayores empresas biotecnológicas norteamericanas, la Chiron Corporation. Con ésta existía una vinculación muy antigua, ya que Pablo Valenzuela, uno de los fundadores, lo fue además de dicha empresa. Chiron Corporation aisló virus de hepatitis B y produjo la primera vacuna; también fue la primera en aislar y hacer un test para el virus de hepatitis C. Hoy desarrolla vacunas para el virus del SIDA. Chiron tiene vinculaciones con otras empresas grandes, como la parte de biodiagnóstico CIBA; además, acaba de comprar dos empresas biotecnológicas CETUS y SAU, empresa italiana.

El aporte de capital que hizo Chiron a BIOS-Chile es equivalente a un 19%. Esto significó emitir nuevas acciones. La independencia de BIOS-Chile no se pierde tampoco en este caso; a Chiron no le interesa intervenir en el manejo de la empresa, sino más bien invertir en ella, pues tiene plena confianza en las personas que están a cargo. La vinculación se hace por medio de Pablo Valenzuela que es ejecutivo de Chiron y director de BIOS-Chile.

Extensión hacia el mercado internacional

Recientemente, BIOS-Chile IGSA montó una empresa subsidiaria de distribución y venta de reactivos para laboratorios de investigación de Estados Unidos. Su sede está en San Francisco, California y se llama Austral Biologicals. Los productos comercializados no son sofisticados y de alta rentabilidad, pero satisfacen un nicho de mercado interesante para productos de BIOS-Chile que no tienen demanda nacional, ni tampoco son fabricados en países de Latinoamérica ni en Estados Unidos.

Austral Biologicals vende y distribuye diversos anticuerpos monoclonales y productos biológicos desarrollados por BIOS-Chile. Esa situación llevó a la formación de esta empresa subsidiaria que, junto a la interacción con Chiron, ha permitido tener una cartera de productos biológicos, algunos altamente sofisticados, que tienen demanda en EE.UU. Hay productos desarrollados por Chiron que no se venden directamente en el mercado y sobre los cuales Austral Biologicals tiene los derechos de distribución. Esta nueva empresa distribuidora funciona con tres o cuatro personas y vende mediante avisos en revistas especializadas y por correo directo a investigadores y laboratorios.

Situación financiera actual

La situación actual es buena, ya que los ingresos crecen en los últimos años a una tasa de 100%. Se dispone de oficinas de gerencia y administración, por un lado, y de laboratorios en lugar aparte. Por otra parte, BIOS-Chile acaba de adquirir una propiedad en Santiago de 3 000 m² con 1 600 m² construidos de galpones. Dado que por ahora no se va a ocupar en su totalidad la infraestructura adquirida, parte de la compra se financiará arrendando la mitad de la propiedad a los antiguos propietarios (Laboratorios Merck); el resto se está remodelando para los laboratorios y oficinas de gerencia y administración. Por último, BIOS-Chile ha hecho grandes esfuerzos con el fin de establecer contactos con empresas de biotecnología de Chile y América Latina. De hecho, participa en la formación de una Asociación Latinoamericana y Chilena de Empresas de BT, que estaría próxima a funcionar.

Una definición global de sus objetivos es el intento de constituirse en una empresa del área biofarmacéutica, integrada en todo sentido y abierta a todo tipo de interacciones con otras empresas. Pretende desarrollar una biotecnología propia y, a la vez, vender productos fabricados por la empresa, adquirir licencias de tecnología desarrollada por terceros, vender tecnología propia a terceros. Se trata, en realidad, de una empresa abierta a todas las posibilidades del mercado. Se comienza con la distribución comercial de productos para rápidamente, tratar de reemplazar éstos por biotécnicas desarrolladas por BIOS-Chile.

Quizás el éxito de la empresa se debe a que partió con planes más bien modestos, acordes con la disponibilidad de capital, que ha ido creciendo mediante la incorporación de nuevos socios nacionales y extranjeros. Los planes a futuro fueron dimensionados de acuerdo con las potencialidades existentes, por lo que se han ido superando etapas y creciendo en forma regular.

Investigación y desarrollo biotecnológico

La empresa tiene investigación y desarrollo en BT que no es absolutamente de punta pero tiene un buen mercado, pues existen áreas en que no se ha desarrollado producción local. Pretende llenar esos vacíos: biotecnología de diagnóstico como aglutinación de látex, diagnóstico inmunológico incluidos vacunas, anticuerpos monoclonales, etc. Se trabaja, además, en el área de salud de peces y diagnóstico de enfermedades de salmonídeos y hormonas de crecimiento para los mismos.

La empresa estima que debe haber algún grado de protección en la fabricación de un producto. En Chile hay cierta protección, pero sólo se puede patentar el método de fabricación de un producto. La empresa tiene:

- ▶ Una patente de método de producción de un producto (proceso de fabricación de la vacuna de hepatitis B).
- ▶ Otra para el proceso de fabricación de eritropoietina (para diálisis) que está en trámite.

Hay acceso muy rápido a la información sobre biotecnología por medio de universidades con las cuáles hay convenios de trabajo. Esa interacción ha sido bastante estrecha e interesa a BIOS-Chile mantenerla. Por otra parte, varios de los científicos de la empresa son, además, profesores de la universidad.

Hay relación con empresas europeas como Euroyantek, de Bélgica: su actual presidente se formó en el laboratorio de la Universidad Católica (donde trabajaban dos directores de BIOS-Chile); estuvo luego en EE.UU. para posteriormente formar esa compañía de BT en Europa. Se trata de Joseph Marcial, que investiga en el área acuícola. En torno a esto último existen relaciones entre ambas empresas. En el intercambio de información, un factor muy importante es el conocimiento personal entre quienes investigan en un área determinada. El conocimiento del interlocutor funciona más que cualquier dinero.

GERENCIA DE PRODUCCION Y MERCADO

Los principales productos que fabrica la compañía son:

- ▶ Medios de cultivo
- ▶ Cultivo de células
- ▶ *Kits* de diagnóstico humano
- ▶ Diagnóstico de patógenos salmonídeos
- ▶ Producción de metabolitos
- ▶ Anticuerpos monoclonales

Los equipos de producción son nuevos. Faltan algunos equipos muy especializados pero de aquí a dos años se espera un equipamiento completo. Las líneas de producción son flexibles. Así, por ejemplo, puede aumentarse la capacidad de producción en dos semanas.

La competencia proviene de productos importados o bien de otros producidos por medios tradicionales y no biotecnológicos. Los principales competidores son importadores y compañías transnacionales. El nivel de competitividad en el mercado nacional es alto. En el plano latinoamericano se podría también decir que la competitividad es alta. En el plano internacional (Europa) la penetración de los mercados es más compleja, debido a barreras y controles existentes. Para entrar allí habría que producir en cantidades más grandes; por ahora hay mucho espacio local y regional como para intentar entrar en esos mercados. Hay exportaciones de productos y servicios a América Latina y de servicios a EE.UU.

Los factores clave de competitividad en la producción son la escala y los costos de personal. La compañía considera de alta prioridad el control de calidad: "El mercado está dispuesto a comprarnos pero no acepta equivocaciones". Se trata de establecer control de calidad a todo nivel: en la compra de materiales e insumos, en el proceso productivo e incluso en cuanto al cliente. Para la compañía éste es un punto muy importante que continuamente se está evaluando.

La producción se destina en 60% al mercado interno. La comercialización se realiza por venta directa a los clientes y por convenios de distribución.

El costo más importante se localiza en el desarrollo de tecnología para producir un producto, es decir el *know how*. Se añade el tiempo necesario para probar el nuevo producto y establecer su vida media, lo que significa emplear alrededor de dos años para llevarlo efectivamente al mercado. Otro factor que incide es el paso del nivel de producción en laboratorio y escalarlo a dimensión industrial, pues la comercialización del producto implica un cambio significativo de volúmenes. El costo de algunas materias primas e insumos importados también puede incidir, ya que son caros.

La incidencia del costo de fabricación de un producto es mínima con respecto a lo que significa el hecho de desarrollar la tecnología para el producto. Debido a ello, la empresa utiliza la estrategia de entrar en primer término al mercado con productos de terceros.

La empresa no desarrolla medicamentos sino reactivos de diagnóstico que se usan fuera del cuerpo humano. Las vacunas requieren un registro especial en el Instituto de Salud Pública, para lo cual hay que cumplir con una serie de requisitos tales como la eficacia del producto, su pureza biológica, la ausencia de toxinas, un estudio médico previo, etc. Por esto el registro del producto requiere por lo menos seis meses.

Se han detectado nichos especiales de mercado para reactivos de diagnóstico y reactivos para investigación básica y aplicada en áreas de anticuerpos monoclonales y factores de crecimiento.

GERENCIA DE CULTURA EMPRESARIAL

La empresa está compuesta de la siguiente forma, en cuanto a organización y recursos humanos:

- ▶ Un directorio formado por siete personas, que se reúne como mínimo una vez al mes.
- ▶ La gerencia general.
- ▶ El área científica, que cuenta con un director. En ella se ubican las unidades de inmunología, biología molecular y de estudios.
- ▶ El área administrativa, con un director. Cuenta con un departamento comercial y de mercadeo.

Además de esos directivos se cuenta con los siguientes empleados:

Profesionales = 15 más tres *part-time*

Administrativos = Ocho personas, incluidas las tareas de comercialización.

Se efectúa una planificación anual que se revisa mensualmente. La toma de decisiones se realiza a nivel de directores, pero hay participación de los empleados y mucha cooperación. Hay reuniones de comité que permiten una mayor participación. Los científicos y el personal de administración discuten los problemas, fuera de la reunión semanal del área.

La empresa está en proceso de diseñar un sistema nuevo de incentivos para el personal. Se da importancia al entrenamiento y capacitación del personal. Hay personas que participan en cursos de especialización fuera y dentro de la empresa. Se facilita que la gente vaya a congresos fuera del país. Prácticamente no hay rotación de personal, debido a que es una empresas muy nueva.

GERENCIA FINANCIERA

Las acciones de la compañía no se negocian en la Bolsa. La tasa de activos sobre los pasivos es menor que el promedio en el país. Las expectativas a futuro son que se reduzca. El endeudamiento se ha utilizado para financiar inversiones. Es decir, ha estado orientado al crecimiento.

Los activos líquidos son adecuados dentro de lo que es la política de la empresa. Está es muy conservadora en el sentido de no expandirse más allá de lo que permita la disponibilidad de activos. La compañía ha utilizado como fuente de nuevo capital el aporte de capital por asociación con otras empresas, créditos a largo plazo con la banca y por medio de proyectos. El capital para gastos de operación ha provenido de asociaciones en proyectos específicos sin emisión de acciones.

BIOTECNICA DE CHILE

DESCRIPCION GENERAL DE LA COMPAÑIA

La creación de Biotécnica de Chile comienza a gestarse como proyecto en 1987. La idea nace de dos personas: el Sr. Néstor García, empresario de gran experiencia en otros campos, y el Dr. Gitman, quien llegaba de Israel, donde había obtenido un doctorado en Bioquímica.

En 1988 se compró el terreno en Padre Hurtado, en las afueras de Santiago, se comenzó la construcción de los edificios del laboratorio y al mismo tiempo, se importaron los equipos necesarios. La inversión inicial fue de US\$ 1 000 000, financiado en parte con un crédito blando de CORFO (Fondo Productivo) y créditos de bancos particulares, en especial del Banco de Concepción.

La idea inicial fue reemplazar importaciones para el área médica por productos factibles de elaborar en Chile; es decir, aquellos de un grado de dificultad menor, sobre todo en lo referente a diagnóstico clínico. Se planificaron cuatro líneas principales de trabajo: diagnóstico clínico; control de calidad de alimentos y bebidas; producción de enzimas de uso agroindustrial, y hormonas y otros productos para elevar el rendimiento animal. Se adquirieron equipos de alta tecnología para garantizar la calidad de los productos y hacerlos competitivos en los mercados internacionales.

Los problemas de la nueva empresa

En 1989, cuando se inauguró la empresa, contaba con un personal compuesto de bioquímicos, químicos, microbiólogos, tecnólogo en alimentos, técnicos médicos. Hoy cuenta con 25 empleados, de los cuales hay de 12 a 14 profesionales y dos tienen un PH.D. en Bioquímica.

En el primer año y medio de funcionamiento la empresa logró colocar en el mercado, en forma relativamente estable, los siguientes productos:

- ▶ *Kits* de diagnóstico humano.

- ▶ *Kits* de diagnóstico para bacterias.
- ▶ Implantes hormonales para animales.

Sin embargo, la gestión ha sido difícil por diversas causas, sobre todo en lo que se refiere al acceso al mercado:

- a) Existe una cierta preferencia por productos médicos importados, en desmedro de los nacionales, a menudo de costo mucho más bajo; esa situación exige un sistema de *marketing* mediante demostraciones a los clientes en sus propios laboratorios.
- b) Antes se contaba con un sistema de distribución que entró en crisis en agosto de 1990; se había firmado un contrato de distribución exclusiva con una empresa privada, ésta no cumplió el contrato y se produjo una situación muy difícil para la empresa frente a los clientes; quedó prácticamente paralizada y hubo que empezar casi de cero en febrero de 1991.
- c) Todo ello determinó, en buena medida, que el ejercicio anual de 1990 arrojará cifras rojas.

Actualmente, se supera la situación mediante un sistema de distribución en el mercado nacional, a cargo de la misma empresa. Mientras tanto, se comienza a exportar a Uruguay, sobre la base de un contrato por el cual la CIBA-GEIGY de Uruguay distribuye los productos chilenos. También se exportan a empresas lecheras argentinas (Serenísima y Sancos) *kits* de diagnóstico de bacterias. Finalmente, se empezó a producir productos no estrictamente biotecnológicos, como el agua destilada, mediante un proceso que permite lograr una pureza de 99%.

La empresa está constituida como sociedad anónima y debe efectuar ejercicios anuales. Las ventas mensuales están en alrededor de US\$ 6 000 000, lo que es bajo. Uno de los factores que hace subir los costos de producción es que la materia prima es importada y cara. Algo semejante sucede con los envases plásticos. En los últimos tiempos ha repuntado la empresa, sobre todo en la parte industria. La sección de investigación clínica experimenta algunas dificultades pero hay buenas expectativas, ya que los productos son de buena calidad.

GERENCIA DE TECNOLOGIA

El origen de la tecnología es el desarrollo propio, por lo que no hay adquisición de patentes. La IyD es cautelosa. Se logró montar un departamento de diagnóstico y se ha hecho algo de investigación en inmunología. No se ha entrado en biotecnología de punta, como se planificó inicialmente.

Se está gestionando una patente en EE.UU. para un producto que ya está patentado en Uruguay. Es un compuesto que aumenta el peso final del producto, el cual se agrega en alrededor de 20%. Se ha experimentado en trigo y en uva de mesa. Este compuesto no se encuentra aún en producción comercial. Es el resultado de un proyecto de investigación conjunto con el Profesor Manuel Pinto de la Escuela de Agronomía de la Universidad de Chile. También hay un proyecto conjunto con Ingeniería Química de la Universidad Católica de Chile (Dr. Eduardo Agosín) para desarrollar la producción de ácido giberélico. Este proyecto está financiado por la Fundación Andes.

En cuanto a las relaciones con otras organizaciones, constantemente se intercambia información y se cuenta con asesores de las universidades. Actualmente existen los proyectos conjuntos de investigación, ya mencionados, con la Universidad Católica de Chile y la Universidad de Chile. Por otro lado, se conversa con compañías argentinas para acceder a tecnología de interés para la empresa.

La IyD ha estado financiada por dos organismos gubernamentales, FONTEC y CORFO.

GERENCIA DE PRODUCCION Y MERCADEO

Los productos de la compañía son:

- ▶ *Kits* de diagnóstico clínico para control de alimentos y bebidas
- ▶ Enzimas de uso agroindustrial
- ▶ Productos para elevar rendimiento animal

Pronto entrará en producción una planta de agua destilada, lo que agregaría ese producto a la cartera actual.

En *kits* de diagnóstico, la empresa es el único productor nacional en las líneas de productos elaborados.

Las facilidades de producción están bien localizadas respecto a los mercados y son más grandes que lo actualmente necesario. El volumen de producción está en crecimiento. Los equipos de producción son nuevos. La capacidad utilizada es baja y hay margen para aumentarla. El factor clave de competitividad es la calidad de los productos. La compañía sensibiliza a todos sus empleados en cuanto al control de calidad y otros factores de competitividad, pues hay mucho contacto con el cliente por medio de demostraciones de los productos. Los costos más altos son los del personal, que fluctúan entre 50% y 60% de los costos, seguidos por los de las materias primas importadas y los envases.

El mercado doméstico absorbe 70% de las ventas. Hay un convenio de distribución con CIBA-GEIGY en Uruguay. Se han creado nichos especializados, como el de los *kits* de diagnóstico de bacterias en Argentina. El competidor más importante es la compañía francesa Bio-Merieu.

GERENCIA DE CULTURA EMPRESARIAL

La estructura de la compañía es la siguiente:

- ▶ Un directorio de tres personas, que toma la mayor parte de las decisiones.
- ▶ Gerencia científica
- ▶ Departamento de finanzas y de personal
- ▶ Departamento de adquisiciones
- ▶ Departamento de diagnóstico: medicina e industria
- ▶ Departamento de ingeniería
- ▶ Departamento de fármacos

En cuanto al personal empleado, en IyD hay cinco personas, de las cuales dos tienen doctorado; en mercadeo, seis; en administración y gerencia general hay otras seis.

Se realiza una planificación anual y también otras de más corto plazo. La toma de decisiones técnicas es compartida con los jefes de departamento. En consecuencia, la autoridad es descentralizada y con autonomía de los diferentes departamentos.

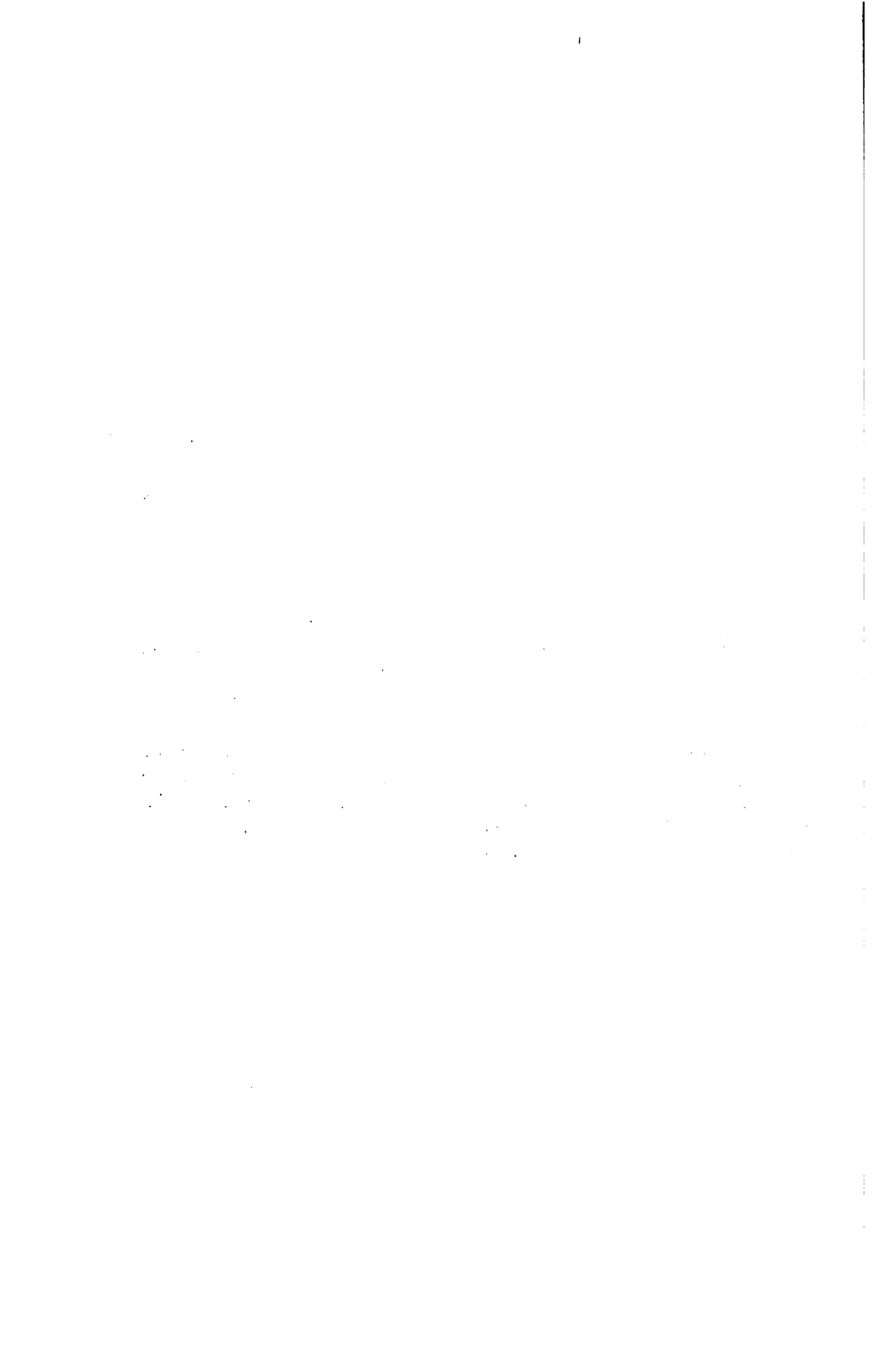
No hay sistemas de calificación y evaluación formal del personal. Hay un sistema de participación en las ganancias y se hace por departamentos. Tampoco hay programas específicos de entrenamiento, aunque se procura asistir a congresos o seminarios dentro del país. Los empleados de producción o técnicos se capacitan en la empresa.

Hay rotación del personal científico, pues el hecho de haber trabajado en una empresa de biotecnología es un buen antecedente y existe motivación por mejores sueldos. Sin embargo, la política de la empresa es formar personal y mantenerlo.

GERENCIA FINANCIERA

La empresa es una sociedad anónima de capital cerrado. Al realizar este informe se pensaba abrir la sociedad y transar las acciones en la Bolsa de Valores. El capital requerido en el futuro se piensa obtener mediante créditos a largo plazo o bien por medio de asociaciones.

La tasa de activos sobre los pasivos está dentro del promedio nacional. La inversión fue de US\$ 1 300 000 y la deuda actual es de US\$ 550 000. Las expectativas son que esa tasa crezca. El endeudamiento se ha utilizado para financiar capital de trabajo y adquisiciones, es decir que ha sido orientado al crecimiento.



MEXICO

José Luis Solleiro, Sivia Almanza, Rosa Luz González

**Centro de Innovación Tecnológica,
Universidad Nacional Autónoma de México**



INDUSTRIAS TECNICO AGROPECUARIAS EL NOVILLO (ITANSA)

ANTECEDENTES

La empresa fue creada en 1983 (entró en operación en 1984), a partir de la acción emprendedora de un académico de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), quien había participado activamente en el desarrollo de una tecnología para fabricar el alimento para ganado denominado "Biofermel". Después de numerosos intentos fallidos del grupo de investigación para transferir la tecnología a la industria, este investigador formó un grupo de socios integrado esencialmente por su familia y, en menor grado, por algunos amigos que aportaron el capital social de la empresa y, lo que fue muy importante, una serie de conocimientos técnicos, administrativos y jurídicos que consolidaron una base intelectual significativa para la compañía. En efecto, en el grupo fundador de la empresa se encuentran las siguientes profesiones: medicina veterinaria, ingeniería mecánica, ingeniería industrial y abogacía.

La historia de la empresa ha sido la lucha por introducir al mercado un nuevo producto. Este mercado está integrado por consumidores muy tradicionalistas y reacios al cambio, que buscan alimentar a su ganado con algo ya conocido. El mercado, además, ha estado controlado por grandes empresas fabricantes de alimentos balanceados.

El producto de esta empresa posee ventajas comparativas: alto contenido proteico, alta digestibilidad y precio más bajo que el de los alimentos basados en granos.

Las características del producto se obtienen merced a un proceso fermentativo novedoso (patentado por la UNAM), el cual es la base de la actuación de esta empresa, pues a la fecha éste es su único producto.

Podemos juzgar a esta empresa como exitosa, pues ha pasado ya a la fase de consolidación y ha sobrevivido durante una etapa de aguda crisis económica que golpeó de manera particularmente fuerte a la

ganadería del país. A pesar de esa situación, la empresa tiene ya una cartera estable de clientes y continúa penetrando en el mercado, aunque la difusión ha sido lenta.

GERENCIA DE TECNOLOGIA

Como ya se ha comentado, la empresa tomó una tecnología universitaria y la lleva al mercado. Esto demandó de la empresa, en la etapa de arranque sobre todo, un alto nivel de *concentración de esfuerzos en el desarrollo comercial* del paquete tecnológico, que si bien había sido probado en el orden semi-industrial por la Universidad, requirió ajustes. Así, la empresa optimizó la fermentación, mejoró el movimiento de materiales, desarrolló un sistema de envasado y, desde luego, la distribución.

La tecnología básica fue protegida mediante un certificado de invención por la UNAM y la empresa obtuvo una licencia de explotación en condiciones muy favorables.

Una vez que el paquete tecnológico estuvo plenamente desarrollado, la empresa colocó todo su esfuerzo en abrir el mercado para el producto; se desarrollaron aplicaciones, sobre todo tomando en cuenta que el director de la empresa es experto en nutrición animal, y se mejoró la calidad.

En cuanto a investigación y desarrollo, la empresa sólo ha tenido un proyecto posterior; se realizó con la participación de un ingenio y estaba orientado a desarrollar un alimento para ganado a partir de vinazas. El proyecto no fructificó, porque, si bien sí pudo formularse un producto, no fue aceptado por los animales.

La empresa se mantiene bien informada, gracias a los nexos informales del director con la Universidad y otros centros académicos. De hecho, la vocación de investigador del empresario lo hace mantenerse "al día" respecto al estado del arte.

Sin embargo, eso no ha sido suficiente para conformar una política formal de investigación. Si bien se tiene conciencia del valor de la tecnología para el desarrollo empresarial, esto no se refleja en los libros

de contabilidad. De hecho, la empresa considera que el valor de la tecnología es mas bien cualitativo, dado que a partir de ella se da su existencia.

Relaciones con organizaciones de investigación y desarrollo

La empresa nace de una relación con la universidad y, a partir de ella, ha mantenido nexos estrechos con otras organizaciones, pero un tanto informales y encaminados a la obtención de información y a la realización de servicios técnicos.

A pesar del carácter informal de esas relaciones, la empresa afirma categóricamente que ha sido útil, sobre todo para cubrir las carencias de infraestructura para IyD propias de una empresa tan pequeña.

La empresa piensa, además, que su relación con universidades y centros de IyD la dota de una mejor imagen ante sus clientes.

Otras relaciones externas

La empresa ha establecido diversas relaciones con organizaciones externas, aunque no podrían calificarse como estratégicas para la IyD. Por ejemplo, uno de los suministros críticos para su producción es la melaza, razón por la cual la empresa ha establecido varios acuerdos informales con ingenios para la provisión de esa materia prima. A partir de esta relación, se vislumbró la posibilidad de desarrollar de manera conjunta una tecnología, con participación del Ingenio Santa Clara, mediante la provisión de la materia prima. En este proyecto se involucró también parcialmente al Instituto Tecnológico de Morelia y fue financiado en parte por el Programa de Apoyo al Desarrollo Tecnológico de Nacional Financiera.

De hecho, dado que no existe una política clave de IyD, tampoco puede hablarse de una política o de un programa de alianzas estratégicas en este rubro.

PRODUCCION Y MERCADEO

La empresa fabrica y comercializa exclusivamente un alimento con alto contenido proteico, resultado de un proceso fermentativo. Con el objeto de diferenciar su producto, ITANSA registró su marca: Nutrimel.

Las instalaciones de la empresa son pequeñas, pues fue diseñada para una capacidad de 15 ton/día. El equipo de proceso es sencillo y, en parte, fue diseñado específicamente para el uso que le da la empresa por una compañía fabricante de bienes de capital, propiedad de un amigo de los empresarios. Esto permitió disminuir problemas en la puesta en marcha de la planta.

La planta se localiza en Cotija, un poblado pequeño en el estado de Michoacán, cerca de un ingenio y de un pequeño segmento de consumo. Además, dicho poblado ejerce influencia afectiva sobre los empresarios, ya que es el lugar de nacimiento de sus padres.

En promedio, la empresa *utiliza actualmente el 60-65% de su capacidad instalada*. Esto se debe principalmente a que, en la temporada de lluvias, la disponibilidad de pastos hace que el consumo de alimentos balanceados disminuya.

ITANSA ha logrado un alto nivel de dominio sobre la tecnología, lo cual se refleja en su *alta calidad*. La empresa considera que el amplio conocimiento que tiene sobre el producto hace que sus gastos en control de calidad sean bajos (cuando mucho el 5% del costo de producción para pruebas de rutina). Además, la empresa tiene ahora sus propios animales (algunas vacas, borregos y dos caballos) con los cuales realiza un control *in vivo*.

Un problema importante para el control de los costos de producción es que la empresa pueda ser *vulnerable al aumento en el costo de la melaza*, ya que ésta es la *materia prima* principal. Cuando el precio de la melaza aumenta, los márgenes de utilidad desaparecen temporalmente, ya que el precio de venta del producto depende del precio que tengan los alimentos formulados con *cereales*, cuyo precio, a su vez, *depende de decisiones políticas*.

A pesar de estos problemas, la empresa ha podido consolidar su posición en el *mercado de la región*.

Mercadeo y distribución

La empresa ha capturado clientela estable gracias a que *el producto va acompañado de asesoría y servicios técnicos*, prácticamente gratuitos y de muy alto nivel, proporcionados por el *director de la empresa*, quien tiene formación a nivel de posgrado en nutrición animal. Realmente parece que ésta es una ventaja comparativa importante cuando el segmento de mercado que se ataca es el de pequeños y medianos productores pecuarios. Para explotar esa ventaja, la empresa ha tenido que seguir una táctica de ventas literalmente "de puerta en puerta".

La principal *competencia* la constituyen dos tipos de producto ubicados en los extremos: por un lado, los alimentos balanceados de grano, con *precio alto, pero alta calidad*; por el otro, enmelazados comunes que tienen un *precio muy bajo, pero con una calidad nutricional también muy baja*. Borrada la comparación con los enmelazados, la competencia real la constituyen las grandes empresas fabricantes de concentrados de grano. ITANSA se mantiene al tanto de la actividad de estas grandes empresas mediante el simple hecho de mantenerse cerca de su mercado. El factor que determina la competitividad en estos casos es el *precio* (dado que la calidad nutricional es comparable) y éste, en el caso de los granos, depende de disposiciones políticas en cuanto a los *precios de garantía*.

Acuerdos de mercadeo compartido

Para la distribución, la empresa ha buscado alianzas comerciales para abrir el mercado, pero considera que no se ha logrado mucha conjunción de esfuerzos. Así, ha tenido que emprender por sí misma el desarrollo de nuevos clientes.

En cuanto a otro tipo de alianzas, por iniciativa personal, el director de la empresa participó en el desarrollo de otra empresa para producir el mismo alimento, a nivel de accionista minoritario; pero esa relación resultó fallida.

LA CULTURA EMPRESARIAL

Recursos humanos

Debido a la sencillez del proceso de producción ya dominado por la empresa, sus requerimientos de personal son de operarios con baja calificación. Sus obreros son gente de la localidad que ha sido entrenada por la gerencia. La distribución y venta requieren mayor calificación; para esto, la dirección de la empresa ha tenido la habilidad de atraer personal más calificado.

La rotación de personal es más bien baja, aunque existe, gracias a que el ambiente organizacional es bastante familiar y se percibe un alto nivel de calidez.

Organización

ITANSA es una pequeña empresa familiar en la que se distinguen dos niveles jerárquicos: la dirección y los obreros. El director es un elemento fundamental pues "hace de todo". Toma las decisiones importantes (en consulta con los accionistas), resuelve todo tipo de problemas, hace compras, ventas y se encarga de la I+D.

Estilo de gerencia

ITANSA, sobre todo por el nivel educativo y la formación de sus accionistas, ha realizado diversos ejercicios de planeación estratégica, pero la volatilidad de las condiciones del entorno y la difícil época en la que nació la han obligado a vivir en un *continuo establecimiento de planes de contingencia*.

La autoridad recae en la familia y se concentra básicamente en dos personajes clave: el director de la empresa (ex investigador universitario) y un hermano suyo, cuya actividad profesional se ha desarrollado en el sector financiero de fomento a las actividades industriales.

La actuación de estos dos actores ha sido fundamental. El ex investigador ha provisto el empuje empresarial y la pasión por el éxito, basado

sobre todo en la idea fija de que no podría fracasar por haber involucrado en esto a toda su familia. El ingeniero financiero ha colaborado en la vigilancia de las finanzas y, de manera muy importante, en el acceso al mercado de apoyos financieros. El binomio ha funcionado bien, aunque el esquema de toma de decisiones se ha centralizado mucho. Dado el profesionalismo de la dirección, la empresa ha obtenido ya una buena imagen en la región y ha logrado sensibilizar a sus clientes sobre la bondad del producto.

GERENCIA FINANCIERA

Rentabilidad

La firma ha tenido un crecimiento ligero pero sostenido. Es importante resaltar que es una empresa joven que se crea para completar una innovación de producto y, típicamente, este tipo de empresas tiene poco crecimiento en una etapa en la que lo importante es consolidarse en el mercado. Esto ya ha sido logrado por ITANSA.

La empresa ha sido muy cuidadosa en cuanto al manejo del dinero y ha evitado derroches, lo cual le ha permitido tener un flujo de efectivo sano. Esto se ha reflejado en el hecho de que, en los últimos años, ITANSA ha podido pagar ya pequeños dividendos a los accionistas. Se han cumplido, además, los compromisos financieros y la empresa goza de buena imagen ante las instituciones de crédito.

En cuanto a la IyD, la gerencia no la ha considerado en sus estados financieros; el valor que se le asigna es más bien cualitativo. Se destaca el hecho de que la empresa nació como resultado de la investigación.

Flujo de caja

La empresa ha sido muy talentosa en cuanto al manejo de fondos, pues ha sabido allegarse créditos *para equipamiento*, *para IyD* (para su *único proyecto*) y *para capital de trabajo*. Ya se ha mencionado que la empresa cuenta con una capacidad sobresaliente en ingeniería financiera, sobre todo tomando en cuenta su tamaño.

Capital de riesgo

Una empresa tan pequeña como ITANSA no puede acceder a las pocas fuentes de capital de riesgo establecidas en México, ya que éstas atienden solamente negocios al menos seis veces más grandes.

En cuanto a *alianzas estratégicas para inversión*, éstas *no han sido contempladas por la empresa*, lo cual refleja su orientación "hacia adentro", resultado de una organización fundamentalmente familiar.

LABORATORIOS BIOQUIMEX

ANTECEDENTES

En la década de los sesenta se comenzó a utilizar en México la flor de cempasúchil para alimentación avícola, con la idea de mejorar el color de la carne y el huevo. Inicialmente se usaba como flor molida, la cual se secaba al sol, pero su aprovechamiento por los animales era deficiente. Posteriormente se pasó a secarla y molerla como harina, haciendo así más fácil su incorporación al alimento balanceado.

La harina, sin embargo, presenta dos problemas: se degrada fácilmente por oxidación y el aprovechamiento por el animal sigue siendo deficiente, ya que el pigmento se encuentra así esterificado, por lo tanto, el pollo tiene primero que digerirlo para luego asimilarlo.

A fines de los sesenta, se inicia en la Universidad Agrónoma de Chapingo la investigación formal para mejorar este producto, bajo la dirección del doctor en microbiología Andrés Blaistein Bolognini, de nacionalidad argentina. Después de lograr la extracción y concentración se pudo hidrolizar (por saponificación), y se liberó de esta manera al pigmento. A través de ese proceso se logró un aumento en su biodisponibilidad, lo que llevó a la formulación para tener un producto final.

El Dr. Blaistein, plenamente involucrado en este proyecto, supo detectar esta oportunidad de negocio y tuvo la iniciativa de asociarse con un empresario mexicano. Así, de manera un tanto rudimentaria, se funda en julio de 1970 la empresa BIOQUIMEX para producir pigmentos naturales como aditivos. BIOQUIMEX, se mantiene por 16 años como empresa familiar; posteriormente pasa a ser subsidiaria del consorcio Industrias Resistol, S.A. de C.V.

GERENCIA DE TECNOLOGIA

Por lo que toca a la gerencia de tecnología, BIOQUIMEX se ha servido de ella para enfrentar, básicamente, problemas de producción y mer-

cadeo. Su actividad de IyD, orientada principalmente a la solución de problemas de corto plazo, ha conducido, como ya se mencionó, a algunas innovaciones graduales desarrolladas dentro de la empresa misma, y a algunos vínculos con centros de investigación académica.

Uno de los problemas principales que tiene BIOQUIMEX es el abasto de materia prima. De allí que su estrategia de IyD esté orientada a lograr un aumento en el rendimiento de la flor de cempasúchil y chile vía mejoramiento genético; a aumentar la eficiencia en la extracción y deshidratación; a introducir la técnica de cultivo de tejidos vegetales, y a hacer algunas mejoras en planta, para la extracción, hidrólisis y formulación, que alivien la dependencia del campo.

La gerencia de tecnología, por otra parte, está estrechamente vinculada a la gerencia de producción y mercadeo, a la que refuerza en la solución de algunos problemas. Por ejemplo, se detectó en la última la demanda de un colorante naranja (semejante al del gluten). De aquí surgió la idea de procesar chile rojo, y eventualmente mezclarlo con el amarillo del cempasúchil; de esa manera la empresa maneja ahora tres colores —amarillo, naranja y rojo—, de los cuales precisamente el rojo se ha convertido, por el momento, en el producto líder.

Igualmente, se detectó una demanda por el colorante en forma líquida, ya que así correspondía más adecuadamente a las necesidades del mercado norteamericano. Esta presentación la desarrolló BIOQUIMEX por primera vez en México, aunque cabe mencionar que el proceso como tal ya existía en Estados Unidos.

Como puede verse, la actividad de desarrollo es la que más se hace en casa, en tanto que los proyectos de investigación se llevan a cabo fuera de la empresa, bajo contrato con algunos centros de investigación (de la UNAM y el Centro de Investigación de Yucatán), los cuales se han firmado con cierta reticencia y escepticismo por parte de la alta gerencia, y con bastante complicación burocrática, aspectos que reflejan la dualidad cultural de la empresa; impiden que se perciba claramente el papel de la IyD en toda su dimensión, al mismo tiempo que, en teoría, se tiene conciencia de su papel estratégico. Lo que parece estar claro es que la empresa no se encuentra plenamente dispuesta a asumir los

costos y riesgos que esto conlleva; prefiere mantener su horizonte en el corto plazo, lo que la está llevando a disminuir sus contratos de investigación extramuros.

Así, la política y estrategia de I+D en biotecnología de BIOQUIMEX se puede caracterizar por una baja agresividad estratégica. Dado que su principal orientación es el mercado exterior, se contempla, por ejemplo, una diversificación de productos y mercados que podría calificarse como de "tibia". No se habla de una I+D que busque el aprovechamiento de productos secundarios o desarrollo de nuevos productos. Tampoco se cuenta con un sistema de información que los mantenga alertas en la vanguardia de su campo, aunque sí se contempla la búsqueda de nuevas aplicaciones a los productos ya existentes, por ejemplo en acuicultura y alimentación humana; también se observa un cauteloso interés por la investigación en pigmentos microbianos, aunque no se han comprometido formalmente con ella.

Un reflejo de esta situación es el poco presupuesto que se asigna a la actividad de I+D. De los 426 empleados directos que constituyen la empresa, únicamente siete personas integran el Departamento de I+D; de ellos sólo uno es PhD, en tanto que tres cuartas partes del total son empleados de oficina.

La empresa, en sus veinte años de vida, ha desarrollado tres productos con ocasionales mejoras, lo cual significa una posición vulnerable por parte de BIOQUIMEX, ya que disponiendo de una tecnología relativamente sencilla se vuelve cada vez más propensa a ser blanco de la competencia, lo que de hecho ya le ha sucedido: sus principales competidores han salido de la propia empresa.

En tal sentido, una manera de reforzarse podría ser tratar de aprovechar al máximo la materia prima buscando otros usos, como los farmacéuticos en el caso de Chile, por ejemplo, con lo cual podría dársele otra dimensión a la empresa mediante la diversificación. Igualmente, si la empresa se comprometiera más fuertemente en actividades de I+D, podría diversificar sus fuentes de materias primas o aumentar la eficiencia en sus procesos.

Respecto al manejo de los derechos de propiedad intelectual, BIOQUIMEX surge, como ya se dijo, de una innovación en el proceso de producción de un pigmento utilizado en avicultura (amarillo, a partir de la flor de cempasúchil). Este proceso, que es una hidrólisis, ha sido la única patente (actualmente ya caducada) en la historia de la empresa. BIOQUIMEX, por otra parte, no ha recibido ni otorgado licencias de tecnología.

Aparentemente, en la primera etapa —cuando la empresa era familiar—, la política de protección de la tecnología total consistía en un estricto control de comunicación interna, por lo que dentro de la propia empresa se recuerda esta época como de "política del silencio". A partir de su integración a Industrias Resistol, se ha cambiado esta política; ahora el sigilo se protege mediante contratos de confidencialidad, que deben firmar los tecnólogos de la empresa, aunque la comunicación en el Departamento de IyD continúa estando relativamente restringida.

La tecnología está actualmente documentada, pero es para uso exclusivo de la empresa.

En cuanto al acceso a otro tipo de información, a partir de esta segunda etapa también ha cambiado la política, que ahora se manifiesta más abierta. Por ejemplo, se informa periódicamente al personal sobre los gastos, estados de ventas, sobre lo que está mal o lo que hay que mejorar, etc. Ahora se fomenta la comunicación y el intercambio; recientemente se ha establecido un sistema de sugerencias, como parte de una nueva política de "calidad total".

En conclusión, podemos decir que, desde el punto de vista tecnológico, la estrategia de esta empresa ha sido relativamente débil porque, en cierta forma, el negocio era bueno y la situación cómoda. La actividad de IyD estaba ahí para reforzar lo conocido, no para anticipar, lo que condujo finalmente a afrontar la realidad implacable de un mercado internacional fuertemente competitivo. La empresa dispone hoy de un producto "estrella" (el pigmento rojo, de chile); un producto declinante (amarillo de cempasúchil), que se vende mas caro que su competidor, el de gluten de maíz; y uno naranja, que está desarrollado pero no plenamente comercializado.

Evidentemente, dado que se trata de una empresa de orientación exportadora, con problemas de disponibilidad y costos de materia prima, y una estrechez en su portafolio de productos y mercados, la empresa se verá obligada a modificar su estrategia global y, particularmente, deberá tratar de reforzar su tecnología si quiere sobrevivir. Ciertamente, se puede percibir ya una cierta flexibilidad en su actitud al cambio que, aunque cauta todavía, podría ser el comienzo de una sana reactivación si la empresa se comprometiera más a fondo en IyD.

PRODUCCION Y MERCADEO

La planeación estratégica de BIOQUIMEX está orientada fuertemente hacia un mercado claramente delimitado: el de pigmentos naturales para alimentos. Su producción ha estado dirigida básicamente al sector de alimentos balanceados para animales (específicamente, para avicultura); una parte de su producción es para consumo nacional y otra para exportación (aproximadamente el 65%).

La producción

El sistema de producción de BIOQUIMEX comprende desde el abastecimiento de la materia prima, su preparación y purificación, hasta la obtención de tres productos, control de calidad y empaque. En este proceso productivo es necesario ubicar a la empresa dentro del contexto agropecuario de México; por un lado requiere, como insumo, ciertos productos primarios, como son la flor de cempasúchil y dos variedades de chile (éste no requiere ser de primera calidad). Por otro lado, a través de sus productos, sirve como proveedor a empresas relacionadas con la producción de alimentos balanceados para animales. Este encadenamiento provoca que las limitaciones en un eslabón de la cadena repercutan en el siguiente. Así, su problema de abasto, que en México obedece tanto a variaciones climáticas (heladas, sequías, etc.) como políticas (por ejemplo, cambios en las prioridades del gobierno para la producción de ciertos tipos de cultivos, poca coordinación intersectorial, etc.), se reflejan en su política de ventas, ya que al frenarse la producción la empresa se ve obligada a seleccionar cierto tipo de clientes y pierde mercados.

Este es un punto interesante, que pone de manifiesto la visión de la empresa. Dado que México es un país en el que abundan materias primas para la elaboración de pigmentos naturales, incluyendo flores, frutos, insectos, etc., que podrían diversificar enormemente su mercado, la empresa se ha limitado a un tipo de flor (cempasúchil) que produce un pigmento cuyo ciclo de vida ya está declinando, y dos variedades de chile que, al competir en el mercado de consumo humano, restringen su disponibilidad como insumos para la elaboración del pigmento rojo.

De acuerdo con su estrategia, BIOQUIMEX ha tratado de enfrentar el problema de abasto desde dos frentes. Uno, por medio de las actividades mencionadas antes al tratar la gerencia de tecnología; el otro, probando diferentes esquemas de abasto, como la contratación de tierras, créditos al campesino —que no funcionó bien—, y un esquema de contratación que se emplea actualmente, en el que se fijan precios de garantía y sólo se dan anticipos a los campesinos cuando comienzan a entregar la cosecha. Ocasionalmente, y sólo cuando está muy avanzado el cultivo, se da financiamiento a los campesinos. Cabe mencionar que para el producto rojo —a diferencia del amarillo de cempasúchil—, no se cuenta con una estrategia de compra que permita un abasto generalizado.

Ya dentro del proceso, la estrategia está supeditada a las necesidades del mercado, lo cual se refleja en la historia de sus innovaciones:

- ▶ Hidrólisis o saponificado: después de extraer y concentrar el pigmento, el proceso de hidrólisis aumentó su biodisponibilidad, que en términos avícolas se tradujo en una mejor asimilación; por lo tanto, se incrementa la atracción por el producto.
- ▶ Sistema de líquidos, introducido originalmente por un competidor norteamericano. BIOQUIMEX es de alguna manera, obligada a adaptar este sistema en su producto, como una manera de mantenerse en el mercado.

La empresa cuenta con un pequeño centro de I+D propio. De las siete personas que lo constituyen, una es Ph.D. En cuanto al control de calidad, la empresa dispone de laboratorios propios que permiten

efectuarlo eficientemente. En este sentido, y dado el interés por los mercados externos, BIOQUIMEX trata de cumplir adecuadamente los requerimientos internacionales.

Respecto a sus instalaciones, BIOQUIMEX cuenta con cuatro plantas para el proceso de recolección, deshidratación (actividades que se llevan a cabo de manera artesanal) y pulverización. Las instalaciones de la fábrica propiamente, se localizan en la ciudad de Querétaro.

Mercadeo

Para evaluar el área comercial de BIOQUIMEX hemos considerado 3 parámetros básicos: producto, costo y comercialización.

Desde el punto de vista del *producto*, vemos que históricamente, esta empresa surgió para satisfacer una necesidad del mercado: se requería un pigmento amarillo, fácilmente digerible, para consumo avícola. Posteriormente, se requirió que fuese en forma líquida, y finalmente, que tuviese un tono más anaranjado. En ese sentido, podemos decir que BIOQUIMEX ha seguido una política de adaptación de su producto a las necesidades del mercado, ofreciendo productos esencialmente naturales que corresponden, en principio, a las necesidades del consumidor.

En cuanto al *costo* de los productos, hay que mencionar de entrada que, para este tipo de agroindustrias —que están directamente relacionadas con el campo— la materia prima representa entre el 70 y el 80% del costo (aquí hay que señalar que sus compras de materia prima son nacionales en más del 90%). A su vez, el abasto de materias primas en México es un mercado muy cambiante, sujeto, como ya se mencionó, a variaciones climatológicas, políticas, etc., que a su vez, propician la especulación. Por lo que toca al campesúchil, para enfrentar este problema se acostumbra establecer acuerdos previos con los productores de la flor, fijando un precio de garantía (estos precios no los fija BIOQUIMEX). Se hacen acuerdos de no piratería de la materia prima con otros consumidores, aunque sólo son acuerdos de honor, sin que medie ninguna penalización de tipo legal. Respecto al chile, no se ha logrado ningún tipo de acuerdo con los proveedores.

Otra manera de procurar que bajen los costos en BIOQUIMEX son los ya mencionados proyectos de innovación tecnológica, que la empresa ha contratado con algunos centros de investigación nacionales y que, aunque modestos, pueden significar un eventual alivio en este punto. En este mismo parámetro de costos se puede incluir el de la experiencia acumulada, que sólo a partir de su integración a Industrias Resistol parece ser tomado en cuenta por la empresa como elemento de política. Así, por ejemplo, se fomenta la formación de grupos de mejoras, para explotar ideas y evitar duplicidad de funciones. Ello, evidentemente, redundará en una disminución de costos. Igualmente, ahora se fomenta la capacitación de sus recursos humanos mediante cursos, conferencias, etc.

Finalmente, no parece que la empresa esté intentando bajar costos mediante economías de escala (difícil por el problema de abasto de materias primas), ni mediante cambios tecnológicos revolucionarios.

Por lo que toca al aspecto de *comercialización*, la política de BIOQUIMEX se apoya fuertemente en su servicio técnico de apoyo al cliente durante y después de la venta, al menos a nivel de su mercado nacional.

La manera de penetrar al mercado exterior consistió, primero, en cubrir los requisitos de calidad y, segundo, adaptarlo a las necesidades locales. Por ejemplo, para el caso de Estados Unidos se requería que fuera presentado en forma líquida, y la empresa se ajustó a esa necesidad.

Para el caso de Japón, debió someter su producto a un largo período de pruebas del Ministerio de Salud de ese país. En la actualidad BIOQUIMEX cubre el 85% del mercado nipón en lo que corresponde al pigmento rojo.

Para comercializar sus productos en el extranjero, BIOQUIMEX tiene sus propias empresas comercializadoras, excepto para el caso de Japón, ya que este país requiere que la distribución sea hecha por sus ciudadanos.

Actualmente, la empresa BIOQUIMEX tiene tres productos: "Cromophil" (amarillo), "Oro" (naranja) y "Bioed" (rojo), de los cuales sólo están comercializados el primero y el último, en tanto que el "Oro" está en etapa de pruebas de aceptación.

La empresa, además, ha contemplado introducir sus productos para consumo humano, para lo cual ya se están haciendo pruebas de aceptación con algunos clientes potenciales, como Nestlé, BIMBO (panificadora) y Productos de Maíz.

En el ámbito nacional, su territorio abarca casi toda la República Mexicana, aunque concentra un 40% de sus ventas en el área metropolitana. La empresa exporta aproximadamente el 60-65% del total de su producción, a Estados Unidos de América, Europa, Centroamérica y Asia. A nivel de flor, sólo México y Perú la producen en el mundo. El mercado mundial del pigmento amarillo es de 180 toneladas. Cabe mencionar que, en cuanto corresponde al pigmento amarillo, BIOQUIMEX cubre el 26% del mercado nacional. Compite con Alcosa, que cubre el 30%, y con Productos Deshidratados (con el 29%).

Finalmente, señalaremos aquí que el 30-40% de las ventas del producto amarillo es un sistema líquido. Esta forma ofrece las ventajas de presentar una mayor estabilidad y resistencia a la oxidación, además de facilitar su integración al alimento balanceado, que se hace por aspersión directa a la fuente de energía (maíz o sorgo). A pesar de sus ventajas, sin embargo, no se ha podido evitar que el producto en sí entre ya en etapa declinante dentro de su ciclo de vida; actualmente es desplazado del mercado por el pigmento de gluten de maíz, que ha alcanzado un precio de venta diez veces menor que el del cempasúchil.

En conclusión, podemos decir que BIOQUIMEX se apoya fuertemente en su estrategia comercial, que podemos calificar de "agresiva". Se ofrece un producto acompañado de una buena dosis de asistencia técnica y servicio. Ha sido eficiente para desarrollar mercados para una sola familia de productos, pero muestra poca anticipación de oportunidades para otros. Se observa también que hace muy poco desarrollo de alianzas para aprovechar sus canales de mercado, a los que podría sacar mucho más partido.

GERENCIA FINANCIERA

La gerencia financiera de BIOQUIMEX, según la opinión de ejecutivos financieros ligados a la banca de desarrollo, ha logrado —desde su creación—, una administración impecable. Se ha granjeado en el medio financiero la fama de cliente confiable y solvente. Por lo anterior, el fondo de desarrollo FOMIN (Fondo de Fomento Industrial de NAFINSA), no obstante la falta de tradición en el manejo de capitales de riesgo existente en el país, tomó la decisión de apoyar a la empresa con crédito convertible que, en la práctica, funcionó como una aportación de capital de riesgo, dado que no exigía garantías a la empresa. Esta decisión, según personal de NAFINSA (Nacional Financiera, S.A.), se basó precisamente en lo atractivo de los flujos de efectivo estimados por la empresa en su momento.

Una manifestación del éxito financiero de BIOQUIMEX fue el rápido crecimiento de su capital social. En 1970, la empresa se fundó como una sociedad anónima con capital social de US\$ 500 000 pesos mexicanos (aprox. US\$ 40 000). Después de 15 años de vida como empresa familiar, BIOQUIMEX cambió su régimen a sociedad anónima de capital variable, y en 1987 aumentó el capital social a \$ 3 000 millones de pesos (aprox. US\$ 1 500 000), solventado principalmente por el consorcio mexicano Industrias Resistol, S.A. Información proporcionada por la agencia Dun & Bradstreet revela que, a finales del tercer trimestre de 1990, la empresa exhibía las siguientes cifras:

VENTAS	\$ 50 000 000 000	(\$ 16 500 000 aprox.)
CAPITAL CONTABLE	\$ 35 000 000 000	(\$ 11 500 000 aprox.)
PASIVOS:		
CIRCULANTE	\$ 25 000 000 000	(\$ 6 300 000 aprox.)
CAPITAL SOCIAL	\$ 3 000 000 000	(\$ 1 000 000 aprox.)
UTILIDADES RETENIDAS	\$ 32 000 000 000	(\$ 10 500 000 aprox.)

Estos datos, según el análisis de Dun & Bradstreet, hablan de una situación financiera buena, dado que el pasivo total, comparado con el capital contable, es moderado.

A pesar del buen desempeño financiero y productivo de BIOQUIMEX durante sus casi 21 años de existencia, que la ha llevado a alcanzar en 1990 volúmenes de ventas del orden de los \$ 50 000 000 000 de pesos (aprox. US\$16 500 000), hoy la empresa atraviesa una crítica situación.

Por un lado, las pérdidas por las malas cosechas en 1989 y las fluctuaciones en los precios del chile (provocados a su vez por cambios en la política agrícola nacional), impactaron fuertemente en la escasa producción. Por otro lado, la caída de los precios del colorante amarillo de compasúchil en el mercado internacional, debido a la competencia que significa el gluten de maíz (según fuentes externas a la empresa, el colorante de gluten es diez veces más barato que el de compasúchil).

Actualmente, BIOQUIMEX pasa por un período de austeridad, con recortes de personal y limitaciones presupuestales. Si bien la empresa ha sido capaz de utilizar los mas diversos apoyos financieros del Estado, como FOMIN, CONACYT y FONEI (hoy NAFIN), y ha demostrado tener una buena capacidad de gestión financiera, aprovechando entre otras cosas el *momentum* político que conlleva la estrategia de generación de empleos (cabe mencionar que, además de los 426 empleos directos, BIOQUIMEX proporciona 13 000 empleos indirectos a los productos primarios), la empresa comienza a manifestar los efectos de una estrategia tecnológica débil, reactiva, a la que hemos aludido antes, la cual la hace muy vulnerable a las fluctuaciones del mercado, sea de materias primas o de sus productos finales. La empresa presenta, como hemos visto, una tecnología poco sofisticada y un portafolio de productos limitado, que pone de manifiesto una visión prospectiva de corto plazo.

LA CULTURA EMPRESARIAL

Durante los primeros años de su historia, una empresa familiar pequeña y con una tecnología no muy elaborada como BIOQUIMEX desarrolló una cultura empresarial que podemos calificar de ineficaz. El

personal no era adecuadamente informado sobre los objetivos, sobre su contribución al logro de los mismos ni sobre las finalidades de sus puestos. Se confundía la confidencialidad con la importancia de que cada individuo conociera su función en la organización, y se actuaba en consecuencia, limitando estrictamente el acceso a la información.

Todo este ambiente, que al interior de la empresa es conocido como "política del silencio", condujo por un lado a una mala administración, en la cual había exceso de personal y de infraestructura; por otro lado, se propiciaba una cierta deslealtad a la empresa. De aquí que algunos de sus principales competidores nacionales sean, incidentalmente, sus propios ex empleados.

Posteriormente, al ser absorbida la empresa por Industrias Resistol, se da un giro cultural a BIOQUIMEX, que se inserta más en los conceptos de calidad total, propugnados por la administración moderna de empresas. Actualmente, en cuanto a adquisición y retención de recursos humanos, BIOQUIMEX sigue los modelos de la empresa matriz Resistol, muy sistematizados y cuidadosos, de acuerdo con los patrones tradicionales en el proceso de selección.

El entrenamiento y desarrollo del personal es, igualmente, muy sistemático pero excesivamente rígido. El personal es entrenado mediante cursos, seminarios, congresos, etc.; se le entrena también en el trabajo mismo. Para evaluar el desempeño y desarrollo del personal se maneja un sistema de puntaje; anualmente se hace otra evaluación acompañada de recompensa. Para el personal técnico se utiliza una especie de *dual ladder*, que premia su desempeño.

La empresa presenta actualmente poca rotación y una buena estabilidad del personal, aunque hay que señalar que recientemente, por problemas económicos, ya se comenzó a perder personal.

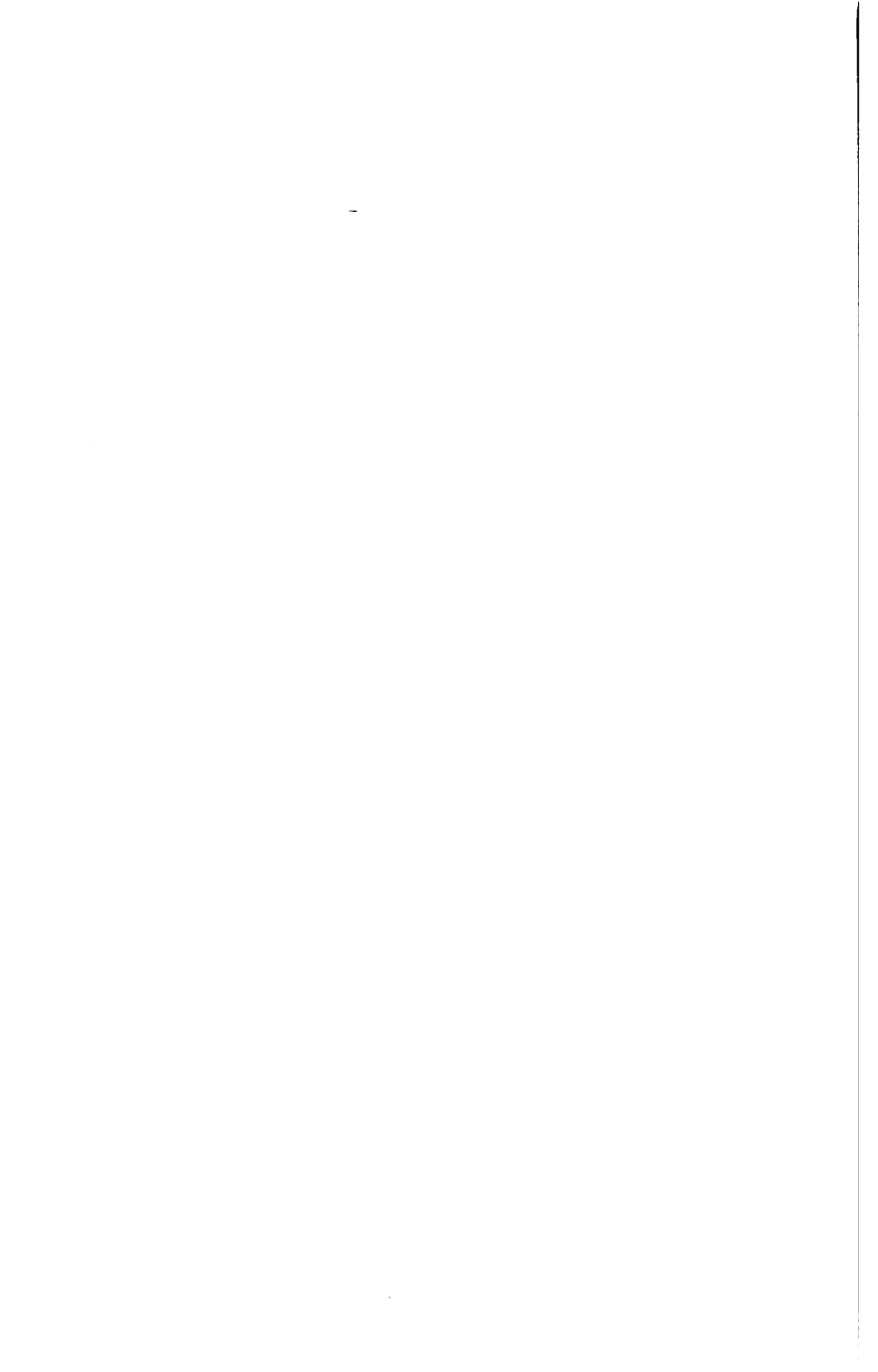
Respecto a la jerarquización, BIOQUIMEX funciona con un organigrama convencional, con muchos escalones; se piensa sobre todo en su integración al corporativo. Las decisiones se toman en el seno de comités del corporativo, lo cual resta agilidad a la empresa.

Finalmente, respecto a su estilo de gerencia, BIOQUIMEX es una empresa mexicana que se inicia en 1970 a partir de una innovación no radical, efectuada dentro del ambiente académico nacional para responder a una necesidad de mercado previamente identificada (mejorar un insumo avícola ya aceptado en el mercado). Esa innovación, relativamente sencilla y muy oportuna en su momento, permitió que la empresa se mantuviera, durante algunos años, cómodamente; por otro lado, disfrutando de esa posición, la empresa desarrolló una actitud peculiar, defensiva hacia dentro de la empresa, agresiva en su función de mercadeo y reticente en la de IyD.

Después de su integración a Industrias Resistol, la empresa ha cambiado su actitud, sobre todo en cuanto al ambiente organizacional. Su estilo de mercadeo aparentemente no ha cambiado, lo cual se explica por ser su área más fuerte. Pero en cuanto a IyD, su actitud es, como ya se mencionó, un tanto ambigua.

En suma, podemos decir que BIOQUIMEX hace planeación estratégica, para lo cual incluso utiliza consultores externos como Mac Kinsey. Esta estrategia está fuertemente orientada a la función de mercadeo, la cual se apoya en una sensibilización al cliente mediante una buena fuerza de venta y servicio adecuado. Cuida sus relaciones con los clientes en un ambiente competitivo.

Por otro lado, las tomas de decisiones se hacen mediante largos procedimientos, sistemáticos y un tanto burocráticos. Se rige por un complicado sistema de controles que, si bien contribuyen a una buena salud financiera, también inhiben la creatividad.



BIOGENETICA MEXICANA

ANTECEDENTES

La empresa fue creada en octubre de 1986, pero sus antecedentes se remontan a principios de los ochenta, época en que se fundó Biogenética Industrial, S.A. de C.V., que fue la primera empresa que se creó en el país en el área de biotecnología de plantas y la segunda en el área de nueva biotecnología.

La idea original fue planteada por tres científicos y dos empresarios, quienes pretendían crear una empresa de gestión tecnológica y un centro de biotecnología mixto (México-Estados Unidos) con intercambio de profesionales de diferentes empresas y universidades estadounidenses, centros de investigación y universidades mexicanas. Biogenética Industrial realizaría la gestión tecnológica de esas actividades.

Las devaluaciones, la carencia de mecanismos e instrumentos de fomento, la escasa cultura en el ámbito nacional para apoyar emprendimientos de este tipo y, por qué no decirlo, el proyecto dominante de cariz nacionalista (sustitución de importaciones, tecnología endógena, etc.), los llevó a orientar las actividades de esa primera empresa a buscar biotecnologías que pudieran "ampliarse" y que tuvieran las siguientes características: que fueran *tecnologías ya desarrolladas*, que los insumos fueran nacionales y que el mercado fuera mixto (nacional y de exportación).

El área que tenía estas características era la de cultivo de tejidos vegetales, justamente la misma en la que los socios tenían experiencia. Biogenética Industrial comienza así a operar desarrollando actividades de producción y comercialización de tecnología, en su forma más pura, es decir, de puesta a punto de algunas tecnologías de CTV desarrolladas en el ámbito universitario nacional a nivel de tesis de maestría y licenciatura, de desarrollo de mercados, planeación y arranque de la producción.

El mercado original era el de los microcortes y clones, el cual era muy reducido en el país. La empresa tuvo que extender sus actividades al arraigo, vigorización y producción de las plantas micropropagadas. Una vez "amplificada" la tecnología y evaluadas las posibilidades de seguir adelante, Biogenética Industrial planteó a sus socios la necesidad de aumentar capital y crecer. Las adversas condiciones y problemas que había venido enfrentando la empresa hicieron que algunos de los socios se retiraran; la empresa se reorganizó con la creación de Biogenética Mexicana, S.A. de C.V.

GERENCIA DE TECNOLOGIA

Orígenes y propiedad de la tecnología de la empresa

Desde su creación la empresa ha utilizado principalmente tecnologías del "dominio público", es decir desarrollos reportados en tesis de maestría y licenciatura. Esos desarrollos los ha llevado del laboratorio a nivel piloto y de éste a nivel comercial. En ese sentido, el *know-how* requerido para producción y mercadeo a nivel comercial puede ser calificado como propio. Hasta mediados de 1991, *este conjunto de conocimientos no era patentable o protegible* en el país, pero las variedades obtenidas podían ser certificadas.

Las innovaciones de Biogenética pueden ser clasificadas como de tipo incremental en lo que se refiere a proceso y desarrollos tecnológicos "blandos" para producción y mercadeo. Este "paquete científico y tecnológico" más los activos de la empresa, se consolidaron en una posición accionaria del 33% del capital social en el momento en que Biogenética se expandió, lo que permitió a los socios científicos asegurar una posición de dirección en la empresa ampliada.

Los activos fijos de la nueva planta en 1990 rebasaron los 1000 millones de pesos (aproximadamente US\$ 350 000); de éstos, no se reporta lo correspondiente a tecnología. Sin embargo, el empresario asegura que la institución financiera de la cual obtuvo finalmente apoyo, subvaluó su tecnología en un 50% en relación a cotizaciones de desarrollos similares, y le otorgó un mayor peso a activos tangibles como los inventarios.

Los evaluadores, por su parte, señalan que el valor fue el adecuado, en la medida en que fue aceptado por la empresa y aseguran que la tecnología no era tan competitiva (bajos rendimientos). Aparentemente ambas parte tenían algo de razón: existe cierto acuerdo entre los entrevistados ajenos a la empresa acerca de que la tecnología no estaba tan dominada por ésta y tenían bajos rendimientos, mientras que los evaluadores financieros no estuvieron tan acertados al dar mayor peso a los inventarios, ya que se perdió el 50% de estos cuando la empresa se trasladó a sus nuevas instalaciones.

Biogenética ha estado en etapa preoperativa desde 1987 hasta 1990; actualmente busca incrementar y consolidar su posición en el mercado. De ahí que la política de I+D de la empresa haya tenido una influencia menor sobre decisiones estratégicas. Por lo que se sabe, Biogenética como tal no ha tenido una política general formal para el desarrollo y adquisición de biotecnologías. Eso es natural, dados los recursos de la empresa (muy escasos en los ochenta) y la aguda crisis por la que atravesaba el país. En esa etapa, la estrategia tecnológica de la empresa no podía ser más que defensiva.

Derechos de propiedad y acceso a información

Por otro lado, la empresa no tiene una estrategia para generar ingresos con base en la explotación de derechos de propiedad intelectual, entre otras causas porque hasta hace dos meses (en el momento de preparar este Informe, 1991) estos desarrollos no eran patentables, pero considera que la nueva legislación aprobada recientemente será beneficiosa.

Cabe aclarar que en fechas posteriores a la entrevista, Biogenética decidió establecer una alianza estratégica con otra empresa de micro-propagación que según algunos entrevistados ajenos a la empresa, tiene un mayor dominio del mercado y tecnologías de alto rendimiento (Génesis Integral, considerada también en este Capítulo). A cambio de esto, Biogenética aporta sus instalaciones de producción, las cuales tienen muchos aciertos en su diseño.

La etapa 1986-1990 fue muy dura para la empresa. Sin embargo su director, a pesar de la escasez de recursos, recibía revistas especializadas sobre el tema y se mantenía informado por métodos formales e informales; a su vez, parte de la información recibida (de tipo general) la hacía circular entre los posibles interesados, por métodos informales. Seguramente en la nueva etapa de crecimiento y consolidación, Biogenética podrá tener un sistema más estructurado y sistemático de información técnica y comercial.

El manejo de información es una actividad en la que el director de la empresa tiene gran experiencia, ya que desde hace varios años dirige un boletín de difusión de información técnica sobre salud humana. Además, viaja constantemente al exterior, lo que le permite mantenerse informado.

Relaciones con organizaciones de IyD

Biogenética ha mantenido desde su creación relaciones de carácter informal con varios centros de investigación: Centro de Investigación de Estudios Avanzados Unidad Irapuato (CINVESTAV- IRAPUATO), Centro de Investigación sobre Ingeniería Genética y Biotecnología (CEIINGEBI-UNAM) y Centro para la Innovación Tecnológica (CIT-UNAM). Estas relaciones han sido básicamente para intercambio de información.

La relación con organizaciones de IyD ha tenido definitivamente un impacto positivo sobre el desempeño financiero de la compañía, ya que la empresa ha tenido como punto de partida para sus desarrollos algunos procesos generados en las universidades bajo la forma de tesis de maestría y licenciatura; como esa información era del dominio público, Biogenética no ha tenido que dar nada a cambio.

Otras relaciones externas

Biogenética ha estado siempre activamente interesada en alianzas estratégicas y emprendimientos conjuntos con otras compañías. Las razones son múltiples; entre otras, se destaca la aspiración de la empresa de convertirse en un polo de desarrollo biotecnológico en la Región (Latinoamérica). Actualmente tiene un emprendimiento conjunto

con una empresa de Costa Rica para producir variedades de frutales resistentes a plagas y enfermedades. La fuente de tecnología no está definida aún. Este emprendimiento recibió apoyo del Gobierno español.

Una alianza mas reciente es la que está formalizando Biogenética con Génesis Integral. La primera aporta instalaciones y la segunda tecnología de proceso, de organización y relaciones comerciales. Esta alianza incluirá aparentemente IyD de corto, mediano y largo plazo.

La empresa ha tenido que desarrollar proveedores de insumos para producción de laboratorios (materias primas, materiales). El contacto frecuente con proveedores estadounidenses ha sido útil en la selección de insumos para producción (bolsas plásticas de crecimiento vs. frascos de vidrio, etc.). A nivel nacional ha sido importante desarrollar proveedores para sales y tierra para macetas, enraizamiento y vigorización.

PRODUCCION Y MERCADEO

Producción

La empresa se dedica a micropropagación, aunque en algunas líneas se ha integrado hasta la producción de flor; tiene planes de llegar a ser un centro de acopio en la localidad (Jaripeo, Mich.) para la exportación de flor y eventualmente de otros productos de la región. La biotecnología está incorporada en las siguientes operaciones de la empresa:

Biotecnología	Compra	Produce	Vende
IyD			
Servicios			
Productos	X	X	X
Licencias y patentes	X		

Las nuevas y únicas instalaciones productivas de la empresa se localizan en un parque tecnológico de la provincia michoacana; este parque es de reciente creación y en sus inicios no contaba con la infra-

estructura requerida, lo que retrasó la fase de inversión y arranque de operaciones de Biogenética; de hecho la empresa no opera aún a plena capacidad.

Con base en el número de empleados y ventas actuales (curva de aprendizaje), Biogenética puede ser clasificada como una empresa pequeña; sin embargo, la capacidad instalada que declara (6 millones de plántulas por año) permitiría ubicarla, en términos relativos, como una empresa grande en el orden nacional y mediana en el orden internacional.

Los factores clave para la competitividad de las facilidades de producción de la empresa son: costo de personal, costo de producción, cercanía a los mercados y clima.

Mercadeo

A pesar de la poca representatividad de la información en cuanto a capacidad utilizada e instalada, los datos ponen de manifiesto el énfasis en exportación, aun en esta etapa. De hecho, la empresa tiene planes de ampliar su mercado de exportación, no sólo con producción propia sino como un centro de acopio para flores y ornamentales producidos en la región. Incluso piensa estudiar la posibilidad de exportar otros productos de la zona.

LA CULTURA EMPRESARIAL

Recursos humanos

Los requerimientos de personal de la empresa eran de técnicos calificados. Hasta antes de su expansión, la empresa supo conservar a su escaso personal mediante remuneraciones razonables y una filosofía de "abrir brecha". Al cambiar de ubicación, la empresa no pudo conservar a la gerencia media, a pesar de que ofreció un paquete accionario para incentivar su permanencia en la empresa (3% del capital nacional).

En lo que se refiere a personal técnico, la principal dificultad radicó en que éste no existía en la nueva ubicación; era necesario un programa

intensivo de capacitación. Este programa fue impartido por el personal inicial.

Organización

En Biogenética se pueden distinguir tres niveles jerárquicos de alta gerencia: el director general y el subdirector comercial, que son socios fundadores, un nivel de gerencia media y el personal de producción.

Mientras fue una microempresa y durante la construcción y arranque de la planta, la alta gerencia se encargaba de todas las decisiones importantes, así como también de realizar algunas actividades intrascendentes si era necesario.

La nueva ubicación de la planta, la distancia a las oficinas generales y las actividades que realiza la alta gerencia en otros campos (promoción industrial, difusión de información técnica, investigación y desarrollo en genética humana, ventas internacionales, etc.) han puesto en evidencia la necesidad de delegar funciones.

Estilo de gerencia

Desde su creación, la empresa ha hecho planes, casi "sueños", que incluso ha llegado a documentar; sin embargo han sido sólo planes de papel, ya que la empresa enfrentó una aguda crisis, una constante escasez de recursos que le impedían ponerlos en práctica.

Antes de su expansión, así como sucedió en el período de construcción, el proceso de toma de decisiones estaba muy centralizado en la alta dirección (dirección general y comercial), que ha sido el motor de la empresa. La visión, empuje, capacidad de promoción y relaciones a todos los niveles del director general, aunado a una supervisión de detalle en la operación de la empresa por parte del director comercial, han resultado clave para Biogenética. El reconocimiento de que la nueva etapa de la empresa requiere esquemas de operación de gran agilidad y más estructurados, planea la necesidad de descentralizar cada vez más el proceso de toma de decisiones.

GERENCIA FINANCIERA

Como se vio, la empresa se fundó en 1986, pero como una reestructuración de la empresa Biogenética Industrial. La empresa obtuvo capital de riesgo y suscribió acciones en privado para financiar su expansión. Parte de su operación es financiada vía emprendimientos conjuntos.

La gerencia ha sido hábil para obtener financiamientos. Recurrió a fondos gubernamentales porque eran los disponibles en ese momento, pero se enfrentó sistemáticamente a una gran desarticulación en el proceso de obtención de los mismos, criterios de evaluación inadecuados y conservadores, gran inflexibilidad en los sistemas de control y fuertes retrasos en su otorgamiento. Que en ese ambiente la empresa haya logrado sobrevivir, crecer, operar y establecer alianzas atractivas, es una muestra de habilidad gerencial en el negocio biotecnológico.

GENESIS INTEGRAL

ANTECEDENTES

La empresa se constituyó en diciembre de 1990, con la finalidad de investigar, desarrollar, producir y comercializar recursos forestales, agrícolas e industriales y acaba de iniciar operaciones, merced a una alianza estratégica con Biogenética Mexicana. Esta última aporta instalaciones para producción y Génesis Integral aprovecha su experiencia en producción y comercialización.

Cabe resaltar que la empresa entrevistada es una reestructuración de Morrtega Biogénesis S.A. de C.V., cuyos antecedentes están relacionados con Biogenética Industrial. Esta última empresa fue la primera que se creó en México en el área de biotecnología de plantas, a principios de los años ochenta. Fue fundada por cinco socios, tres de ellos científicos. La aguda crisis que enfrentó el país la afectó hasta el punto de obligarla a cerrar, pero dio lugar a dos empresas: Biogenética Mexicana y Morrtega Biogénesis, ambas en el campo de la biotecnología de plantas (micropropagación de especies vegetales).

GERENCIA DE TECNOLOGIA

Investigación y desarrollo

La empresa es de muy reciente creación, pero la "experiencia tecnológica" data de Biogenética Industrial (la primera empresa de micropropagación establecida en el país a principios de los ochenta) y de Morrtega Biogénesis, fundada a mediados de los ochenta por uno de los tres socios científicos y, aparentemente, al menos uno de los dos socios capitalistas que habían fundado Biogenética Industrial.

Tanto Biogenética Industrial como Morrtega Biogénesis fueron empresas en donde se realizaron actividades de producción y distribución de tecnología de cultivos vegetales. Morrtega Biogénesis,

además, desarrolló algunas técnicas de micropropagación y ha adquirido y asimilado tecnologías desarrolladas en el exterior y, más recientemente, la tecnología de micropropagación de agave tequilana desarrollada en el Centro de Investigación Científica de Yucatán (CICY).

Esta última tecnología había suscitado el interés de varias empresas y asociaciones tequileras, tales como Tequila Cuervo, Tequila Herradura, la Asociación Nacional de Productores de Tequila, quienes habían iniciado negociaciones con el CICY que no habían cristalizado. Recientemente, otra empresa tequilera, Eucario González, solicitó a Génesis Integral la elaboración de un número de agaves micropropagados por año que resultó atractivo para Génesis, quien a su vez adquirió la tecnología del CICY y la asimiló rápidamente.

La empresa es innovadora y está fuertemente orientada al mercado. Hasta antes de la nueva ley de propiedad industrial, es decir, tres meses atrás (este Informe fue preparado en 1991), los desarrollos de Génesis no eran patentables. La gran experiencia previa del director de Génesis en investigación comercial, en una transnacional farmacéutica, le permitió proteger muy acertadamente el *know-how* generado en la empresa.

Génesis está muy orientada al mercado. Su percepción acerca del mismo es la base de su estrategia de IyD: dominio tecnológico. A corto plazo la empresa trata de acceder a tecnologías disponibles en cualquier grado de desarrollo. A largo plazo, Génesis planea realizar desarrollos de mayor riesgo técnico en forma conjunta con centros de IyD en el país.

La empresa no tiene planes por el momento de generar ingresos con base en la explotación de derechos de la propiedad intelectual. En parte porque esto sólo es posible en el marco de la nueva ley y la entrevista se realizó antes de que ésta fuera aprobada y en parte por la "juventud" del mercado potencial de la tecnología.

Relaciones con organizaciones de IyD

La empresa adquirió recientemente los derechos de explotación de la tecnología de micropropagación de agaves que fue desarrollada por el CICY. Actualmente se encuentra buscando otras tecnologías en

centros de investigación nacionales y latinoamericanos y frecuentemente ha mantenido relaciones de tipo informal.

Otras relaciones externas

En materia de IyD la empresa ha buscado en diversas ocasiones relacionarse con empresas tecnológicas norteamericanas.

En lo que corresponde a financiamiento para la IyD, Génesis ha declinado solicitar apoyo gubernamental porque considera que las instituciones gubernamentales que financian la IyD son poco efectivas y muy lentas. Se sabe, sin embargo, que ha tratado de realizar investigación con financiamiento de una gran empresa gubernamental mexicana. Su reciente relación con Biogenética Mexicana tiene como base el dominio tecnológico que tiene Génesis sobre algunas técnicas de micropropagación.

PRODUCCION Y MERCADEO

Producción

La empresa se dedica a la producción y comercialización de ornamentales, especies forestales y cultivos industriales por micropropagación (agave tequilana).

La biotecnología entra en las siguientes operaciones de la empresa:

Biotecnología	Compra	Produce	Vende
IyD	X	X	
Servicios			
Productos		X	X
Licencias y patentes	X		

La empresa contaba con instalaciones muy pequeñas que habían sido rebasadas por la demanda. Esto la llevó recientemente a solicitar

recursos a un programa de apoyo gubernamental con el fin de ampliarse. La insuficiencia de su capacidad instalada, aunada a un accidente muy reciente (incendio en las instalaciones), inclinó a la empresa a una asociación con Biogenética Mexicana. Esta alianza le permite el acceso a unas instalaciones grandes y modernas y, en consecuencia, cumplir con sus compromisos.

Las instalaciones de Biogenética se localizan en Km 134 de la Carretera Zitácuaro, Morelos, Jaripeo, Michoacán. Con base en la capacidad instalada (6 millones de plántulas por año), esta empresa puede considerarse de tamaño grande en el orden nacional y mediano en el orden internacional. Estas instalaciones están en período de arranque.

En opinión de algunos evaluadores, las instalaciones de Biogenética están muy bien diseñadas; el parque tecnológico donde está asentada ya no presenta problemas de infraestructura. Génesis considera que el factor más importante que determina su competitividad es la tecnología de alto rendimiento que ha desarrollado. El clima y la cercanía a los mercados también son factores importantes.

Mercadeo y distribución

La empresa opera a nivel nacional y cuenta con mercados cautivos de gran volumen (un millón de plantas por cliente aproximadamente). Esto le permite reducir esfuerzos en comercialización. La empresa mantiene su clientela gracias a la alta calidad de sus productos y la puntualidad y cumplimiento en los plazos de entrega y montos. Cabe aclarar que la empresa tiene pensado extender la cartera de clientes con base en nuevos productos y mecanismos de negocio. La empresa afirma no tener mucha idea de su posición cuantitativa en el mercado, pero se mantiene constantemente informada sobre calidades y precios de la competencia, tanto nacionales como del exterior. Piensa exportar en el futuro.

Acuerdos de mercadeo compartido

No se dispone de información respecto a si el acuerdo con Biogenética incluye mercadeo además de producción; sin embargo,

ambas empresas buscan tecnología de manera conjunta para la producción de especies forestales. El mayor conocimiento y experiencia de Biogenética en mercados de exportación, aunado al interés de Génesis por exportar, podría ser un buen punto de partida para acuerdos de mercadeo compartido.

LA CULTURA EMPRESARIAL

Recursos humanos

La producción de plantas micropropagadas requiere personal técnico, personal calificado y sin calificar y personal administrativo. La empresa tiene un director general y 47 empleados, de los cuales seis son del área técnica, 20 son calificados, 10 no calificados y 11 administrativos.

El personal de micropropagación requiere una preparación sólida y experiencia práctica considerable. Es en esta área donde se han logrado niveles de muy alta productividad en relación con empresas similares. La empresa ha sabido conservar a su personal clave a lo largo de reestructuraciones, accidentes (incendio del invernadero y cuartos de crecimiento) y, muy recientemente, de un cambio de ubicación de la empresa a las instalaciones de Biogenética Mexicana en Jaripeo, Michoacán. El hecho de que la empresa salga adelante después de haber perdido parte de sus instalaciones ha sido posible, en buena medida, a que ha sabido conservar a su personal.

Organización

La empresa tiene una organización funcional; cuando fue necesario ha dedicado el 30% de sus recursos a actividades de IyD. Esta flexibilidad es el resultado de la gran inclinación del empresario hacia "organizaciones flexibles" y de tamaño "maneable". En su opinión, los organizaciones muy grandes pierden eficiencia con gran rapidez.

El empresario y director general de Génesis es un factor fundamental en el proceso de toma de decisiones importantes, pero ha sabido delegar funciones en forma hábil, lo que le permite a su vez participar en

puestos clave en otras empresas: es presidente de otra empresa y socio fundador de la que dio origen a Génesis.

Estilo de gerencia

El empresario tiene una larga experiencia en investigación comercial (18 años en la división de investigación y como director científico de una gran empresa trasnacional). Asimismo, tiene varios antecedentes en promoción y creación de empresas; de hecho, tan sólo en el campo de micropropagación ha sido socio fundador de Biogenética Industrial, Morrtega Biogénesis y Génesis Integral, preside otra empresa relacionada con tecnología de punta, etc. Esta experiencia le ha dado a la nueva empresa un conjunto de características muy especiales: flexibilidad en la operación, capacidad de desarrollo y asimilación, mentalidad de largo plazo, etc. Sin embargo, lo más importante que la empresa ha logrado transmitir en sus relaciones externas es que detrás de todo existe un *equipo sólido*, que ha conservado a sus elementos clave y cuenta, en consecuencia, con una experiencia considerable en la creación y consolidación de empresas tecnológicas.

GERENCIA FINANCIERA

Rentabilidad

Tanto Génesis Integral como su antecedente inmediato, Morrtega Biogénesis, han sido una mezcla de empresas de escalamiento y producción, capaces de generar ingresos por comercialización de las plantas producidas, en forma constante, desde sus inicios. Esta es una diferencia importante con el modelo estadounidense: rentabilidad a corto plazo.

Al ser de muy reciente creación, el nivel y crecimiento de activos es un indicador que no sería de utilidad en este análisis, ya que la empresa se reestructura a partir de Morrtega Biogénesis, hace poco más de medio año, y "hereda" sus contratos, su experiencia y *know-how*, parte de sus instalaciones y, lo más importante, su equipo de trabajo. Con esos "activos" la empresa solicitó recursos al programa de desarrollo tecnológico de Nacional Financiera, que aparentemente han sido otorgados sin

problemas. Cabe resaltar que hasta unos pocos meses atrás, el empresario se mostraba renuente a solicitar algún tipo de apoyo financiero institucional, ya que la experiencia en Biogenética Industrial no fue agradable en cuanto a requisitos, trámites, criterios de evaluación, sistemas de control y extemporaneidad para otorgar los recursos de las instituciones financieras.

Flujo de caja

Una visión sintética de la gerencia financiera de las tres empresas puede ser de utilidad.

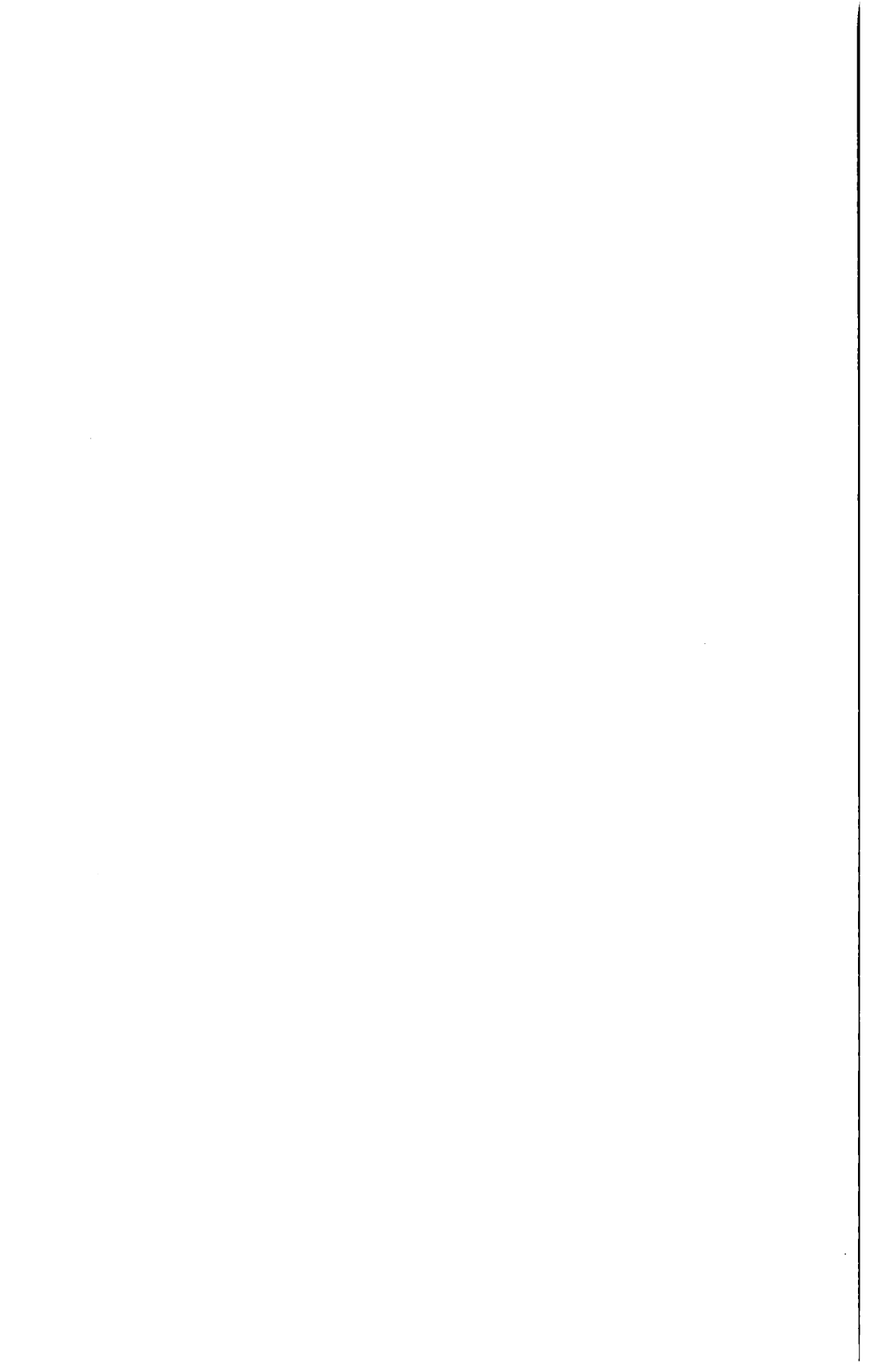
Biogenética Industrial. En la primera mitad de los ochenta, inicio de la crisis de México, la empresa "quemó" sus recursos rápidamente. Parte de "los capitalistas de riesgo" no siguen aportando recursos y la empresa se reestructura en dos: Biogenética Mexicana y Morrtega Biogénesis.

Morrtega Biogénesis. Se constituye a mediados de los ochenta con recursos propios, como empresa de producción (mercado cautivo) y una organización funcional que permitía dedicar esfuerzos variables a la I+D, con una situación financiera muy sana. Da origen a Génesis Integral, empresa de producción con mercados cautivos "interesantes" y proyectos de investigación de corto, mediano y largo plazos, que utiliza endeudamiento para su expansión. Los recursos se otorgan con base en la experiencia del promotor, el equipo de trabajo, la sana estructura financiera de Morrtega Biogénesis y las perspectivas financieras de Génesis Integral para el período 1991-95: una liquidez aceptable y una disminución gradual del apalancamiento.

URUGUAY

Michele Snoeck, Judith Sutz y Andrea Vigorito

**Centro de Informaciones y
Estudios del Uruguay (CIESU), Montevideo**



LABORATORIO SANTA ELENA

DESCRIPCION GENERAL DE LA EMPRESA, SU HISTORIA Y SU AMBIENTE DE NEGOCIOS

Primera etapa: fundación, crecimiento y estancamiento (1957-1983)

En 1957, un pequeño grupo de profesores universitarios de la Facultad de Veterinaria, al que se agregaron algunos químicos, fundó una empresa ("A"), de carácter familiar, orientada a la elaboración de nuevos productos veterinarios, en particular vacunas. Pese a que ninguno tenía formación empresarial, la empresa se estableció fácilmente en un mercado caracterizado por una carencia de este tipo de productos, con la consecuente limitación en la competencia, la calidad y presentación de los mismos. Sus clientes eran productores y comerciantes del interior, así como también veterinarios. En esta etapa el mercadeo era inexistente, siendo un argumento de ventas suficiente la tradición familiar; el padre del fundador era barraquero de lanas. Además, debe tenerse en cuenta el prestigio de los profesores de la Universidad que formaban parte de la empresa.

A principios de los sesenta la empresa ya había puesto a punto vacunas nuevas, en particular una vacuna antiaftosa, de la cual se volvió el primer productor en el país. Ese producto, obtenido por cultivo celular primario de riñón de cerdo, fue determinante para el crecimiento de la empresa durante cinco años, dado que las multinacionales que ingresaron al mercado en esos años no producían vacunas antiaftosa.

Empero, la situación de "A" cambió a raíz de la legislación y reglamentación de los aspectos sanitarios en el Uruguay. La mayor concientización respecto al tema sanitario, con el inicio de la extensión agropecuaria en el país, creó un incremento significativo de demanda que movilizó a varios laboratorios; éstos, al traer tecnología muy moderna del exterior, se transformaron en serios competidores para la empresa "A". Al no poder superar sus situación tecnológica, la empresa se vió obligada a dejar de producir la vacuna antiaftosa a fines de los sesenta; se limitó entonces a ofrecer productos básicos antiparasitarios y otras vacunas de uso animal.

Durante muchos años el laboratorio se siguió caracterizando por sus producción de diversas vacunas dirigidas a eliminar una serie de enfermedades de lanares y bovinos. El aprovechamiento del nicho de mercado constituido por el rubro vacunas se debió, en buena medida, a la participación de los técnicos de la empresa en las investigaciones veterinarias, con fuerte énfasis en nuevas enfermedades, llevadas a cabo en el marco de la Universidad. Era un momento en el cual la Facultad de Veterinaria había generado fuertes apoyos externos; puede mencionarse en particular al Instituto de Aftosa, que había recibido importantes préstamos de la Alianza para el Progreso.

Después de esta primera crisis de la empresa, de origen básicamente tecnológico, y que implicó una contracción de su personal y de su rentabilidad, la firma subsistió con altas y bajas desde fines de los años sesenta hasta los primeros años ochenta, manteniendo su característica de pequeña empresa familiar dirigida por técnicos.

Interesa señalar que frente a la contracción de sus actividad económico-productiva, la respuesta de los dueños de la empresa no priorizó estrategias alternativas de crecimiento. Esos dueños eran, por encima de su condición de empresarios, vocacionales del trabajo académico-docente; a él regresaron, dejando la empresa en situación de casi hibernación.

La posibilidad de ampliar fluidamente la dedicación a tareas universitarias disminuyó drásticamente poco después, en el marco de la intervención a la Universidad de la República. Esto explica, al menos en parte, por qué en la etapa que se pasa a analizar a continuación la opción empresarial se perfiló con mucho mayor fuerza.

Segunda etapa: expansión a partir de la incorporación de una "nueva generación" de directores y socios técnicos (1984-1987)

En 1984 regresó al país la segunda generación de accionistas de la empresa, después de varios años de labores de investigación en el exterior. Se trataba de jóvenes profesionales que, igual que sus antecesores, tenían formación técnica pero no empresarial. La empresa a la que se reintegraron no había pasado por un proceso de relevo generacional, a pesar de lo cual el diálogo con los directivos mayores se dio fluidamente. La necesidad de cambio, impulsada por los más jóvenes, fue aceptada positivamente por la generación más antigua del personal y directivos que subsistían en la empresa, y que se destacaban por su excelente capacidad técnica y su alta motivación.

La disyuntiva aparecía planteada en los siguientes términos: transformar la empresa, que se encontraba estancada, o bien venderla, aunque para validar esta última opción se requeriría también de ciertas mejoras.

Ante la falta de claridad acerca del perfil de empresa que podría resultar viable, se contrató a una consultora de mercadeo, allí también resultó visible el sesgo hacia la academia, tan reiteradamente destacado por los directivos de esta empresa: la consultora elegida estaba recién en sus comienzos y la formaban en su totalidad académicos uruguayos.

Como resultado de las consultas, se decidió diseñar e implementar una política explícita de comercialización. Los comienzos de esta política fueron tímidos, pese a lo cual los resultados se hicieron visibles rápidamente y la empresa comenzó a crecer. Esa experiencia resultó totalmente nueva para el personal, ya que durante toda su vida la empresa había vendido por tradición y por el prestigio personal de los técnicos que formaban parte de ella. Además de los aspectos comerciales, se inició también la informatización de la empresa.¹

Simultáneamente, se enfrentó el aspecto tecnológico, cuya importancia se tenía particularmente clara. Concretamente, el crecimiento tecnológico se dio mediante una "transferencia tecnológica vía personas": con varios investigadores, en su mayoría uruguayos radicados en diversos países e interesados en desarrollar sus productos en el Uruguay, se establecieron acuerdos por los cuales éstos desarrollaban nuevos productos que eran fabricados y comercializados luego por la empresa, percibiendo una parte de las ganancias así generadas. De esa manera, se fue realizando una docena de productos de punta en el mercado latinoamericano, en particular el Querato Pili, primera vacuna de ese tipo, con determinada característica tecnológica, registrada en el mundo.²

¹ El proceso de informatización fue particularmente dificultoso e implicó el cambio de equipo utilizado, debido a su compra apresurada y su consecuente inadaptación a los requerimientos específicos de la empresa.

² Esta vacuna inmuniza contra la queratoconjuntivitis bovina infecciosa o "enfermedad de los ojos". La empresa incorporó a la vacuna la parte de la bacteria que le da inmunidad, elemento que los productos vendidos en plaza no tenían. El desarrollo se debió a un profesor (uruguayo) de una universidad brasileña, que durante algunos años formó parte del equipo técnico de la empresa.

Los años 1984-87, de rápido crecimiento, se caracterizaron así como un período de emprendimiento, basado en el esfuerzo personal (trabajo intensivo) y destinando todos los recursos obtenidos a la inversión en infraestructura y el desarrollo tecnológico.³ Se priorizaron la inversión en equipamientos, la preparación de técnicos, los aportes de técnicos del exterior y las mejoras en los procesos de producción.

La planificación era todavía un aspecto débil, pero se racionalizaron las áreas de trabajo, se aumentaron las líneas de productos y se mejoraron su presentación y publicidad; asimismo, se organizó un nuevo servicio técnico mediante el cual la empresa realizaba los diagnósticos de muestras enviadas por veterinarios. Las actividades del IyD tenían lugar en el departamento técnico de la misma empresa, lográndose altos niveles de autonomía en aspectos tecnológicos, tanto de los productos como de los procesos. En estos años, la empresa empezó a exportar y a colaborar con otras empresas, en particular con una empresa argentina.

Puede decirse que esta etapa estuvo marcada, desde el punto de vista de la gestión, por una doble apuesta, que por cierto se extiende en gran medida hasta el presente: la reinversión total de utilidades, por una parte, y un estímulo al involucramiento intensivo del personal, por otra. Este último aspecto, a su vez, tenía dos componentes. El primero, tipo "efecto demostración", consistía en la dedicación de hasta 12 y 14 horas diarias de los directivos al trabajo en la empresa; el segundo, absolutamente excepcional en el medio uruguayo, tenía que ver con una estructura de sueldos, en la cual el sueldo máximo no rebasaba dos veces y media el sueldo mínimo.

La estrategia propiamente tecnológica, por su parte, se basó fuertemente en una especie de "periferia técnica", con frecuencia radicada fuera del país, que servía de fuente de innovaciones con alto impacto comercial. Esto resultaba particularmente importante en términos de acceso a información especializada y actualizada, que se encontraba más en personas que en libros.

De esta etapa puede decirse, adicionalmente, que los aspectos de gestión, si bien empezaban a preocupar a los nuevos directivos, eran todavía secundarios frente a la preocupación por aspectos tecnológicos y de desarrollo de nuevos productos.

³ De 1982 a 1986 se construyó, en varias etapas, un laboratorio adicional.

Tercera etapa: el gran salto hacia la biotecnología (1987 en adelante)

En 1987 la empresa decidió llevar adelante un proyecto tecnológico de gran importancia y de largo alcance, que le permitiera protegerse contra cualquier multinacional en el país y en la región. El proyecto incluía, en una primera fase, la producción a gran escala de vacunas antiaftosa, que debía permitir financiar, en una etapa posterior, el desarrollo de varios proyectos en el área de la biotecnología, tales como vacunas para uso animal y humano y producción industrial de enzimas para subproductos agropecuarios.⁴

Es válido preguntarse por qué la empresa decidió reincidir en aftosa, que había sido la fuente de su crecimiento y también la razón de su decadencia en la primera etapa. De hecho, la recuperación del período 1984-1987 nada tuvo que ver con ese producto.

Aparentemente, hubo una doble razón para esta decisión, que de ningún modo era fácil, pues desde 1967 el mercado antiaftósico en el Uruguay estaba repartido entre cuatro empresas multinacionales. La primera es que la vacuna antiaftosa, en la medida en que es obligatoria, implicaba un mercado seguro. La segunda fue la oportunidad tecnológica de elaborar un producto de calidad superior a los existentes hasta ese momento. Esto último se dio nuevamente por la "periferia técnica", en este caso encarnada por el ex Director del Centro Panamericano de Fiebre Aftosa, organismo radicado en Brasil y dependiente de la OPS. Haciendo punta en este técnico, cuyo "aterriaje" en el Uruguay se hizo vía la empresa "A", se conformó un equipo de alto nivel, integrado también por gente de la industria que había abandonado una empresa multinacional del ramo y tenía desarrollos innovativos en aftosa, aunque no patentados. En particular, una dirección de trabajo fue la producción industrial de una vacuna desarrollada a nivel experimental en el Centro de Fiebre Aftosa de la OPS. Debe destacarse que la conformación de este "grupo tecnológico" fue posible no sólo por razones de afinidad tecnológica, sino también de afinidad en la filosofía empresarial.⁵

⁴ Otros proyectos incluían la realización de inmunodiagnósticos y la elaboración u obtención de reactivos, sueros fetales para diferentes procesos, hormonas, cultivos celulares de diversos tipos, etc.

⁵ Los técnicos que finalmente se integraron como accionistas de "A1" habían procurado anteriormente establecerse como empresa de gestión cooperativa.

Fue este colectivo, en buena parte integrado formalmente a la empresa, incluso mediante la compra de acciones, el que se planteó el proyecto. De 1987 a 1989, éste se concretó mediante la creación de una nueva empresa, "A1", para la producción, investigación y desarrollo de productos biotecnológicos en el área de específicos veterinarios e industrial. "A1", que cuenta con un laboratorio de 1000 m² de superficie, se inició con un préstamo del Banco de la República Oriental del Uruguay (BROU) y la colaboración financiera de la empresa "A", su principal accionista. El proyecto fue declarado de Interés Nacional, aunque ello no supuso las exenciones fiscales esperadas.

En ese marco se establecieron algunos convenios, por ejemplo, con el Instituto de Investigaciones Biológicas Clemente Estable —IIBCE— (dependiente del Ministerio de Educación y Cultura) para desarrollar un proyecto de vacunas de lanars en el área de la biogenética (vacuna contra el *foot rot* ovino).

Existe una estrecha relación entre las empresas "A" y "A1", no sólo en cuanto a los accionistas sino también porque la primera proporciona todos los servicios a la última (servicios administrativo y la gestión, servicios de vapor, de agua, de aire, etc.).

En 1989, la empresa "A1" había crecido al punto de competir favorablemente con las multinacionales establecidas en el país, no sólo en volumen sino también en calidad técnica. En una planta que se volvió una de las más modernas y eficientes de la región, se logró elaborar productos de calidad, controlados por laboratorios estatales. En el tema de la aftosa, la empresa introdujo una innovación al producir una vacuna anual o bi anual, en contraste con las existentes, que requerían inyecciones tres veces al año. De ese modo, se convirtió en líder de un estilo de vacunación que debió luego ser seguido por el resto de las empresas productoras.

Además de la vacuna antiaftosa, el área de producción incluyó la elaboración de vacunas contra el botulismo y contra la queratoconjuntivitis. Por otra parte, en el área de investigación se iniciaron líneas de trabajo relacionadas con: nuevos adyuvantes (proyecto adyuvante oleoso de origen natural), tecnología de ADN recombinante en el *foot rot* ovino, técnicas inmunoenzimáticas, producción de anticuerpos monoclonales, diagnósticos de enfermedades virales en bovinos y otras especies, vacuna contra la rinotraqueitis bovina infecciosa (IBR) y producción de enzimas industriales para el tratamiento de subproductos agropecuarios.

En esta etapa de franco crecimiento aparecieron problemas de diversa índole. Toda una serie de problemas está vinculada al hecho de que al llegar a 50 personas trabajando y a niveles de ventas cinco o siete veces superiores a los de años anteriores, se impuso una racionalización de la gestión y la planificación para mejorar la eficiencia, a todos los niveles, recurriéndose para ello a asesoramientos profesionales, que incluyeron el área de *marketing*. Esto era especialmente presionante por la visualización de interesantes posibilidades de diversificación y expansión exportadora a Argentina, Brasil, Bolivia, Paraguay y el Caribe, y también a mercados más alejados, como Indonesia.

Los cambios, que están reflejados en forma detallada en la caracterización de "A" presentada a continuación, incluyen, por ejemplo, una definición explícita de los objetivos y estrategias de la empresa, una política de capacitación del personal (incluida la formación empresarial de la dirección), cambio generacional de jefes de áreas, flexibilización de las tomas de decisión mediante un trabajo en equipo, de manera simultánea con la creación de áreas de trabajo y de dirección mejor delimitadas, evaluación del personal, mayores vinculaciones con el mundo externo, búsqueda de calidad total, publicidad, etc. Se continúa también con la política de ahorro compulsivo para poder invertir en estas nuevas áreas de trabajo (gestión empresarial y organización de la empresa y su personal).

Sin embargo, en este período de crecimiento la empresa se enfrentó a un obstáculo difícilmente previsible. En 1991 se elaboraron 1 700 000 dosis de vacuna antiaftosa que no pudieron comercializarse debido a un repentino cambio de criterio por parte de las autoridades sanitarias del país respecto de los controles exigidos. La empresa se vio envuelta en un conflicto de regulares proporciones que rozaba claramente dimensiones políticas. Esa situación la llevó a tomar conciencia de que no bastaba con disponer de la tecnología, la capacidad de producción y los clientes para poder desarrollar con fluidez la actividad comercial. Los aspectos vinculados con el "lobby", la búsqueda de relaciones privilegiadas con esferas de decisión pública, etc., fueron reconocidos como elementos con una fuerte capacidad de distorsionar el mercado. Dado que todo esto es muy reciente, la empresa está asimilando la nueva situación y es prematuro aventurar qué incidencia tendrá ésta en la eventual redefinición de sus estrategias competitivas.

ESTRATEGIA DE GERENCIA TECNOLÓGICA DE LA COMPAÑÍA

Políticas de I+D de la compañía

Apuesta a tener tecnología propia

La empresa fabrica productos cuyo desarrollo tecnológico fue llevado a cabo dentro de su órbita, o sea que las actividades de I+D que condujeron a ellos se realizaron dentro de la empresa o fueron emprendidas por investigadores o equipos externos pero relacionados con ella bajo diversas modalidades. Sobre las formas concretas que adopta el relacionamiento científico-técnico externo se volverá más adelante; por el momento se desea enfatizar el hecho de que un elemento central de las políticas de investigación y desarrollo de la empresa es contar con tecnología propia.

Aparentemente, tres son las razones que explican la opción por una estrategia de ese tipo: competitividad, defensa contra la vulnerabilidad externa, oportunidad.

En primer término, en mercado con fuerte presencia de multinacionales que tienen estrategias armonizadas en los órdenes regional y mundial e imagen de marca, hay que competir con innovaciones a nivel de producto, con innovaciones en cuanto a utilización, con buena atención técnica al cliente y también con precio. Esas cosas se consiguen con investigaciones y desarrollos propios, como lo prueban varios de los productos líderes de "A".

Puede mencionarse, en ese sentido, un producto antitetánico específico para uso veterinario, altamente purificado, que pasó a sustituir vacunas diseñadas para uso humano y de muy alto precio; a partir de esta vacuna antitetánica veterinaria general, se diseñaron otras de uso específico, para equinos, lanares, etc. Otro ejemplo es el de un producto que combate el botulismo, desarrollo único en Uruguay y uno de los pocos que existen a nivel latinoamericano, con una amplia zona de ventas en la región. Otro es el de la vacuna contra la queratoconjuntivitis —queratopili— primera de ese tipo a nivel latinoamericano.

En otros casos ocurre que un producto traído por una multinacional y cuya aplicación fue diseñada para ganado europeo, se utilizaba aquí según el mismo patrón, que no es el más adecuado. Esto ocurrió concretamente con el tratamiento de un gusano que ataca el ganado lanar, donde una investigación desarrollada en "A" mostró que el 70%

de dicho ganado padecía la parasitosis con características que hacían que fuera controlable con la mitad de la dosis que, por imitación, se estaba aplicando, mientras que el 30% restante del ganado debía ser tratado con otros antiparasitarios en otras épocas del año.

A partir de este descubrimiento, pasaron a ser el primer vendedor del producto en el país. Debe señalarse que el componente de base de ese producto es un compuesto muy conocido, elaborado en los años cincuenta por una multinacional, que era a su vez el principal vendedor en el Uruguay. Ocurría aquí lo mismo que con la aspirina, cuyo compuesto de base es por demás conocido, pero donde la fuerza de la marca hace difícil imponerse a otros productos con igual fórmula. *"Nosotros vendemos hoy más que la aspirina, porque vendemos a mitad de dosis. Y todo esto fue por una explicación estratégica (de cómo operaba la enfermedad) desarrollada por investigadores uruguayos —jamás los europeos lo habían encarado así—, a partir de la cual vendemos a menos costo el producto y logramos que se aplique mejor, en el momento y a la categoría adecuados"*. Por otra parte, este tipo de innovación derivada de una investigación sobre uso de productos en condiciones locales puede transformarse en la única manera de competir en el área de antiparasitarios —un área de gran significación económica— puesto que el otro tipo de innovaciones posible se sitúa en la órbita del desarrollo de nuevas moléculas, reservado, por el monto y riesgo de las inversiones necesarias, a las grandes empresas biotecnológicas o farmacéuticas internacionales.

No todos los productos innovadores provienen de las actividades biotecnológicas de la empresa, pero merecen también ser mencionados porque ilustran la política general de I+D. Entre éstos se cuenta un producto nuevo, un vitamínico desarrollado con base en aceites de pescado. Estos aceites están cobrando gran auge a nivel mundial debido a investigaciones europeas que mostraron que sus características rechazan la formación de colesterol. La utilización que le dio "A" a sus productos ictiológicos fue la inyección al ganado bovino y la ingestión al ganado lanar, con lo cual se logran resultados importantes a nivel de coloración y brillo del pelo, sobre todo en invierno. Al comienzo, y a pesar de que Uruguay es un importante productor de aceite de hígado y vísceras de pescado, "A" compraba los aceites a Inglaterra. Más tarde, entró en contacto con una empresa de tipo cooperativo que trabaja en química fina, a la que le propuso que llegara a determinados niveles de calidad, con el propósito de poder comprarle el aceite: el resultado fue que se llegó a la calidad pedida por "A" e incluso se mejoró.

"A" incluye varios otros productos entre sus "líderes" en ventas; todos ellos son de alguna medida innovaciones, muchas veces menores, pero que le dan ventajas de mercado al ser productos "tecnológicamente propios". Pueden mencionarse entre ellos una mezcla nueva de fármacos bien conocidos para actuar como antiparasitarios de ganado caballar; la combinación de dos vacunas también muy conocidas que dio por resultado un producto líder que se exporta a Paraguay y Bolivia; la vacuna contra la brucelosis bovina, enfermedad transmisible al hombre y cuya vacuna es obligatoria y está reglamentada por el Estado, en la cual "A" logró conquistar el 60% del mercado nacional;⁶ complejos vitamínicos para cuya fabricación le compran materiales a la multinacional líder mundial, con la cual compiten razonablemente en el mercado local; anticonceptivos caninos y para gatos basados en una hormona que mantiene estable el nivel hormonal del animal, que ha tenido un éxito frente al cual los propios directivos se asombran y buenos niveles de exportación a la Argentina.

En resumen, respecto de este tipo de productos, *"nosotros llegamos a la conclusión de que también es tener tecnología tener productos que faltaban en el mercado y que son innovadores en el sentido de ser una mezcla galénica, de mezclar dos cosas que ya existían"*.

Asimismo, y volviendo a la biotecnología, el mejor ejemplo de la estrategia de IyD de la empresa en términos de tener tecnología propia para ser competitivos en un contexto de fuerte presencia de mercado de empresas multinacionales, es el caso del emprendimiento para innovar a nivel de vacuna antiaftosa, que culminó con el desarrollo y elaboración de un producto que incorporaba una ventaja mayor —vacuna al ganado una vez al año y no dos o tres como anteriormente— que incluso empujó a la transformación tecnológica del producto ofrecido por sus competidores para poder seguir operando en el mercado antiaftósico.

En segundo término, trabajar con tecnología propia también es visto como una estrategia de IyD conducente a reducir la vulnerabilidad de las operaciones de la empresa. Esto queda particularmente de mani-

⁶ Esta vacuna opera sobre un mercado seguro, pues es obligatoria. Es el "caballito de batalla" de todo veterinario joven que, al aplicarla, emite un certificado y marca al animal con su tatuaje. Esta vacuna es de uso masivo, sobre todo en la cuenca lechera, donde la exhibición del certificado de que fue aplicada es previa a la comercialización de la leche.

fiesto en estos momentos con las transformaciones inducidas por el proyecto de MERCOSUR. En efecto, en el mercado de productos veterinarios, el que no trabaja con tecnología propia reduce su actividad a la formulación de fármacos a partir de materia prima importada. La calidad de dicha materia prima pasa a ser factor clave de competitividad, y, por lo tanto, esta última pasa a depender fuertemente de los niveles arancelarios.

En Uruguay, tradicionalmente, dado que no hay producción interna de una amplia gama de materias primas e insumos para la industria farmacéutica, éstas podían importarse con aranceles muy bajos. Hoy, el tema de las importaciones en general pasa a estar bajo el "paraguas" global del arancel externo común, que Brasil pide se sitúe en torno al 40%. Voceros de la industria de productos farmacéuticos estiman, por su parte, que un arancel externo que supere el 15% torna su industria inviable.

Directivos de "A" comentaron que, dada la estrategia que habían diseñado, basada justamente en trabajar a partir de tecnología propia, el problema arancelario, que tan determinante resulta para otras empresas, a "A" no la afectaba mayormente. Al contrario, "A" espera que el MERCOSUR ayude a la expansión de sus mercados, aunque esto, como se verá más adelante, parece por el momento más teórico que real.

Por último, la estrategia de basar la producción en tecnología propia no es posible para cualquier empresa. "A" aprovecha al máximo la oportunidad que tiene de hacerlo, debido a la inclinación científica de sus directivos, sus fuertes contactos con la academia, su extenso relacionamiento con una "periferia técnica" que se encuentra dentro y fuera del país, etc.

Fuerte apuesta a IyD interna

A primera vista, podría parecer que este punto coincide con el anterior, pero no es así, ya que una empresa podría apostar a trabajar sólo con base en tecnología propia pero obtener dicha tecnología con terceros. Si bien "A" también recurre a esa modalidad, el origen mayoritario de la tecnología que utiliza se debe a investigaciones y desarrollos puestos a punto dentro de la propia empresa.

Incluso esa apuesta va más allá de una estricta racionalidad económica y refleja un gusto acentuado y generalizado por los aspectos

técnicos. Por cierto, no parece ser éste un aspecto restringido a esta empresa en particular.

La frase que a continuación se transcribe, de un directivo de "A", pudo bien ser la de muchos empresarios de la electrónica profesional uruguayos —las tecnologías de punta parecen general un tipo de empresario con claro sesgo tecnológico—: *"Es muy importante para la empresa hacer investigación y desarrollo: consideramos que una de las pautas de crecimiento de la empresa fue tener tecnología propia. La empresa creció en función de su tecnología, creó un estilo de crecimiento en función de la tecnología. Tanto es así que todos somos técnicos, y todos los defectos de la empresa se generaron también por ser todos técnicos: problemas de marketing, problemas como empresarios. Todo lo que supimos hacer durante muchos años fue estar relacionados con la biotecnología, innovar, crear innovaciones, nos dedicamos toda la vida a eso. Cuando la empresa creció, teníamos muchos productos y no sabíamos cómo venderlos, cómo presentarlos"*.

Esto llevó, como se verá más adelante en otro apartado, a contratar asesorías externas en organización y marketing, y condujo a los directivos de "A", por tanto tiempo asistentes a foros tecnológicos, a concentrarse casi exclusivamente en los últimos tiempos en foros, cursos y seminarios empresariales.

Pero no sólo por el gusto de hacer IyD de muchos de los miembros de la empresa que ésta apuesta a realizarla internamente. Hay también para ello importantes razones comerciales. En efecto, uno de los "nichos" de "A" son las demandas del medio, a veces tecnológicas, otras biotecnológicas, otras de ingenio en la combinación de la tecnología con el medio rural, que por lo cambiantes, específicas, derivadas de situaciones coyunturales o de excepción, ninguna multinacional está en condiciones de atender. Allí la rapidez y calidad de la respuesta son vitales; eso sólo se consigue con fuertes capacidades internas de IyD.

Alto recurso a una "periferia técnica"

Para la empresa "A", la periferia técnica, formada por individuos e instituciones, radicada en el país y fuera de él y a la cual se vincula mediante variadas formas, desempeña un papel fundamental. Esto explica que una de las tareas que llevan a cabo los directivos de la empresa sea, justamente, la de buscar permanentemente el establecimiento de relaciones con diversas personas y organismos.

La funciones que cumple esta periferia técnica son de diverso tipo, pero en última instancia todas coadyuvan a la preocupación central de "A": trabajar con tecnología propia. Un listado no exhaustivo de las mismas incluiría: ayudar a estar al día en materia de información; trasladar resultados de IyD para su posterior escalonamiento industrial en "A"; proporcionar inteligencia de mercado; establecer divisiones de trabajo en materia de investigación que permitan una mejor complementación de capacidades entre "A" y el resto del medio investigativo del país; permitirle a "A" ser lo más abarcativa posible, en términos de dirigirse a lo humano, a lo agronómico y a lo veterinario, pero disminuyendo la diversificación de las actividades propias de investigación, ya que el fuerte de "A" es lo veterinario.

Las modalidades de relacionamiento con la periferia técnica son variables. Cuando las relaciones se establecen con personas, "A" ha preferido siempre dar participación en las ventas del producto elaborado a partir del concurso de las mismas antes que pagar directamente por medio de contratos de investigación.

De hecho, el gran emprendimiento tecnológico que concluyó con la constitución de "A1" (ver historia) y la incorporación de un grupo de técnicos a la empresa es un caso extremo de esa modalidad; en vez de participación en ventas se estableció participación en la empresa. Los acuerdos establecidos con particulares conceden por lo general entre 5% y 8% de las ventas del producto o servicio objeto del convenio.

La relación con los institutos públicos de investigación es bastante más complicada. En primer lugar, porque relacionarse con empresas privadas está todavía muy mal visto en varias instituciones públicas⁷ y eso hace que la falta de tradición en estos temas se perpetúe; en consecuencia, no se sabe bien cómo trabajar en forma conjunta, pero tampoco se avanza mucho en esa dirección. En segundo lugar, porque

⁷ Debe señalarse que la Universidad, como un todo, está vivamente interesada en mejorar activamente su relacionamiento con el sector privado, que ha creado comisiones y cargos con el fin de ocuparse del tema; incluso ha estudiado y aprobado formas de remuneración adicional o complementaria para el personal universitario que trabaje en convenios con empresas, y también ha puesto a estudio el tema de la propiedad intelectual y la explotación comercial de eventuales hallazgos encontrados en el marco de convenios universidad-empresas. A pesar de esto, hay lugares en la Universidad y también fuera de ella donde un viejo espíritu de desconfianza hacia el sector empresarial sigue primando, quizá como respuesta a la generalizada indiferencia de éste por los problemas científico-técnicos.

la modalidad que más le interesa a "A", que es la participación en ventas como forma de remuneración a la "periferia" actuante, es prácticamente imposible de implementar con el sector público. Debe recurrirse entonces a los pagos por trabajo, al establecimiento de plazos, etc., todas situaciones complicadas, difíciles de estimar y de evaluar, y fuente permanente de fricciones y de malos entendidos. Sin embargo, y a pesar de todas las dificultades, "A" valora enormemente el relacionamiento con y la ampliación de su periferia técnica y aspira a que mejoren las condiciones para que esto pueda llevarse a cabo dentro del país.

Patentes

La empresa no ha patentado ninguno de los desarrollos biotecnológicos que le son propios. La razón para esta actitud es una fuerte crítica al sistema de patentes uruguayo, en el cual toda la información técnica debe hacerse pública y no provee garantías respecto de eventuales copias (*"si yo tuviera que patentar algo lo haría en Argentina o en Brasil, no en el Uruguay"*). Pero si bien no ha patentado procesos tecnológicos, sí ha registrado marcas propias, tanto en el Uruguay —en el Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca— como en Argentina, Brasil y Paraguay.

El tema de las patentes preocupa bastante a la empresa "A", que es integrante activa de AUDEBIO, asociación que procura armonizar y definir posiciones respecto de este problema. La posición de "A" puede resumirse de la siguiente forma:

- ▶ En América Latina es tradicional no darle ninguna importancia al tema patentamiento, tanto en el sentido de no patentar como de no respetar patentes de terceros.
- ▶ Una de las condiciones que le va a imponer el mundo desarrollado al no desarrollado, como ya se ve por lo que sucede en el GATT, es cambiar esa situación hacia un cumplimiento mucho más estricto del derecho de propiedad intelectual.
- ▶ La posición de "A" difiere de la brasileña, que consiste en rechazar en bloque el sistema de patentes, prefiriendo dar una respuesta ad hoc. En lo que sí insiste la empresa es en rechazar el patentamiento de procesos biotecnológicos genéricos, verdaderos "nudos" por los cuáles deben pasar obligatoriamente grandes caminos de desarrollo

de distintos productos, pues de esa forma se bloquea totalmente la evolución del sector.

- ▶ La propuesta de "A" es que se cree un comité de expertos que discierna, en cada proceso o producto realizado en el país lo realmente nuevo, de modo de certificar la parte innovativa que es nacional y hacerla objeto de protección. De esa forma, cargas genéticas, materiales genéticos y otros procesos desarrollados por "A", podrían haber sido patentados.

Por otra parte, algunos productos farmacológicos y veterinarios desarrollados por "A" se manufacturan en Argentina bajo licencia; no ocurre lo mismo con productos biotecnológicos, porque hasta el momento "A" no ha cedido tecnología.

Formalización del desempeño de las actividades de IyD

El departamento técnico de "A" está separado del departamento productivo, aunque algunas funciones, por ejemplo las de control de calidad, constituyen actividades comunes. Los proyectos de investigación o de desarrollo se elaboran en el departamento técnico y se estructuran realmente como proyectos, con objetivos, metas establecidas, por lo general de tipo bianual, presupuestación, etc.

La aprobación se hace a nivel de directorio y la evaluación sobre la marcha del proyecto, realizada a partir de informes generados por el mismo, se hace en el propio departamento técnico, aunque en ocasiones también interviene el directorio. Por lo general, dentro del departamento técnico cada persona tiene a su cargo una línea de proyectos, y una persona está encargada de informar a la empresa de sus avances. Estos deben documentarse por escrito —lo cual resulta básico para la empresa— y, si se observan problemas, interviene la dirección.

Han habido experiencias de proyectos discontinuados, en algún caso por estar demasiado sesgado el proyecto a aspectos básicos, de lo cual se derivaba un excesivo retraso de la puesta en producción de resultados. Debe mencionarse también que, en el marco de la reestructuración organizativa en curso, en la empresa se está manejando la idea de formalizar la transferencia de capacitación y de tecnología desde el departamento técnico al departamento de producción.

GERENCIA DE LAS RELACIONES CON ORGANIZACIONES DE IyD

Apoyo limitado a la investigación

Dentro de una estrategia muy activa de relacionamiento con organizaciones de IyD, un vuelco reciente en la gerencia de las mismas condujo a la decisión de no contratar más investigaciones de tipo básico.

Las razones por las cuales la empresa estaba interesada en establecer convenios con organizaciones de IyD para que éstas realizaran investigaciones de carácter muy básico, a nivel de biología molecular, era la expectativa de poder resolver de esa forma algunos problemas hasta el momento insolubles de sanidad animal —es el caso en especial de una enfermedad muy contagiosa de la pezuña de la oveja (*foot rot*)— con posibilidades de alto impacto en términos de "renta tecnológica". Sin embargo, los problemas que surgieron en ese tipo de relacionamiento desestimaron finalmente seguir en esa línea de trabajo. Los más relevantes, señalados por la empresa, fueron los siguientes:

- ▶ Imposibilidad de fijar plazos y alargamiento indefinido de los convenios.
- ▶ Inexistencia de productos intermedios que permitieran rentabilizar mínimamente la inversión realizada.
- ▶ Incomprensión por parte de los investigadores de quién es realmente la contraparte: una empresa privada y no una institución académica o de cooperación internacional.
- ▶ La longitud de los plazos plantea un dilema de difícil solución: o bien la empresa se ve obligada a financiar la investigación todo el tiempo que ésta lleve o, si se discontinúa la misma, corre el riesgo de que el equipo de investigación se recomponga bajo la dirección de un eventual rival productivo (de hecho esta situación se dio, concretamente, con una institución extranjera).

En consecuencia, los directivos estiman que la participación de "A" en proyectos de investigación básica tiene que limitarse al suministro de información, apoyo en servicios, compra de reactivos (que la empresa compra en el mercado a precios mucho más convenientes de aquellos que consigue la Universidad), etc.

En cuanto a proyectos aplicados, los directivos señalan que los han apoyado, pero no han tenido capacidad para financiarlos, en la medida en que "A" es una empresa mediana. Algunas modalidades de cooperación que ellos quieren apoyar aún no son viables, como por ejemplo pago de becarios y financiamiento directo de proyectos que tuvieran metas muy concretas, de tipo anual.

A partir del cambio de estrategia respecto de la investigación básica, se busca que los acuerdos investigativos se dirijan hacia problemas ubicados en etapas más orientadas, de modo que la transferencia de resultados a la empresa —que procura ocuparse sobre todo de los escalonamientos industriales— se dé más tempranamente.

Estrategia de coparticipación en los convenios de cooperación investigativa

Este aspecto ya fue comentado. Se vuelve a él porque fue reiteradamente señalada la preferencia de "A" por remunerar a los investigadores externos —así como también a las instituciones— que trabajan para la empresa en proyectos de investigación por medio de la participación en las ventas del producto final elaborado a partir de los mismos.

Quizá conviniera subrayar que el énfasis en la formalización de los acuerdos proviene de la empresa "A" y no de sus eventuales socios en la investigación. En tal sentido, puede decirse que existe una verdadera estrategia de gerencia por parte de "A", que trata de "naturalizar", como una actividad más de relacionamiento externo de la empresa, aquellas vinculadas con la investigación.

Alta valoración por parte de la gerencia del relacionamiento con instituciones de IyD

Como ya vimos, el relacionamiento con instituciones de IyD tiene para la empresa "A" carácter altamente estratégico. Es, además, muy innovativa en términos de dicho relacionamiento.

En el caso de una institución de investigación básica dependiente del Ministerio de Educación y Cultura, el convenio firmado entre "A" y dicha institución fue el primero que se llevó a cabo en el país. Esto condujo luego a que algunas derivaciones impositivas del acuerdo —derecho a descontar una vez y media la inversión realizada en el proyecto desde el punto de vista impositivo— fuera imposible de hacer

cumplir, aun varios años después, dada la novedad del recurso y la falta de familiaridad con el mismo —y con las biotecnologías— de los funcionarios públicos que debían dar su visto bueno.

La empresa ha intentado relacionarse prácticamente con todas las instituciones del país que trabajan en temas afines: el Instituto nacional de Investigaciones Agropecuarias (INIA), el IIBCE, el Instituto de Higiene de la Facultad de Medicina, diversos institutos y departamentos de las Facultades de Ingeniería y Química, la recién creada Facultad de Ciencias, etc.

Como lo expresara uno de los directivos de la empresa, "Tenemos infinidad de proyectos. De diez, sale uno y el resto no pasa".⁸ Pero en forma permanente se siguen generando contactos y proyectos, tanto en el Uruguay como en el exterior.

GERENCIA DE OTRAS RELACIONES

Comprensión de la dinámica mundial de las empresas biotecnológicas

Los directivos de la empresa tienen muy claro que deben expandir sus mercados y que ello significa salir al exterior, dada la posición que ya ocupan en el Uruguay. También saben que una empresa mediana uruguaya tiene muy pocas chances de entrar en mercados altamente competitivos, exigentes y dinámicos si no es mediante asociaciones con otras empresas, sea para vender o para producir.

Por el momento esas alianzas estratégicas son escasas. Las únicas alianzas comerciales que se han desarrollado con empresas de otros países —por ejemplo con Argentina— se han hecho sobre la base de producción de "A" y comercialización y venta bajo marca internacional de la otra firma. Los directivos de "A" declararon que este tipo de arreglo no tenía demasiado atractivo y que lo utilizaban en el caso de productos que no consideraban estratégicos. Para este último tipo de productos lo realmente conveniente era la asociación con empresas que

⁸ De hecho, la empresa "A" ha actuado en el medio uruguayo como un polo de financiamiento a la investigación, incluso básica, dada justamente su permanente búsqueda de convenios y su disposición —ahora en revisión y ajuste— a apoyarlos económicamente.

permitieran una buena entrada de "A" en mercados nuevos. Pero es muy poco el avance logrado en esa dirección hasta ahora.

Por otra parte, los directivos de "A" saben que el éxito puede ser el principio del fin de una pequeña empresa biotecnológica, en el sentido de que la vida comercial le empiece a ser dificultada de tal manera por empresas mayores y más consolidadas, que la única opción de supervivencia del equipo humano sea la pérdida de la independencia empresarial. No es ésta por cierto una opción que les interese y resulta claro que "A" quiere dar la batalla para evitarla, pero debe resaltarse que a nivel de la dirección se tiene claro que esta disyuntiva puede llegar a plantearse y que, en ese caso, venderían la empresa para poder seguir trabajando en desarrollos biotecnológicos.

Sin llegar a esos extremos, pero en el marco de la misma reflexión acerca de dificultades dentro del país, se expresa la idea de que si el estrangulamiento del crecimiento por impedimentos a la exportación se hiciera demasiado fuerte, se consideraría la posibilidad de montar la empresa en otro país de la región.

Apuesta a la creación de asociaciones biotecnológicas y profesionales

Tal como ya comentáramos, "A" ha sido una impulsora vigorosa de AUDEBIO,⁹ cuya presidencia ocupa actualmente. También ha impulsado la asociación de laboratorios veterinarios de diagnóstico, como forma de jerarquizar la profesión y para profundizar las relaciones técnicas de la empresa con parte importante de sus clientes, que son justamente los veterinarios.

Como veremos en el punto siguiente, sobre las políticas de extensión, la empresa "A" se caracteriza por una política agresiva de resolución de obstáculos, sin preocuparse demasiado por quién debería en realidad tomar iniciativas para su remoción. Ante la debilidad de la investigación básica en agrobiotecnologías, tomó iniciativas para estimularla; ante la dispersión de los actores de desarrollo de las biotecnologías en el país, tomó iniciativas para la creación de ámbitos "corporativos" que lo impulsaran, etc.

⁹ AUDEBIO fue creado en 1987 a partir de un taller convocado por el Ministerio de Relaciones Exteriores y el Comité Nacional de Biotecnología.

En tal sentido, puede decirse que la empresa lidera un proceso de toma de conciencia en el país acerca de la importancia de las biotecnologías y de las capacidades nacionales para abrirse camino en ellas.

Fuerte apuesta a la extensión

Una de las apuestas de mercado de la empresa, como ya se explicó, es apuntar a la provisión de un servicio integral: productos, asesoramiento acerca de su utilización, diagnósticos, etc.

Hasta tal punto esto es así que "A" está formando actualmente un Departamento de Extensión, cuyos objetivos son *"generar un cambio cualitativo en el cliente en términos tecnológicos, para que acepte el uso de productos con más tecnología"*. Esa tendencia hacia la extensión viene de lejos y, de hecho, la realizaban más o menos informalmente casi todos los técnicos de la empresa, particularmente aquellos pertenecientes a la "periferia técnica" radicada en el exterior, puesto que traían iniciativas desarrolladas en otras partes y esto exigía mayores esfuerzos de difusión para su comprensión cabal. Uno de ellos se ocupó especialmente de llevar a cabo charlas con técnicos de la empresa y con productores en el área de lechería y de reproducción animal; otro lo hizo en la línea de productos vinculados al desarrollo del Querato Pili. En general se programan con bastante frecuencia charlas, reuniones y seminarios con grupos de productores rurales, cooperativas, comisiones de fomento, etc.

Búsqueda activa de financiamiento para proyectos tecnológicos

La empresa presentó cuatro proyectos a la iniciativa conocida como CONICYT-BID, por los cuales Uruguay recibiría una importante suma —que orilla los 35 millones de dólares— para fortalecer áreas científico-técnicas.

Por otra parte, los directivos de "A" están en permanente contacto con la academia, que en el Uruguay, debido a las constantes penurias económicas por una parte y a la alta tasa de "retornados" por otra, mantiene fuertes vínculos con agencias financieras externas, en especial a nivel de la CEE. Aunque no son fáciles de resolver los problemas derivados de cuestiones contractuales, la empresa busca permanentemente formas de asociarse —sin perder su carácter de empresa mediana, es decir, sin asumir compromisos en investigaciones de carácter puramente básico— con esfuerzos de investigación; un

primer paso obligado para la concreción de esas asociaciones es la búsqueda de financiamiento.

En ese sentido, la reiterada declaración hecha por sus directivos acerca de la importancia del avance científico para la vida de la empresa se ve confirmada en los hechos.

ESTRATEGIAS DE PRODUCCIÓN Y MERCADEO DE LA EMPRESA. LOS PROCESOS DE PRODUCCIÓN

Características de las facilidades de producción

Las plantas utilizadas por la empresa están ubicadas en el departamento de Montevideo. La parte más reciente de las mismas fue construida en 1987 y corresponde a las instalaciones de la empresa A1. Además, la empresa trabaja con un campo experimental de 800 hectáreas perteneciente a una empresa productora.

En la producción se utiliza equipamiento semiautomático y manual que, con relativamente poco personal, logra altos niveles de productividad debido a la dedicación y capacidad del mismo. La automatización mediante controles electrónicos de una parte del equipamiento de la empresa fue realizada por técnicos nacionales. La empresa enfatizó la importancia de este punto por dos razones: precios sensiblemente menores a los de bienes similares importados y servicios de mantenimiento a los cuales recurrir con facilidad. En la actualidad, la capacidad utilizada de las plantas se ubica entre el 60 y el 70% de éstas.

En opinión de la empresa, los incrementos futuros de capacidad instalada requerirán la incorporación de sistemas automatizados. Pese a ello, no se están encarando inversiones de ese tipo por temor al proceso de automatización, en la medida en que se conoce poco, y porque la empresa está en una etapa de priorización de la mejora de la gestión.

El 60% de la producción de la empresa es de origen biotecnológico

Principalmente la producción de vacunas de la empresa es de origen biotecnológico. Además, produce complejos vitamínicos y antiparasitarios.

Asimismo, existe un producto llamado *rizobium* que consiste en una bacteria que se coloca en las semillas para fijar el nitrógeno. Se fabrica para otra empresa que es distribuidora de productos fitosanitarios. Otro producto se compra a granel en Argentina y se envasa en la empresa.

Se ha buscado abrir otras líneas de producción en colaboración con el Estado, como tuberculina y algunos reactivos de diagnóstico producidos en la actualidad en el sector público por lo que se pidió la desmonopolización en esas áreas. Por ejemplo, en el caso de la lucha contra la leucosis se planteó por parte de las autoridades sanitarias la necesidad de producir diez mil sueros por mes, pero el laboratorio público encargado de elaborarlos tiene capacidad de entregar sólo dos o tres mil mensuales. Frente a ello, la empresa "A" planteó, sin éxito, la posibilidad de habilitación de laboratorios privados (incluyendo elaboración de normas y capacitación por parte del Estado). En opinión de la empresa sería necesario hacer planes nacionales para la solución de este tipo de problemas, pero existe oposición por parte de los organismos públicos involucrados.

Fue rechazada también una propuesta realizada a una dependencia de la Universidad, la producción conjunta de una vacuna. "A" produciría la vacuna y dicho organismo efectuaría las pruebas de control de calidad. Ello acarrearía beneficios a la empresa, ya que saldría al exterior con la calidad certificada por el Estado, y a la Universidad, que cobraría por el servicio.

La empresa prevé que con el advenimiento del mercado regional, los productos no biotecnológicos que elabora desaparecerán del mercado. Se podrán mantener algunas formulaciones muy características de Uruguay que a Brasil no le interesa producir.

Control de calidad y excelencia de recursos humanos

Estos dos elementos constituyen los dos factores principales del éxito de los procesos productivos de la empresa "A". La empresa concibe el control de calidad como producción con calidad o calidad total. Debido a la cantidad de personal, no pueden existir departamentos de control separados del proceso de investigación y desarrollo. Por ello, los productos son controlados en cada fase, a la vez que existe un departamento técnico que genera controles adicionales buscando asesorar al control de la producción. La idea central es, en consecuencia, el control de todos los procesos que involucran al personal que las lleva adelante. El entrevistado afirmó: "*Se busca la*

calidad total. Que el control de etiquetas sea del propio etiquetador, convencido de que es importante su propio trabajo". Esta concepción lleva a la capacitación permanente del personal para desarrollar esta tarea, a la vez que vuelve indeterminables los costos de control de calidad. Debido al bajo arancel que rige en la actualidad, a la importancia de los insumos que la empresa requiere, al trabajo sobre tecnología propia y al exigente control de calidad, la empresa elabora productos competitivos, dentro de la región, en términos de calidad.

En relación con el futuro, preocupa a la empresa la normativa en cuanto a estándares de calidad que regirán a partir de la implementación del MERCOSUR, dada la diversidad existente entre los países miembros. Nadie ha consultado a la empresa sobre el tema ni sobre habilitaciones; no existe, hasta el momento un marco de discusión del tema. Sería necesario reunir a la industria de los distintos países y a los ministerios para definir la normativa. En cuanto a la perspectiva arancelaria, si el arancel aplicado a los insumos y equipos que la empresa importa se eleva —para productos extrarregionales— ésta se volverá dependiente de Brasil para abastecerse, lo cual puede ir en desmedro de la calidad de los productos.

MERCADEO Y DISTRIBUCIÓN

Principales mercados para la producción de la empresa

La empresa vende el 80% de su producción en el mercado interno y exporta el resto (US\$260 mil en 1990) a Argentina, Brasil, Paraguay, el Caribe e Indonesia. Existe un elevado interés por aumentar las exportaciones, pero se teme que ello pueda significar cierta desatención del mercado interno. Por ello, se buscaría llegar al 50% de exportaciones por medio de la optimización de los procesos de producción. Todo el crecimiento de la demanda de la empresa provendrá del exterior, ya que la demanda local ya es abastecida por la empresa.

La empresa ha experimentado un cúmulo de dificultades en su salida al exterior; no obtuvo de parte del Estado apoyos para su inserción en mercados externos. La tramitación de permisos, certificados y registros requirió, en algunos casos, meses para concretarse.

Mercadeo y distribución

La empresa enfrenta dos modalidades de mercadeo: venta a clientes con marca propia y venta con distribución bajo la marca de otra compañía. Las ventas locales se realizan bajo la marca de la empresa y las ventas en el exterior con la marca de compradores. Se elige la modalidad en función del mercado que se desea ocupar; si no se desea ocupar un cierto mercado, el producto no va con la marca "A".

Los costos de mercadeo y distribución representan el 10% de los costos de producción, aunque existe intención de aumentarlos dado que se quiere invertir en imagen, publicidad y capacitación. No se realiza mucha publicidad, pese a que se afirma a que ésta debería desempeñar un papel estratégico, porque resulta costosa. Se destaca que los productos veterinarios se venden mucho por radio.

En relación con el mercadeo y distribución en el mercado interno, funcionan bien y con éxito. El esfuerzo hacia el futuro intentará mejorar la imagen de la calidad de la producción, dado que es el punto más flojo de la imagen de la empresa. La actual imagen que prevalece en el medio no refleja el elevado nivel de calidad de los productos. En opinión del entrevistado, la desconfianza que existe en el país hacia la producción nacional es responsable de lo anterior: *"Competimos contra grandes fábricas que tienen imagen, aunque nosotros les fabricamos los productos"*.

La distribución de los productos se ha llevado a cabo en forma directa y por parte de las empresas veterinarias y veterinarios particulares existentes en el interior del país, aunque la tendencia ha sido a la concentración de la distribución en firmas medianas y grandes. Desde hace algunos años se cambiaron los sujetos a los cuales se dirige la promoción. Antes, promoción y compañías se dirigían a los veterinarios pero, si bien no se dejó de lado, el centro se ha desplazado hacia los productores rurales. Además de productos, la empresa vende servicios de posventa o, por separado, de asesoramiento y diagnóstico.

Se otorga crédito personalizado y las posibilidades de crédito son muy elásticas. Para poder operar comercialmente con las ciudades y centros poblados del interior del país, la empresa utiliza los servicios de las Cooperativas Federadas de Ahorro y Crédito (COFAC), que tienen sucursales en todo el país. Ello es importante, porque usualmente

dichos centros poblados no tienen acceso a los sistemas financieros existentes en el país, lo que dificulta este tipo de operaciones.

En lo referente al mercado exterior, existen dificultades, en particular respecto a la capacidad de obtención de mercados para una empresa mediana que recién comienza a conocer los mercados externos. "A" considera que es particularmente difícil vender productos biotecnológicos del área veterinaria a Brasil, por ser éste un país con excedentes en esos rubros. Cuando el país vecino experimenta escasez de algún producto, lo compra sin marca para comercializarlo con marca propia. Sin embargo, la empresa estima que existen buenas posibilidades de exportación a Argentina, Paraguay y Bolivia, y que la integración regional es atractiva para ella. *"Tenemos un mercado potencial, es una oportunidad completa, queremos que las fronteras salgan ya, unificar el mercado, dado que tenemos tecnología, tenemos productos"*.

Un punto de preocupación lo constituye el hecho de que en los países que se integrarán al Mercosur los controles sanitarios aplicados a los productos son de niveles de exigencia distintos. Uruguay es el único país de la región que exige el control de su producción contra la aftosa, la tuberculosis y otras enfermedades animales. Por otra parte, la disminución de los aranceles dentro de la región, como consecuencia del proyecto Mercosur, significará evidentemente el enfrentamiento a una mayor competencia en el mercado local. Sin embargo, el contrabando de productos brasileños, experimentado años atrás en el mercado interno, acostumbro a los productores locales a competir en situación desventajosa. *"El contrabando fue la integración más grande que hubo en el mercado veterinario hace unos años: el 50% del mercado era contrabando"*. En términos generales, "A" considera que su mercado interno se mantendrá intacto: *"Queremos apostar no sólo a la venta del producto sino también a la del servicio (...) En el caso de la industria biotecnológica se necesita mucho apoyo técnico, extensión, educación, servicio, diagnóstico, análisis, cartas de divulgación, reuniones para explicar como se usan (los productos). Hacer eso asegura que ellos (los brasileños) no se introduzcan en el área de biotecnología en Uruguay, porque nosotros tenemos buena calidad y vamos a mantener un servicio de postventa, una garantía"*.

Nichos de mercado y especialización de la producción

La empresa ha ocupado un nicho de mercado en el área de vacunas (exceptuando aftosa). Ello se debe a que el área de reactivos, vacunas,

sueros y otros productos conforma un segmento de mercado del que no se ocupan las grandes empresas, porque dichos productos están hechos para regiones específicas de Uruguay, Argentina y Brasil. La empresa también posee campos de especialización en mercados en los cuales compete con las empresas transnacionales, como en la producción de la vacuna contra la aftosa y en el área de parásitos. Al ser la gran mayoría de los antiparasitarios fármacos, son manejados por las grandes transnacionales europeas. En un caso, una empresa trajo un producto para eliminar ciertos parásitos de los lanares (Cuasan) y la empresa "A" adaptó ese producto a las condiciones climáticas del país, determinando que la dosis de aplicación del producto necesaria era la mitad que la requerida en el mercado de origen. Así, se vendieron grandes cantidades del producto, ya que su precio era notoriamente menor. En el mercado de la vacuna antiaftosa la empresa se sitúa entre los seis primeros vendedores en el país.

Un elemento fundamental de la competitividad de la empresa lo constituye el desarrollo de servicios de apoyo al cliente y de mecanismos de información y elevación del nivel tecnológico de los mismos. Por esa razón, se imparten cursos, se dan conferencias destinadas a los productores y a los técnicos que utilizan los productos de la empresa. Al respecto, el entrevistado afirmó: *"Lo que hacemos para generar un cambio cualitativo en términos tecnológicos y de utilización de los productos con más tecnología, es organizar seminarios, charlas, traemos técnicos de renombre que, a su vez, son nuestros asesores. Se está generando un departamento de extensión dentro de la empresa con técnicos que tienen la experiencia de la extensión con productores rurales"*. En el área de servicios, la empresa está fomentando la creación de laboratorios de diagnóstico en el país, así como también la asociación de los mismos. A nivel regional la empresa considera que existen diez empresas competidoras, algunas de las cuales son de capital originario de los países en que se sitúan. Se trata de empresas mayores en escala que "A".

RECURSOS HUMANOS Y CULTURA EMPRESARIAL DE LA EMPRESA. POLÍTICAS Y PRÁCTICAS DE RECURSOS HUMANOS

Estructura del empleo

El personal total se incrementó de 32 a 49 personas de 1985 a 1990.

Calificación	Personal ocupado en 1990	Personal externo
1. Universitarios		
Ing. Agrónomos	1	1
Químicos	1	
Medicos veterinarios	5	6
2. Técnicos	10	
3. Operarios	30	
4. Admin., ventas y otros	12	
TOTAL	49	7

	Direc./ Admin.		IyD		Prod.		Comercio		Servicio	
	AP	AS	AP	AS	AP	AS	AP	AS	AP	AS
1. Universitarios										
Agrónomos			1							1
Químicos			1							1
Médicos Vet.	2		3	2	1	1	1			5
C. Económicas	1									
2. Técnicos				1	10				1	
3. Operarios					30		7			
4. Adm. y ventas	12									

AP= Actividad principal

AS= Actividad secundaria

TOTAL: No se suman porque muchos comparten actividades

Participación de investigadores externos en los desarrollos tecnológicos de la empresa y en los posteriores ingresos por venta de los productos así obtenidos

Además de los técnicos de planta, la empresa cuenta con un *staff* técnico externo conformado por investigadores, generalmente uruguayos, que residen en el exterior (Argentina, Brasil, Estados Unidos). De esa manera, varios de los desarrollos e innovaciones no se originan en la empresa propiamente dicha sino que provienen de este *staff* externo; la empresa se encarga del escalonamiento industrial de los nuevos productos.

Se remunera a estos técnicos externos mediante una participación financiera en las ventas, la cual se define en un convenio que estipula una participación entre el 5% y el 8% de las ventas, según el caso.

Actualmente, los seis investigadores externos trabajan en áreas distintas. Uno, por ejemplo, es profesor universitario en Argentina y asesora cada uno de los desarrollos de la empresa en el área de lechería y reproducción animal. Contribuye a las actividades de extensión de la empresa con charlas a técnicos y productores.

Otro es profesor de la Universidad de Pelotas en Brasil. Con la empresa ha desarrollado la vacuna Querato Pili; actualmente desarrolla otros productos y hace también labores de extensión.

Estrecho abanico de salarios y extensión de la capacitación a todos los niveles

En 1984 la compañía introdujo un cambio importante en su política de remuneración al personal ocupado, que pone de relieve el carácter innovador de sus estrategias empresariales. En efecto, no es nada común en el medio uruguayo que la estructura de sueldo se defina de tal forma que el sueldo máximo no rebase dos veces y media el sueldo mínimo. Anteriormente, había una diferencia de uno a diez. Actualmente, el sueldo mínimo se sitúa en alrededor de US\$500 nominales, en tanto que el máximo alcanza US\$1 200. Esta medida ha traído algunos problemas de implementación, sobre todo en los niveles bajos de categorización. Ello ha motivado que se recurriera a una consultoría externa para el área de personal. No se piensa cambiar la filosofía de la empresa en cuanto al mantenimiento de pocas diferencias salariales, aunque éstas podrían ampliarse ligeramente en el futuro.

Cabe destacar que la rentabilidad de la empresa no ha sido ajena a la aplicación de bajos salarios a nivel de la dirección, en comparación con el medio local. Evidentemente, los socios-directores (a los que la política de re-inversión de las ganancias ha privado de dividendos por lo menos en los tres últimos años) han antepuesto el éxito de la empresa a sus propias ganancias.

La política de capacitación tiene dos componentes. Tradicionalmente, ha consistido en una apuesta a la formación constante del personal en el trabajo, lo cual ha significado un gran esfuerzo. En la actual etapa de reorganización de la empresa, está bajo estudio un amplio programa de entrenamiento de todo el personal. Si bien hasta ahora se han dedicado todos los esfuerzos a la capacitación de la dirección en aspectos gerenciales —los más apremiantes—, se piensa extender progresivamente el programa de entrenamiento a los distintos niveles de empleo de la empresa.

La política de reclutamiento está ligada al sistema de promoción interno, el cual ha sido revisado para formalizarlo. Se promociona internamente cualquier puesto antes de buscar nuevos recursos humanos fuera de la empresa; en cualquiera de esas alternativas, la selección se basa en exámenes. Como consecuencia de esas diferentes medidas de política, la empresa ha logrado una muy baja rotación del personal.

ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL DE LA COMPAÑÍA

Reestructuración del organigrama con asesoramiento externo, dirigida a la unificación de la gestión de las dos empresas, "A" y "A1", y a la organización participativa a todos los niveles

Las empresas "A" y "A1" son entidades distintas desde un punto de vista jurídico; ambas son sociedades anónimas. Sin embargo, las empresas comparten sus objetivos y filosofía de crecimiento. Esta filosofía gira, por una parte, en torno a una participación de los técnicos en la propiedad del capital de las empresas;¹⁰ por otra parte,

¹⁰ El 80% de los accionistas de "A" trabajan en la empresa, en tanto que el 50% de las acciones de "A1" es detentado por los propios investigadores que fundaron "A1" (el resto es propiedad de "A"). "A1" fue creada como un proyecto donde el grupo tecnológico (5 personas) ingresó con la idea de que con el desarrollo y realización de la vacuna antiaftosa pudieran comprar el 50% de la empresa.

en una gestión participativa. "Lo básico es mantener una filosofía de participación, desenvolvimiento e involucramiento de todo el personal en un único objetivo que es una empresa para todos con alta eficiencia y con la búsqueda de calidad y desarrollo (...) lo que tomamos fue una filosofía que venía siendo llevada a cabo por la empresa en su historia, los dueños de la empresa dieron participación a los que estaban abajo".

En este marco, se recurrió a una consultoría externa para que la gestión de las dos empresas fuera común y su organización más participativa, a todos los niveles. Así, se creó un Consejo de Dirección, integrado por todos los jefes, que actúa como coordinadora general de las dos empresas. También se está formando una división de personal, antes inexistentes, con comisiones participativas de los obreros.

ESTILO DE GERENCIA

Reorganización de la empresa en los aspectos de gerencia empresarial

Durante mucho tiempo, la pauta de crecimiento de la empresa se limitó exclusivamente a tener tecnología propia; ello determinó un estilo de crecimiento en función de la tecnología. Actualmente, mediante asesoramiento profesional, se trata de resolver los diversos problemas de gestión de la empresa (lo cual motivó, entre otros, los cambios antes referidos en la estructura organizacional). "La empresa creció en función de su tecnología (...) y todos los defectos de la empresa se generaron también por ser todos técnicos, problemas de mercadeo, problemas de empresarios. Todo lo que supimos hacer durante años fue estar relacionados con la biotecnología, innovar, crear innovación; nos dedicamos toda la vida a esto. Cuando la empresa creció, teníamos muchos productos y no sabíamos cómo venderlos, como presentarlos". Tal como se mencionó, el programa de capacitación se ha concentrado prioritariamente en los aspectos de gerencia; en particular, los socios/directores han tomado varios cursos en estos temas y se han recapacitado en las áreas de mercadeo, organización empresarial y capital humano.

Toma de decisiones centralizada en las decisiones estratégicas y descentralizada en todos los demás aspectos

El directorio toma las decisiones estratégicas finales y comparte algunos aspectos de las mismas con el personal. La dinámica respecto al proceso de toma de decisiones consiste en ir resolviendo los problemas que surgen, de abajo hacia arriba en la jerarquía organizacional de

la empresa. De esa manera, llegan al Directorio cuestiones ya procesadas o grandes problemas que no pueden resolverse a nivel de un departamento. En el tema de comercialización, las decisiones son tomadas por los jefes de departamento o de división y sólo en caso de dificultades particulares se recurre al directorio.

Por su parte, el proceso de toma de decisiones respecto a nuevos desarrollos sigue la siguiente secuencia: en el relacionamiento de la empresa con investigadores externos e instituciones públicas van surgiendo propuestas, a cualquier nivel de la empresa. Estas son analizadas por la Comisión encargada de nuevos desarrollos y presentadas al Directorio. Cuando se decide que un proyecto es factible y se resuelve el convenio, privado o público, se presenta al departamento técnico, donde se estructura el proyecto con sus objetivos, metas anuales o bi-anuales. A partir de allí se generan informes. El departamento técnico hace una evaluación primaria y después la hace el directorio.

En términos generales, hay una delegación de las responsabilidades hacia los mandos medios y un creciente intento de descentralización de las decisiones.

Estímulo al involucramiento no rutinario, creativo en los procesos de trabajo, lo cual contribuye a la motivación del personal, su satisfacción y su productividad

La empresa considera como una de sus prioridades la motivación del personal en el trabajo. Ello se ha logrado no sólo mediante buenos niveles de remuneración sino con un estilo de gerencia participativo. Debe destacarse que la dirección promueve la participación de los empleados en la actual formulación de los objetivos y proyectos de reorganización de la empresa.

Activo involucramiento de los directores de la empresa en el entorno que afecta las actividades de la empresa

Los directores participan activamente en todas las actividades que pueden tener alguna relación con la empresa. Participan en reuniones y seminarios, de carácter público o privado, sobre temas técnicos, económicos o empresariales, sea como observadores, sea como expositores de sus propias experiencias. Han sido entrevistados reiteradamente sobre su experiencia empresarial; manifiestan siempre una excelente disposición a cooperar para dar a conocer las posibilidades

de la biotecnología en el país y los obstáculos a vencer. Por otra parte, son miembros fundadores de AUDEBIO, de la cual participan activamente; uno de los directores es presidente de dicha asociación. Asimismo, fomentan la creación de una Asociación de Laboratorios de Veterinaria y de Diagnósticos Privados, pues consideran la necesidad de mejorar la capacidad de diagnósticos en el país y el efecto positivo que ello tendría sobre la demanda de los productos de "A".

SEMILLAS SANTA ROSA

DESCRIPCION GENERAL DE LA EMPRESA, SU HISTORIA Y SU AMBIENTE DE NEGOCIO

La idea de fundar, en 1980, una empresa dedicada a la investigación e innovación biotecnológica de punta en el área agrícola en el Uruguay surge fuera del país. La concibieron una licenciada en ciencias agrarias, italiana, y su esposo, un ingeniero agrónomo, doctor en biología vegetal, nacido en Buenos Aires, ciudadano italiano, que vivió sus primeros 18 años en Uruguay y que trabajó durante la década de los setenta en una importante empresa italiana dedicada a la investigación en patología viral y en aplicaciones de genética vegetal.

¿Por qué plantearse fundar una empresa de biotecnología de punta dirigida al sector agrícola en Uruguay? No es fácil hacerse una idea clara acerca de esta pregunta, de modo que iremos presentando los elementos de juicio que fueron apareciendo en las entrevistas para aproximarnos así a una respuesta.

Un primer elemento fue la convicción de que los desarrollos biotecnológicos aplicados a la agricultura que se habían realizado durante los años setenta en Italia y en Francia podrían tener una muy interesante aplicación en América Latina, especialmente en el sur (Argentina, Brasil, Uruguay). Otro elemento que apuntaba específicamente al Uruguay era la calidad de sus recursos humanos, lo que sin duda resulta clave para una empresa de ese tipo. Sin embargo, la observación del fundador de la empresa ("creo que vinimos diez años antes de lo que teníamos que haber venido"), sumada a otra, según la cual a veces el matrimonio fundador se arrepiente de haberse lanzado a esa aventura y también las reiteradas exclamaciones, referidas a las actividades de la empresa, al estilo: ¡"Si esto es una locura!", muestran problemas ciertos.

¿De qué índole son esos problemas? ¿Por qué la empresa es exitosa a pesar de las apreciaciones anteriormente reseñadas?

El origen de los problemas es el sistema de producción agrícola en el Uruguay. En Italia, Francia o Bélgica, los desarrollos de punta en investigación biotecnológica iban acompañados, al ser aplicados, por

las necesarias modificaciones en las prácticas de cultivo, riego, cosecha, almacenamiento, transporte, etc. No ocurría que un refinamiento en el material de base terminara no sólo perdiéndose, sino resultando contraproducente en términos de rendimiento por hectárea plantada, por no haberse puesto cuidado en los requerimientos necesarios para su explotación.

No era esa la situación en el Uruguay cuando la empresa fue fundada, y tampoco lo es actualmente. Y esto por tres tipos de razones. La primera y más directa es que las técnicas productivas son muy rústicas, razón por la cual neutralizan totalmente las virtudes del material de base de mayor calidad. Cambiar esa situación exige importantes inversiones en ciertas infraestructuras, especialmente a nivel de riego, y una disciplina muy estricta en los tiempos de siembra y recolección, amén de requerir la introducción de una serie de técnicas que contrabalanceen los problemas asociados a la fuerte variabilidad climática del país. La segunda es que, para que valga la pena hacer un esfuerzo tan alto en la mejora de la productividad y calidad de la producción de ciertos rubros agrícolas, hay que pensar en exportar. Y allí aparecen los problemas logísticos: mal sistema de transporte, dificultades para la refrigeración, inexistencia de buenas cadenas de mercadeo y distribución, etc. Es decir, una vez conseguida la producción, el segundo problema es tener las condiciones que aseguren que ésta llegue en condiciones óptimas a mercados externos de alto poder adquisitivo.

Finalmente, para valorar el aporte de la biotecnología a la producción agrícola hay que tener un proyecto productivo que se proponga el crecimiento y la diversificación de mercados o, dicho de otro modo, hay que tener una mentalidad exportadora. Si no es así, es discutible si vale la pena gastar dinero y apostar a transformar rutinas de larga data. Si vendiendo un cierto número de cajones de frutilla en el mercado interno, producidas con técnicas tradicionales y obteniendo por ellas un precio superior al europeo, se satisfacen las expectativas de ganancia y no se aspira a nada más, será difícil para una empresa de biotecnología agrícola conseguir clientes.¹¹

¹¹ El entrevistado comentó que luego de grandes esfuerzos había logrado, a instancias de la Presidencia de la República, abrirle al Uruguay ciertas cuotas de pre-importación en Suiza, para productos agrícolas de alto valor agregado, y que la despreocupación de los productores fue tan grande que a la tercera excusa por las prórrogas en las entregas desistió de dichos esfuerzos.

En resumen se trata de un problema de "debilidad sistémica". En Europa la investigación de punta en biotecnología agrícola forma parte de un sistema integrado de producción y de comercialización internacional; en el Uruguay, en cambio, dicha investigación se transforma en un enclave, porque las otras partes del sistema no resultan compatibles con ella.

Siendo ésta la situación, cobra especial interés responder a la segunda pregunta, a saber, con base en qué estrategia la empresa pudo desarrollarse y ser exitosa. La respuesta es clara: la empresa "B" trabaja básicamente para Europa. La cadena sistémica empieza entonces en el Uruguay con la investigación agro-biotecnológica de punta que permite producir materiales de base de alta calidad o desarrollar técnicas nuevas para que terceros los produzcan, y sigue en Europa con el resto de la cadena, desde la producción hasta el mercado y la distribución. Esa estrategia es posible, en primer lugar, por la densa red de contactos personales con instituciones de investigación y con laboratorios de grandes productores europeos constituidos en ocasión del trabajo de los fundadores en Europa.

El acceso permanente a información estratégica que estos contactos aseguran le permite a la empresa cumplir dos requisitos fundamentales para su supervivencia: por una parte reconvertirse tecnológicamente en forma permanente, pues la obsolescencia de ciertos equipos y técnicas puede ocurrir apenas a los dos años de haberse puesto a punto, y estar en la frontera es condición de existencia para la empresa; por otra parte, anticipar demandas de mercado, pues la maduración de la investigación dirigida a satisfacer esas demandas necesita programas de largo plazo.

Otras razones apuntan al éxito de la estrategia de hacer investigación de punta en el Uruguay para que con base en ella se produzca en Europa; la más evidente de ellas tiene que ver con costos. Costos de personal calificado —las tres cuartas partes del personal de "B" se desempeña en tareas de IyD— y costos de tierra para experimentación, con terrenos adquiridos por la empresa para tal fin (cuatrocientas hectáreas en Canelones). Es probable que las inversiones necesarias para estructurar una empresa con similares características en Europa

fueran tan altas que escaparan a la capacidad financiera de quienes fundaron "B" en el Uruguay.¹²

Ahora bien, la empresa "B" está localizada en el Uruguay, y a sus directivos les importaría mucho poder realizar la idea con la cual la fundaron: aplicar la potencia de la investigación agro-biotecnológica de punta a la producción agrícola en el país y en la región. Para el Uruguay, tener dentro de fronteras una empresa como "B" debería ser considerado como un raro privilegio a ser explotado al máximo. Quizá un programa piloto dirigido a evaluar la factibilidad de armonizar la producción y los demás aspectos de mercadeo y distribución con la excelencia de los materiales de base producidos por "B" permitiera avanzar hacia la "latinoamericanización" de "B", dicho esto en el mejor sentido del término. Sobre estos temas volveremos en el apartado final de este trabajo. Los campos en que "B" realiza IyD incluyen, principalmente: micropropagación y cultivo de meristemas; mejoramiento genético, cultivo *in vitro* de células y tejidos vegetales y aplicaciones de técnicas moleculares (RFLP) en selección de caracteres.

GERENCIA TECNOLOGIA DE LA EMPRESA.

POLITICA DE INVESTIGACION Y DESARROLLO DE LA COMPAÑIA

Concepción muy exigente de las actividades de IyD

La actividad de la empresa "B" consiste en su mayoría en la realización de investigaciones contratadas por empresas europeas —italianas, francesas, belgas—, fundamentalmente del rubro alimenticio básico¹³. Los desarrollos realizados por "B" incorporan diversas

¹² No debe dejar de mencionarse como coadyuvante al éxito de la empresa el tener acceso a capital familiar (proveniente de Suiza e Italia), lo que le permitió hacer importantes inversiones sin recurrir a sistemas de crédito nacionales, difíciles de conseguir y además desaconsejables, dadas las incertidumbre comerciales que rodean la peculiar producción de "B".

¹³ La opción por la investigación no es sólo del gusto personal de los fundadores de la empresa, sino que responde también a una estrategia empresarial de mantenerse en actividades con alto valor agregado. En efecto, algunas plantas de tipos especiales se vendían a 15 dólares la unidad en 1980, en 1983 ya sólo valían 13, y así hasta hoy en que llegan a valer apenas un dólar. En cambio la investigación dirigida a la modificación de materiales de base está permanentemente valorizada y permite, además, cumplir una función altamente estratégica desde el punto de vista empresarial, como es la prospectiva a diez o quince años plazo, que es el tiempo que puede llegar a pasar hasta que un material de base entre en plena producción.

características deseadas —como por ejemplo resistencia a ciertos agentes patógenos— a los materiales de base suministrados por los contratantes, quienes luego los utilizan directamente en la producción o los venden a terceros en Europa y otras partes del mundo.

Los problemas a los que "B" tienen que dar respuesta son de naturaleza altamente estratégica para la empresa cliente, quien compra un producto —una semilla "modificada", por ejemplo— con la expectativa de un rendimiento que sólo podrá comprobar tiempo después y luego de haber efectuado altas inversiones. Para la empresa cliente es crucial la calidad de lo que "B" produce; para "B" es decisiva la confianza que en ella depositen sus clientes: un error puede llegar a tener costos multimillonarios.¹⁴

Esta particularidad de la producción de "B" tiene consecuencias directas sobre diversos aspectos de la gerencia. En lo que hace a la estrategia de gestión tecnológica, centra la preocupación en el acceso e incorporación de conocimiento de frontera y en la calidad de las manipulaciones efectuadas.

El entrevistado señaló, en relación con las preguntas vinculadas a los aspectos de la gerencia tecnológica, que en el ámbito agronómico suelen confundirse la experimentación con la IyD, siendo sus actividades diferentes con distintos requisitos. Y subrayó que, en el caso de su empresa, lo que se hace es IyD, definiendo por tal la investigación, desarrollo y puesta a punto de propiedades totalmente nuevas a ser incorporadas a materiales vegetales de base. "Para mí investigar es crear algo que no existe en la naturaleza, no es experimentar"

Así, una primera característica de la política de IyD de "B" es la de tener como objetivo estratégico la realización de actividades de investigación y desarrollo definidas por parámetros muy rigurosos. Dado lo intensiva en investigación que es el área de trabajo de "B", otra manera de decir lo mismo es caracterizar la política de IyD como comprometida, en primer lugar, con el carácter altamente innovativo de la empresa.

¹⁴ En realidad, el tipo de labor desarrollado por "B" por lo general forma parte de las tareas de un laboratorio de IyD intramuros, porque hay que tener realmente mucha confianza en terceros para confiarles el trabajo de proporcionar materiales o técnicas con base en los cuáles se efectuarán inversiones que pueden comprometer la vida misma de la empresa.

Fuerte relacionamiento académico internacional

Una apuesta, como se señala en el punto anterior, exige un acceso fluido a información permanentemente actualizada, gran parte de la cual no se encuentra publicada sino en posesión de personas que trabajan en laboratorios de punta.

La empresa "B" basa parte medular de su estrategia de I+D en el aprovechamiento intensivo de las relaciones personales de sus dos directivos con varios investigadores de centros de excelencia europeos. Estas relaciones fueron forjadas a lo largo de más de una década de trabajo profesional de los fundadores de "B" en grandes empresas italianas, altamente innovativas, donde se manejaban cuotas importantes de los materiales de base de la agricultura europea.

Para calibrar la importancia de esta estrategia, basta recoger el testimonio del fundador de "B", según el cual desde hace ocho o diez años varias decenas de investigadores europeos, sobre todo italianos pero también franceses, provenientes de laboratorios de frontera, colaboran activamente con la empresa en cuestiones de I+D. El entrevistado se refiere a toda esta labor de relacionamiento de la gerencia tecnológica de la empresa como una muy importante inversión en tecnología y desarrollo "que no aparece reflejada en los libros contables".

Por otra parte, los directivos de la empresa "van a cuánto congreso mundial hay"; aún actualmente, luego de diez años de existencia empresarial en el Uruguay, lo hacen como miembros de la Asociación de Investigadores Europeos. Si conjugamos todo esto con un prácticamente inexistente relacionamiento con instituciones de investigación nacionales, parece evidente que un segundo rasgo de la gerencia de tecnología es la fuerte apuesta al relacionamiento académico internacional.

En esto que acabamos de ver se entremezclan, sin embargo, estrategias tecnológicas con otras, más vinculadas temáticamente con una gerencia de mercadeo. Ello es así por un doble motivo.

En primer lugar, porque los contactos con investigadores de laboratorios de importantes empresas agronómicas europeas ayudan a prever áreas de demanda y también a prepararse técnicamente para poder hacerles frente. En segundo lugar, porque "B" no sólo trabaja *in situ* en la modificación de materiales de base, sino que también

desarrolla tecnologías que sirven como herramientas de trabajo para que empresas europeas las utilicen para sus propios fines.¹⁵ En los programas de este último tipo, técnicos de dichas empresas se trasladan a Uruguay por períodos de hasta seis meses, y los directivos de "B" —en distintas etapas del proceso de transferencia tecnológica— se movilizan hacia Europa por períodos algo menores.

De modo que el relacionamiento académico internacional es funcional en un doble sentido: actualización científico-técnica, por una parte; detección de demandas y búsqueda activa de clientes para ciertas actividades de la empresa, por otra.

Recurso exclusivo a desarrollos propios

El recurso exclusivo a desarrollos propios no debe interpretarse como una suerte de política de autarquía tecnológica por parte de "B". Por lo general, las técnicas biotecnológicas de base utilizadas por la empresa no son conocidas, aunque a veces resulte novedoso el tipo de problemas a los cuales se aplican. En ocasiones, como señalábamos en el punto anterior, la relación entre "B" y su cliente se establece para que a este último le sea proporcionado un nuevo procedimiento, que pasa luego a ser parte del acervo tecnológico de "B".

Pero lo cierto es que "B" no paga derechos tecnológicos de ningún tipo, porque no trabaja con tecnología que sea propiedad de alguien: todos sus desarrollos tienen origen en la empresa. Esto es bien razonable si se piensa qué tipo de clientes tiene "B". Entre ellos merecen mención tres: la firma alimenticia más importante de Italia, que factura en el orden de 360 millones de dólares anuales; otra que produce el 18% de toda la producción de arroz de la CEE y una tercera, procesadora de tomate, que tiene la planta más moderna del mundo y procesa el 11% del tomate de toda la CEE. Estas empresas tienen a su vez importantes laboratorios de investigación *in-house*. ¿Sería razonable

¹⁵ Como ejemplo de ese tipo de actividad puede mencionarse un programa de trabajo por el cual se diseñó una metodología a una empresa privada del Norte de Europa para que pudiera crear sus propios materiales. Se proporcionó una herramienta con la cual esa empresa podía decidir las características cuali-cuantitativas del material, antes de que se manifestaran en la descendencia. Se trabajó con sondas moleculares, asignando cada sonda a una característica de color, forma, dimensión, etc. Monitoreando esas características, la empresa contratante podía evaluar qué materiales eran válidos y cuáles podía desechar.

que delegaran a una tercera empresa manipulaciones altamente estratégicas a partir de procesos conocidos y estandarizados? En todo caso no es eso lo que le damandan a "B", sino la investigación de problemas aún no resueltos, para la solución de los cuáles no hay desarrollos patentados.

Parece natural señalar que esta característica de la empresa impone una estrategia de IyD diferente de aquella necesaria si se tratara de producir productos biotecnológicos basados en licencias tecnológicas.

Política con respecto a la propiedad intelectual

Una primera cuestión a señalar respecto de la política de patentamiento dentro de la estrategia tecnológica de la empresa es que, dado el tipo de productos y procesos que elabora "B", basados en material vivo, el tiempo que debe trascurrir hasta la apropiabilidad intelectual de los mismos es de varios años. Un segundo elemento tiene que ver con el marcado carácter de consultora tecnológica o de "laboratorio bajo contrato" con el que opera "B", lo que hace que la gran mayoría de sus innovaciones sean propiedad de la empresa contratante.

Sin embargo hay actividades propias cuyos resultados le gustaría patentar a la empresa; de hecho está intentando hacerlo. Es el caso, por ejemplo, de desarrollos tecnológicos en el área de arroz, donde además de proporcionar el material mejorado o la metodología para que el cliente haga por sí mismo la mejora, se trata de rentabilizar el *know-how* original producido. Sin embargo debe destacarse que esas negociaciones muchas veces se hacen entre "B" y una empresa europea, en el marco de la legislación europea, sin recurrir al sistema de propiedad intelectual uruguayo. Incluso una medida utilizada por "B" para evaluar los resultados de su política de IyD es el número de materiales vegetales que logran registrar en la CEE, donde hasta el momento han registrado cuatro o cinco productos en el área de arvejas; similar número está en proceso de serlo en porotos.¹⁶

¹⁶ A efectos de los registros en Europa, "B" cuenta nuevamente con la ventaja de los contactos personales, gracias a los cuáles pueden saltarse muchos pasos y trabas burocráticos. Es de suponer que si grandes empresas europeas necesitan validar los materiales producidos por "B" para luego poder utilizarlos o comercializarlos, los directores de sus laboratorios, que tienen estrechos contactos con los directivos de "B", harán lo posible para aligerar los procedimientos, más aun teniendo en cuenta lo largo de los plazos de evaluación de este tipo de producto.

Esto se debe fundamentalmente a la debilidad y el arcaísmo del sistema de patentes uruguayo, que desestimula los registros y no sirve realmente como protección efectiva. Por cierto, no es sólo a la biotecnología a quien dicho sistema no le sirve: sobran los dedos de una mano para contar los registros de propiedad intelectual y las solicitudes de protección concomitantes efectuados sobre productos de la industria del *software* o de la electrónica profesional. Por otra parte, los registros exigen información muy detallada sobre las eventuales innovaciones y son de libre consulta, razón por la cual pueden incluso convertirse en facilitadores de imitaciones.

Los directivos de la empresa "B" están preocupados por el problema; participan activamente en AUDEBIO, organización que agrupa a algunos de los empresarios del sector, una de cuya preocupaciones centrales es el tema de la propiedad intelectual.

Este claro involucramiento en un colectivo empresarial uruguayo, motivado centralmente por el tema de la protección y el patentamiento por parte de "B", que en tantos sentidos parece un enclave europeo en el país, es quizá la expresión más clara de la política de la empresa respecto al problema.

El entrevistado manifestó, asimismo, que le parecía muy importante que Uruguay y toda la región latinoamericana pasaran a tener un registro de materiales, pero que sobre todo se encontraran mecanismos que garantizaran la defensa del material producido por cada constitutor y el respeto por los cultivos realizados por otros constitutores. En la medida que eso no se logre, lo que ocurre de hecho es un desestímulo a la investigación en nuevos materiales, con mejores propiedades, etc., en la medida que este es un terreno en el cual se puede "piratear" fácilmente.

El director de "B", a quien se requirió una opinión acerca de cómo ir avanzando hacia ese tipo de medidas, dijo: "Pienso que debería desarrollarse una acción por parte de los órganos competentes como son los ministerios, las áreas de gobierno, las áreas de sanidad vegetal y montar toda una organización que controle, fiscalice y reglamente la actividad. Entiendo que este es un país con pocos recursos. Tal vez

seamos unos de los pocos que empujamos hacia eso, mientras todos los demás demandan tecnología de afuera.¹⁷

GERENCIA DE LAS RELACIONES CON ORGANIZACIONES DE IYD

Debilidad de las relaciones con organizaciones de IyD nacionales

Este aspecto ya fue tratado en parte, pero dado que se refiere a una de las características más peculiares de la empresa, es natural que parezca como definitorio en más de una faceta de la estrategia tecnológica.

El único instituto de investigación nacional con el que "B" tuvo contactos es el INIA —Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias—, de creación reciente. En la actualidad no existe entre "B" y el INIA colaboración investigativa.

Aquí conviene aclarar que aparentemente la dirección de los esfuerzos colaborativos no sería del INIA hacia "B", sino al contrario. Al menos el entrevistado manifiesta que el INIA se mostró sumamente interesado en trabajar con "B" en desarrollos vinculados a citrus y a aspectos biotecnológicos de la fruticultura, a pesar de que no llegaron a concretarse. Incluso tres a cuatro técnicos en biotecnología que actualmente trabajan en el INIA trabajaron anteriormente en "B". Al mismo tiempo, responde que no utiliza del asesoramiento del INIA ni de sus laboratorios.

No se trata, entonces, del típico caso de la empresa nacional que necesita del laboratorio científico-técnico público para poder utilizar infraestructuras que no posee, acceder a información, recibir orientación, etc. Del punto de vista investigativo, no es exagerado calificar el relacionamiento de "B" con organizaciones de IyD nacionales como inexistente.

Finalmente, el entrevistado hizo algunos comentarios acerca de la forma en que se organiza la investigación biotecnológica dirigida a la agricultura en Italia, que valen la pena consignar. La gran diferencia con la organización de la investigación en Uruguay radicaría en que los aspectos más básicos de la investigación aquí los desarrollan casi en

¹⁷ En una ocasión el entrevistado aludió a productores que habían comprado en terceros países, especialmente en Argentina, "nietos" de materiales producidos por ellos.

exclusividad institutos públicos, mientras que en Italia son empresas privadas de punta, contratadas por el gobierno, las que llevan adelante esas actividades. El director de "B" cita el caso de una gran firma semillera —una de las ocho o diez que en Italia hacen investigación de punta— donde él trabajó por diez años y cuya área de especialización era el morrón. A esa empresa le era adjudicado el 60% del presupuesto público destinado a investigación y desarrollo sobre morrón; sus actividades y sus resultados eran controlados por organismos públicos de investigación y la empresa tenía luego la obligación de proporcionarle las semillas a todas las firmas italianas que plantaban esa especie. Otro ejemplo de ese tipo de trabajo es el de un emprendimiento público para elevar en 100% el contenido proteico de las arvejas respecto de los materiales estándar, realizado por la misma empresa y destinado a producir vegetales para el consumo en áreas marginales de Italia, Grecia y Portugal. Esa combinación público-privada, al menos en el área biotecnológica dirigida a mejoramiento de especies vegetales, es totalmente inexistente en el Uruguay; quizá ese sea un factor adicional que explique la ajenidad de "B" respecto del medio investigativo nacional.

Fuerte relacionamiento con una "periferia técnica" internacional

El tema de la "periferia técnica" —o también de una "diáspora técnica"— es claramente determinante para las empresas biotecnológicas uruguayas. En el caso de la empresa "B", como ya mencionamos, un elemento absolutamente estratégico tanto en lo científico-técnico como en lo propiamente comercial es el relacionamiento con un conjunto de instituciones —públicas y privadas— europeas. Entre las que se mencionaron se encuentran el INRA de Francia, el Instituto de Fruticultura de Italia —Montana, Nápoles y Salerno—, el Instituto de Patología Vegetal de Turín y el Instituto de Biología del Norte de Italia.

El relacionamiento con esas instituciones es absolutamente vital para la empresa, pues da lugar a la forma más eficiente de actualización científico-técnica, además de resultar también una fuente inestimable de inteligencia de mercado.

Los contactos se establecen de variadas formas, pero el personal es muy común. En parte porque los directivos viajan con frecuencia a Europa por razones de "negocios". Pero también debido a las formas en que opera la empresa. En efecto, parte de los contratos de investigación que se hacen con "B" contemplan la evaluación de los materiales producidos *in situ*, es decir en territorios de la CEE —diversos

tests, control de virulencia de determinados patógenos, etc. —, para lo cual directivos o técnicos de la empresa hacen el "seguimiento" de dichos materiales y se trasladan a Europa con una frecuencia no menor a la anual. En esas ocasiones, el pasaje otorgado por los laboratorios "amigos" es prácticamente obligado; son esa frecuencia y fluidez de los contactos los que autorizan a calificar a dichas instituciones, aun el marco de relaciones informales, de "periferia técnica" de "B".

Buena disposición respecto a emprendimiento tecno-económicos regionales

La empresa se está movilizand o para realizar en la región ciertas investigaciones en el área de la hortifruticultura, cuya demanda futura considera prometedora.

El origen del problema está, según el directivo de la empresa, en que la investigación — como algo distinto de la experimentación, según ya comentamos — está concentrada, salvo excepciones, en el Norte. Y en el hemisferio norte la orientación investigativa hacia la mayoría de las especies presiona selectivamente los materiales hacia la precocidad, y lo viene haciendo desde hace muchas décadas. Esto ha motivado que la variabilidad genética intrínseca de los materiales se haya reducido y que sea necesario implementar programas de investigación para revertir, al menos en parte, dicha tendencia.

En el hemisferio sur, en cambio, es muy interesante tener materiales tardíos para poder entrar en el mercado de los precios altos, es decir, frutillas, frambuesas, espárragos, etc. en fechas cercanas a Navidad o fin de año. En efecto, en el hemisferio norte la frutilla puede costar un dólar en setiembre y llegar a costar siete en diciembre. Lograrlo no es tarea sencilla: la totalidad de las semillas de frutilla con las que se trabaja en el Uruguay — y eso tiene poca variación a nivel de la región — provienen de California, donde la investigación en semillas se hace de acuerdo con necesidades que son completamente diferentes de las nuestras. La respuesta que da "B" es el emprendimiento de investigaciones, concretamente en la parte de espárragos y *berrries*, en las cuales se desarrollan híbridos haplodiploides homocigotas, ejerciendo una presión selectiva hacia materiales tardíos.

La idea es que esos materiales puedan utilizarse a nivel regional para abastecer mercados navideños del Norte. En cuanto a los países donde la puesta en producción de estos materiales sería más factible, el entrevistado señaló que Chile tiene muchas ventajas comparativas respecto

a Uruguay, por estabilidad climática y resguardo y reparo de vientos, mientras que el Uruguay tiene una alta inestabilidad climática, lo cual perjudica la calidad y dificulta ciertos aspectos sanitarios, sino de todos, de varios productos.

GERENCIA DE OTRAS RELACIONES

Falta de políticas activas respecto a alianzas estratégicas

El directivo de "B" indica un moderado interés por establecer alianzas estratégicas o emprendimientos conjuntos con otras empresas. Algunos de dichos emprendimientos han tenido lugar, como por ejemplo el establecido con una filial italiana de una empresa belga para implementar un programa de investigación que progresivamente se involucre en aspectos biotecnológicos. La empresa belga tiene cerca de doscientos investigadores en biotecnología y factura anualmente entre 80 y 90 millones de dólares.

Las razones que frenan una estrategia activa en esta dirección —cuya óbvia ventaja es la ampliación de mercados— están implícitas en la descripción de la empresa belga recién mencionada: el tamaño de las contrapartes y, por lo tanto, las grandes dificultades para negociar con un mínimo de paridad y no en condiciones de inferioridad.

Además, no es evidente que abunden las empresas con las cuáles una empresa como "B" pueda establecer alianzas o emprendimientos conjuntos. En toda Italia, el entrevistado señalaba que no pasaban de diez aquellas que hacían fuerte investigación. El otro tipo de empresa, más orientada a la producción agrícola directa, es típicamente cliente de "B" y no tiene porqué tener un perfil que permita ese tipo de alianza investigativa. "B" trabaja con grandes empresas europeas de este tipo, sobre las cuales comenta: "Las empresas que facturan mucho, sin embargo, no están convencidas de volcar parte de sus ganancias en la investigación; prefieren invertir en mercadeo".¹⁸

¹⁸ Incluso actúan en esto ciertos avatares políticos. Según explicaba nuestro entrevistado, uno de los grandes clientes de "B" es una cooperativa demócrata cristiana, que si en la coyuntura política italiana coincide con el gobierno, tiene acceso a financiación para investigación, créditos blandos, etc. y sus demandas por investigación aumentan mucho. En cambio, si la coyuntura les es adversa políticamente, las cosas cambian de manera significativa, pues "si tienen que sacar toda la plata del bolsillo intentan gastar lo menos posible".

Fuerte preocupación por mantener la identidad de la empresa

Una explicación sobre el hecho de que la empresa no tenga políticas dirigidas al establecimiento de alianzas estratégicas es la sugerida en el título de este apartado. No podemos invocar en su apoyo más que una impresión general surgida en las entrevistas mantenidas con el directivo de "B".

Por momentos, y a pesar de que la empresa es aceptablemente exitosa, podría pensarse que convertirla en el laboratorio de I+D de alguno de sus grandes clientes pudiera ser interesante: nada de eso está puesto sobre la mesa. La posibilidad de que llegue a serlo es, de hecho, lo que explica la extrema cautela con la que se establecen iniciativas conjuntas con empresas que no pueden sino ser muchísimo más poderosas que "B".

Evaluación del papel que debería cumplir el Estado

A la empresa le interesaría trabajar con el Estado, pero teniéndolo como un cliente más y no, como ya mencionamos, como un colaborador en la investigación. Esto parece deberse a una situación particular de la empresa, en que sus condiciones investigativas son más fuertes que las que puedan encontrarse en laboratorios públicos.

Las apreciaciones del directivo de "B" acerca del papel del Estado muestran, sin embargo, que de ser más fuerte la posición científico-técnica de los laboratorios públicos, a "B" podría interesarle mucho trabajar con ellos: "En lo que respecta al Estado y a la política gubernamental, creo que éste debería atenerse más a lo que es investigación, sin involucrarse en la parte productiva ni de venta de productos".¹⁹

Hace algunos años, la empresa invirtió un tiempo significativo en la búsqueda de alguna forma de colaboración con el Estado. El director de "B" es asesor de la Comisión de Desarrollo de la Inversión (CDI) de la Presidencia de la República. Durante la administración anterior, uno de los directores de la CDI vio una potencialidad enorme de la empresa a nivel regional, y se quiso hacer de ella un polo de desarrollo a partir

¹⁹ La idea subyacente es que si el Estado desarrolla materiales que luego suministra a agentes privados, y dichos materiales no son seguros, puede provocar cuantiosas pérdidas a los productores.

de su trabajo en el área de biología molecular e ingeniería genética. En ese contexto, el director de "B" elaboró un proyecto, por un monto total de US\$1.4 millones, que fue presentado al gobierno italiano, a nivel ministerial, por el propio director de "B". La empresa se comprometía a desarrollar tres áreas de investigación consideradas como prioritarias y claves en el Uruguay (leguminosas; semilla mejorada para pasturas; mejoramiento de la calidad de la cebada cervecera). Aunque el proyecto pareció viable durante un tiempo, el cambio de gobierno en Uruguay y la modificación de la política italiana de apoyo al desarrollo finalmente lo bloquearon.

GERENCIA DE PRODUCCIÓN Y MERCADEO. PROCESOS DE PRODUCCIÓN DE LA EMPRESA

Alta participación de las actividades biotecnológicas en las actividades de la empresa y producción basada en desarrollos propios

Aproximadamente el 90% de las actividades que desarrolla la empresa son de origen biotecnológico. Entre el 80 y el 90% de las actividades que realiza la empresa corresponde a servicios y tecnología. La parte restante corresponde a productos, los cuales son casi exclusivamente biotecnológicos. Todas las actividades de investigación y servicios son contratadas por clientes provenientes de la Comunidad Económica Europea (CEE) al igual que los productos no biotecnológicos, mientras que los productos biotecnológicos (plantas *in vitro* de frutillas, alcauciles, papas y frambuesas) se venden en la región (Uruguay, Argentina, Brasil).

Los materiales que produce la empresa se obtienen esencialmente por cultivos de tejidos, y por lo tanto, son derivados de biotecnologías. Sin embargo, se producen también algunas semillas de solanáceas (de origen no biotecnológico), de altísima calidad. La producción de la empresa "B" se realiza sobre la base de desarrollos propios, lo que se pone de manifiesto en el Cuadro siguiente.

Existe un proceso elaborado por la empresa que podría patentarse en Europa. *Se trata de la puesta a punto de una metodología biotecnológica para regenerar células modificadas.* Se están negociando las condiciones para hacerlo con el cliente para el cual "B" realizó la investigación que dio origen a dicha innovación. La patente se sacaría en Europa, dado que en Uruguay no se le ve posibilidades de desarrollo comercial. También se prevé la posibilidad de generar ingresos anuales por un monto aproximado de 500 mil dólares, por concepto de cobro

de *royalties* sobre materiales. Es importante destacar que hasta el momento no se han percibido ingresos por tales conceptos.

Biotecnología	Compra	Produce	Vende
1. IyD		X	X
2. Servicios		X	X
3. Productos*	X	X	X
4. Licencias y patentes			

* Insumos. Los únicos insumos biotecnológicos comprados por la empresa son sueros, aunque parte de ellos se consigue sin costo de las empresas europeas con las que "B" tiene estrechos contactos.

Baja utilización de la capacidad instalada para la producción

La planta está ubicada en Santa Rosa, departamento de Canelones, rodeada de 400 ha de campo destinadas a producción y experimentación.

La capacidad instalada de la empresa permite producir *un millón de plantas por año*. En relación con parámetros mundiales, el 5% de la capacidad está subutilizada, ya que la producción anual se aproxima a las 150 mil plantas (entre 10 y 15% de utilización). La capacidad instalada supera ampliamente a la utilizada, porque se buscó flexibilidad para trasladarse de un desarrollo a otro. El hecho de no concentrarse en una sola variedad, dados los riesgos que implicaría, hace necesaria una planta que permita el tratamiento simultáneo de diversas especies.

El control de calidad y la calificación de los recursos humanos como variables clave del proceso productivo

La imagen comercial constituye para este tipo de empresas un factor esencial de la competitividad. Ello se debe a que el cliente compra en previsión de un cierto resultado, sin que tenga ninguna garantía de la calidad del producto hasta obtener los resultados finales. Lo anterior deja en claro el riesgo que asume el comprador al contratar

este tipo de servicios y explica la importancia de la imagen de calidad de la empresa para que éste se arriesgue.

A juicio del entrevistado, la calidad se asegura por dos elementos clave: los controles de calidad y el nivel técnico del personal empleado. En cuanto al primer factor, ello se obtiene intercalando controles de calidad en todas las fases de los procesos de producción e investigación. En esta última existen de tres a cinco controles de calidad y en la producción los puestos de control de calidad varían según de las necesidades de cada especie. "El control de calidad es esencial: si falla uno solo de estos puntos, la pérdida es total y el daño es enorme. Por ejemplo, si llegara a fallar una semilla vendida en mil dólares, el daño puede alcanzar a un millón de dólares", afirmó uno de los empresarios.

En cuanto a la calificación de los recursos humanos, constituye una de las principales apuestas de la empresa.

Como se desprende de los párrafos anteriores, la intensidad de controles de calidad tiene su correlato en los costos, en los que este elemento constituye un centro fundamental (50% en investigación y en producción entre el 10 y el 15%). No obstante, la situación no es tan clara en lo que respecta a los recursos humanos. Por un lado, el bajo costo de salarios en relación a similares en la CEE y las normas de empleo vigentes en el país, constituyen una ventaja comparativa de gran importancia. Por otro, la distancia con respecto a los centros generadores de conocimiento y/o interlocutores de la empresa implica un alto presupuesto de viajes.

Tipo de servicios biotecnológicos y de IyD brindados por la empresa

Se reseñan a continuación los principales contratos con firmas usuarios de la CEE

- i. Empresa alimenticia italiana (SERVITALIA) con facturación anual del orden de los 350 millones de dólares. Cooperativa de tercer grado dedicada a la investigación, desarrollo, producción de cultivares, siembra, cosecha, industrialización y comercialización (en Europa y fuera de Europa).

Servicios proporcionados por "B": apoyo a la formación de nuevos materiales, previendo algún problema o posible reducción de la demanda de ciertos productos del usuario en el área de

leguminosas. La facturación con esta empresa es muy variable, según el año considerado; oscila entre US\$20 mil y US\$150 mil.

ii. Cooperativa en el área alimenticia (COBALPA), italiana (ex belga).

Servicios proporcionados por "B": investigación en mejoramiento de las características de las arvejas (p. ej. incremento de su valor proteínico). Parte de este programa está co-financiado por el gobierno italiano.

iii. Empresa esencialmente arrocera, europea.

Servicios proporcionados por "B": herramienta tecnológica. "B" vendió una tecnología para una metodología de trabajo a utilizarse en investigación con un programa de RFLP (ingeniería genética aplicada al desarrollo de nuevos cultivares). Más concretamente, "B" proporcionó sondas moleculares, originadas con un programa computarizado, para que el usuario las utilice en sus campos de investigación aplicada. Las sondas moleculares monitorean y seleccionan, entre miles de individuos, las características deseadas. Para el diseño de las sondas, "B" usó un programa de computación norteamericano, inicialmente aplicado a estudios humanos pero adaptado por "B" a estudios en el área vegetal. La sondas son así diseñadas por "B", que posee el programa computarizado; para su fabricación, "B" contrató al IIBCE, único laboratorio de biología molecular en el país con la capacidad adecuada para este servicio.

iv. Empresa productora de tomates.

Servicio proporcionado por "B": incorporación de resistencia genética al virus TSWV (*Tomato Spotted Wilt Virus*) en líneas tipo industria y mercado fresco. El INRA (Francia) donó una parte de los materiales de base, así como también apoyo genético. La consultoría consistió en parte en un servicio, pero incluyó también investigación propia, por la cual se piensa cobrar *royalties*.

ESTRATEGIAS DE MERCADEO Y DISTRIBUCIÓN

La Comunidad Económica Europea como principal mercado de la empresa y las dificultades de inserción en la región

Como ya se ha señalado, la empresa mantiene estrechos vínculos con la CEE (en particular Italia) y escasas relaciones con el medio

uruguayo y latinoamericano. Las razones de esta modalidad de inserción fueron ampliamente detalladas por los entrevistados: "Vinimos diez años antes de lo que tendríamos que haber venido. Como se había empezado a desarrollar en Italia y Francia la tecnología aplicada a la parte agrícola, pensamos que acá se iba a desarrollar". "Para la norma uruguaya nuestros materiales son negativos. Nosotros trabajamos con alta tecnología y alta exigencia. Es un material de alta potencialidad, de alta calidad, de baja rusticidad. Si no se le dan los requerimientos para los cuales fue creado, su efecto es mucho peor de lo que se utiliza normalmente. Lo nuestro es una parte del proceso del sistema; nosotros podríamos abastecer a este sistema con materiales de alta tecnología, pero todo lo que es plantaciones, riego, poda, cosecha, tiene que ser usado con la misma tecnología. "Sin embargo, el MERCOSUR parece abrir expectativas para esta empresa en cuanto a nuevas posibilidades de inserción regional".

Los principales centros de costos de mercadeo: contactos e imagen de calidad

Los costos de mercadeo son elevados y están determinados por la necesidad de cuidar la imagen de la empresa y la de viajar con frecuencia a los mercados de destino de productos y servicios. Representan en la actualidad entre el 20 y el 30% de los costos totales.

Ya se señaló la importancia de los contactos que mantienen los dueños de la empresa con el medio científico y empresarial europeo como elemento característico. Ello constituye su principal forma de inserción en el mercado de la CEE y, dados los costos de transporte que ello significa, implica uno de los principales costos de mercadeo. Sin embargo, esas actividades, aunadas a la adquisición de revistas y participación en congresos, redundan en enormes beneficios para la empresa "B", pues le permiten percibir las tendencias del mercado mundial de sus productos para las próximas décadas.

La imagen de calidad constituye, como se señaló, uno de los principales factores de competitividad de esta empresa. Ello la lleva a ser extremadamente cautelosa en cuanto a las tareas a desarrollar. Así, ha desechado propuestas de alianzas por parte de otras empresas, porque le pareció que entrañaba riesgos en cuanto a la calidad de los productos. "Consideramos que si entramos mucho en la parte comercial con las empresas que trabajamos, cualquier problema que exista en esa parte puede incidir sobre nuestra imagen en la parte de investigación".

Distribución de los productos

No existe una red de distribución de la producción; ésta se realiza en forma directa por parte de los dueños.

Principales nichos de mercado

Se ha creado un nicho de mercado para el alcaucil. También se hace y vende investigación; la empresa proporciona una semilla con características particulares y tecnología para que las empresas clientes la desarrollen según sus necesidades. En la mayoría de los casos, se propone un programa de corto y mediano plazo para tratar de solucionar el problema. Luego se trabaja con técnicos de las empresas contratantes. También la empresa vende programas de investigación.

Escasos competidores

Ya se señalaron las ventajas comparativas que posee la empresa para su producción; sin embargo, su ubicación en Uruguay le representa algunas importantes desventajas. En el ámbito logístico (infraestructura, insumos) la empresa se sitúa en inferioridad de condiciones a sus competidoras europeas o estadounidenses. La introducción de materiales con reglas sanitarias diferentes en cada región o país de destino constituye otra desventaja. En el ámbito macroeconómico, las fluctuaciones en el valor del dólar inciden fuertemente en la competitividad de corto plazo de la empresa. Por último, las prioridades dadas por los países de la CEE a materiales generados localmente actúan contra las posibilidades de éxito comercial de la empresa.

Muy pocas firmas en el mundo brindan el mismo tipo de productos y servicios para terceros, dadas las inseguridades implicadas en la tarea. Las empresas contratantes no tienen seguridad en cuanto al resultado que obtendrán, ni en cuanto al costo y tiempo que implicará llevar a la práctica los programas. Por esa razón, es habitual que las grandes firmas desarrollen programas de investigación para su uso.

ESTRATEGIAS DE MERCADEO COMPARTIDO

Inexistencia de acuerdos de mercadeo

La empresa ha recibido propuestas de mercadeo conjunto por parte de otras empresas. Sin embargo, nunca las aceptó por considerarlas riesgosas para su imagen en el área de investigación.

RECURSOS HUMANOS Y CULTURA EMPRESARIAL EN LA EMPRESA. POLÍTICAS Y PRÁCTICAS DE RECURSOS HUMANOS

Estructura del empleo con predominio del personal de IyD

De las 29 personas actualmente ocupadas en la empresa, 23 están asignadas a tareas de IyD (80%) y sólo cuatro al área de producción, lo cual es coherente con el tipo de actividades desarrolladas por la empresa: brinda principalmente servicios y tecnología a terceros, mientras que la producción propiamente dicha no representa más del 10 al 20% del valor de las ventas.

Existen únicamente tres categorías de empleo: IyD (23 personas), producción (cuatro) y apoyo administrativo (dos). Es característico de la empresa no contratar personal para el mercadeo, ventas y distribución; los dueños/directores de la empresa se encargan de esas actividades.

Fuerte apuesta a la calificación en el trabajo

La empresa estima que es difícil encontrar al personal especializado que requiere. Cuenta, actualmente, con dos agrónomos y un biólogo; los demás son técnicos. Su política respecto a estos últimos ha consistido en: i) contratar a jóvenes, preferentemente de sexo femenino (por resultar más eficiente); ii) formarlos, en el trabajo, en diferentes áreas y técnicas (propagación, patología, hibridación, utilización de biotecnologías para la investigación, etc.).

La empresa tiene programas de entrenamiento en las áreas de producción, IyD, seguridad industrial (parcialmente) y control de calidad. Estos programas no están asociados a un sistema de promoción y se realizan de acuerdo con las necesidades de la empresa. Los costos de estos programas se incluyen en los presupuestos que se elaboran con cada empresa-cliente.

La práctica empresarial también forma trabajadores relativamente polivalentes, pues en ciertos períodos el personal de investigación pasa a desempeñar tareas de producción. Esto ocurre, por ejemplo, cuando aparecen pedidos de materiales en pequeños volúmenes; se destina para su preparación a parte del personal de IyD.

Para la empresa, el beneficio de este tipo de formación continua consiste en el desarrollo de capacidades para poder operar en programas diversificados.

Baja rotación del personal

La mayor parte del personal trabaja en la empresa desde hace mucho tiempo. Dado el gran énfasis en la calificación en el trabajo, la empresa apuesta a la permanencia del personal en la empresa. Ello parece lograrse, no tanto por medio de salarios más elevados que el promedio nacional, sino por una fuerte motivación del personal mediante su participación en la toma de decisiones en aspectos tecnológicos.

Sin embargo, cabe señalar que la inversión en capital humano no siempre ha sido tan alta como en la actualidad. En épocas anteriores, algunos técnicos de la empresa renunciaron para trabajar en el INIA.

ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL DE LA COMPAÑÍA

El organigrama de la empresa refleja un elevado grado de centralización, aunque con participación del personal en los temas tecnológicos

La estructura organizacional es la de una sociedad anónima de carácter familiar, con centralización de las decisiones importantes en los dos accionistas que dirigen la empresa (el entrevistado en el punto más alto de la jerarquía, seguido por su esposa). Ellos son quienes toman las decisiones respecto a los contratos, mercadeo, distribución, etc., sin que esos temas propiamente tecnológicos sean objeto de conversación permanente con el personal de la empresa; al respecto, hay una distribución de las responsabilidades. Es, por lo tanto, una mezcla de fuerte centralización de las decisiones más importantes con cierta distribución de las responsabilidades en el plano técnico.

Hay una escasa diferenciación de funciones. Sólo se distinguen el nivel de los empleados y el de la dirección; no hay gerencia media.

ESTILO DE GERENCIA

Estrategia de planificación no formalizada

Siempre que es posible, la empresa define programas de trabajo de tres a cinco años con los clientes, dado que en IyD resulta muy difícil

trabajar a corto plazo. A partir de allí, la empresa planifica anualmente o bianualmente sus actividades. Sin embargo, no se podría decir que una estrategia documentada guíe todas las decisiones clave de inversión u operativas.

Estímulo al involucramiento no rutinario, creativo en los procesos de trabajo, lo cual contribuye a la motivación del personal, su satisfacción y su productividad

Si bien la empresa concentra las decisiones comerciales en los dueños, éstos fomentan la circulación de información técnica entre el personal y admiten, e incluso estimulan, las iniciativas vinculadas a las tareas específicas (IyD) de la empresa. Muchas veces los propios técnicos toman decisiones sobre cómo orientar y planificar una cierta actividad, en general en la parte de investigación. Se estimula la familiarización de los técnicos con el empleo de nuevas técnicas.

La calidad es el punto nodal de la actividad de la empresa; todos los empleados son particularmente conscientes de ello. Hay puntos de control de calidad prácticamente en todas las etapas de trabajo, que están altamente concatenadas. Hay, por lo tanto, cierta distribución de las responsabilidades respecto del control de calidad.

La gerencia de la satisfacción del cliente parece centralizarse en el dueño/director (no hay gerencia específica de mercadeo), pero con una marcada responsabilidad de cada empleado, en la medida de la "horizontalidad" que tienen los procesos de control de calidad. También cabe señalar que, además de los dueños de la empresa, otros técnicos viajan a Europa para efectuar parte de los servicios que ofrece la empresa.

No hay una relación directa entre salario y desempeño

La empresa tiene un proceso anual de revisión de desempeño, pero no está ligado al salario. Este último está definido por contrato, en el cual se contemplan los aumentos periódicos. Los niveles de salarios, aunque buenos, no son particularmente elevados.

El sistema de evaluación del desempeño no se hace por resultados, que son muy difíciles de medir, sino por apreciación del empeño personal puesto en las tareas.

FACTORES CLAVE DE LA GERENCIA DE LOS RECURSOS HUMANOS Y LA CULTURA EMPRESARIAL, EN OPINIÓN DE LA COMPAÑÍA

El entrevistado manifestó enfáticamente su opinión acerca de la importancia de las relaciones humanas con el personal y la disposición a enseñar

El nivel de productividad por individuo y por equipo supera en 100% el de algunos laboratorios italianos. Esto explica por qué con un número modesto de empleados se hacen tantas cosas. El número de empleados se fija por los niveles de investigación; a raíz de eso, en algunos meses del año en que se hace producción se tiene que trabajar en tres turnos.

La clave del alto nivel de productividad y de calidad laboral está en el gusto por el trabajo demostrado por los empleados y en las relaciones personales establecidas dentro de la empresa.

Existe orgullo en todos los empleados por "deslumbrar" a clientes europeos con el dominio de ciertas técnicas manuales y de proceso, así como también por demostrar que manejan solventemente el estudio, desarrollo y puesta a punto de los sistemas.

Las decisiones estratégico-comerciales se toman en forma centralizada, mientras que lo estratégico-tecnológico se "comparte" con los técnicos

La cultura empresarial está volcada a gerenciar una empresa enteramente dedicada a la IyD

Es una cultura empresarial "de laboratorio".

ESTRATEGIAS FINANCIERAS DE LA COMPAÑÍA

Rentabilidad de la compañía y crecimiento del valor neto

No se dispone de la información necesaria para determinar el nivel de rentabilidad de la empresa. Sin embargo, de acuerdo con el balance financiero del año pasado (1990), la empresa tiene activos muy superiores a los pasivos. El valor total de los pasivos (a corto y largo plazo) es apenas superior a los activos líquidos.

En los últimos cinco años, la relación entre activos y pasivos ha bajado, aunque se espera que crezca en los próximos años.

No ha habido retorno, después de los impuestos, sobre la inversión de los accionistas debido a la política de reinversión de las utilidades.

Esta política depende esencialmente de la dirección de la empresa, dado que los dos directores son los principales accionistas. En opinión de la dirección, es prematuro evaluar la rentabilidad de las inversiones porque, en este tipo de negocio, el tiempo requerido para que las inversiones reditúen es muy largo.

Debe señalarse el ritmo creciente de inversiones de I+D a lo largo de la vida de la empresa, con dedicación casi exclusiva a gastos de biotecnología.

En 1980-85, las inversiones en I+D se situaron en US\$20-30 mil anuales; en 1986, alcanzaron US\$50 mil y, en 1987-90, US\$100 mil anuales. Por lo menos en los tres últimos años, el 90% de la inversión correspondió a biotecnología. Puede decirse que los gastos de I+D afectan la tasa de retorno de la empresa, ya que han implicado que ésta fuera nula para poder reinvertir. La dirección insiste en que los tiempos para evaluar tasas de retorno y ganancias son muy largos.

La empresa no recibe ningún incentivo fiscal relacionado con I+D (ni para ninguna otra área)

Algunas iniciativas emprendidas en ese sentido por la empresa como, por ejemplo, que la venta de consultorías y tecnologías sea desgravada, no han tenido eco. La dirección reconoce que sería muy difícil establecer estímulos fiscales a la investigación en su campo, porque en una semilla, que puede valer desde varios miles de dólares hasta cientos de miles de dólares, la separación entre el aporte tecnológico nuevo y el "valor semilla" es complejo. Considera, sin embargo, que sería importante hacer un esfuerzo en esa dirección, no tanto para que esos incentivos tuvieran un impacto sobre las ganancias sino para poder trabajar con más tranquilidad.

Gerencia de flujo de caja y de los fondos líquidos

La empresa no está endeudada, no recurre al crédito ni al capital de riesgo (inexistente en el país). Financia su crecimiento con base en la reinversión y al aporte de capital familiar

La empresa autofinancia su crecimiento. Existe un alto nivel de reinversión y de inyección de capitales de origen familiar. Estos últimos alcanzan un millón doscientos cincuenta mil dólares.

La empresa no tiene problemas de liquidez para afrontar sus necesidades en el mediano plazo

Los gastos anuales en I+D en productos y procesos biotecnológicos son elevados comparado a los demás gastos en I+D y en otras áreas

Los primeros son variables; alcanzan entre 30% y 50% de los gastos totales. Los demás gastos en I+D se elevan al 15-20% de los gastos totales.

Estrategias de financiamiento del crecimiento

- ▶ La empresa financia su crecimiento con base en el autofinanciamiento (reinversión y capital familiar). No recurre al crédito porque sus actividades son de alto riesgo.
- ▶ La gestión del financiamiento del crecimiento implica elevados gastos en I+D, porque la empresa actúa en un mercado altamente competitivo y muy particular, que requiere una puesta al día permanente en su área de especialización.

Factores clave en la gerencia de las finanzas, en opinión de la compañía

- ▶ No arriesgarse a pedir préstamos y financiarse con reinversión y capital familiar
- ▶ Dedicar amplios recursos a los gastos en I+D
- ▶ Sería útil poder beneficiarse con incentivos fiscales para tener más soltura en el manejo del negocio.

VINOS FINOS CARRAU

DESCRIPCION GENERAL DE LA EMPRESA, SU HISTORIA Y SU AMBIENTE DE NEGOCIO

La historia de "C" remonta a 1752, cuando un ancestro de los actuales dueños de la empresa inició su primer viñedo en Cataluña (España). A partir de ese momento, las nueve generaciones siguientes se dedicarían ininterrumpidamente al viñedo y la bodega.

En 1930 la familia emigró a Montevideo y se asoció con otra empresa productora de vinos; de ese modo se formó una de la bodegas más tradicionales del Uruguay. En 1974 el padre de los dueños actuales de "C" se separó de esta asociación para formar su propia empresa, pero esta vez dedicada específicamente a los vinos finos para la exportación. Dos años más tarde, el proyecto se concretó, y ha sido declarado de Interés Nacional por el Gobierno. Se seleccionó la región de Rivera, en el norte del país, para plantar los viñedos, después de comprobarse que la calidad de los suelos y el clima era especialmente apto para la producción de uvas de calidad.

En un primer tiempo, la empresa obtuvo una licencia de una empresa francesa para la producción de un aperitivo, de marca Dubonnet, destinado específicamente a los mercados brasileños y argentinos. Sin embargo, las exportaciones a Brasil tuvieron que suspenderse, al no dar ese país los permisos de entrada, oponiéndose a lo que supuestamente estaba convenido en el marco del PEC.²⁰ La empresa buscó entonces otra salida para su producto y logró exportarlo a varios países africanos, entre los cuales Nigeria.

Paralelamente, se inició la producción de vinos finos ya no sólo para la exportación sino también para el mercado interno. Lentamente se fueron imponiendo en el mercado local las marcas hoy de todos conocidas. Durante varios años, se logró introducir los productos de "C" en el mercado brasileño hasta que, nuevamente, surgieron problemas en el PEC. Concretamente, cuando al país vecino le dejó de convenir que

²⁰ El Protocolo de Expansión Comercial, suscrito en 1975 entre Brasil y Uruguay, otorga acceso de mercado preferencial a productos específicos.

entraran vinos uruguayos, logró poner tantas trabas a la consecución de los permisos de entrada (atrasos en los trámites; retención de la guía de embarque, etc.) que el resultado fue la imposibilidad de exportar a ese mercado. Hoy, los aranceles sobre los vinos uruguayos alcanzan una tasa de 55%, tasa que no tiene su contrapartida en los productos brasileños que ingresan al Uruguay. Los vinos no parecen haber formado parte de una negociación bilateral muy activa por parte de las autoridades uruguayas, si se tiene en cuenta el hecho de que Argentina y Chile lograron obtener un determinado cupo para la exportación de vinos a Brasil.²¹

Como se dio una situación similar en las relaciones comerciales de "C" con Argentina, la empresa cambió su política de exportación y la orientó hacia mercados más lejanos pero también más estables. Aunque sin llegar a grandes volúmenes, en los últimos cinco años "C" logró introducirse en países con poca tradición productiva vinícola, como Japón, Dinamarca y Canadá, y también en algunos mercados más competitivos, como Alemania.

Desde su fundación, "C" ha sido una empresa integrada por capitales exclusivamente familiares.

De acuerdo con las nuevas tendencias en biotecnología, la última generación en la empresa ha procurado encarar los problemas biológicos industriales y agrícolas desde un punto de vista más científico y multidisciplinario, aunque, como es bien sabido, el principal proceso de producción en vitivinicultura —la fermentación— siempre ha sido biotecnológico, por definición.²² El equipo de "C" incluye dos ingenieros agrónomos, uno con formación específica en vitivinicultura y el otro con especialización en enología, y un biólogo, especializado en biotecnología y fermentaciones industriales.

²¹ Actualmente, "C" estimula las negociaciones entre el Instituto Nacional de Vitivinicultura y el instituto correspondiente en Brasil para llegar a intercambios de vinos.

²² Aunque hasta la generación presente los sucesivos dueños se preocuparon esencialmente por los aspectos comerciales de la empresa, cabe destacar que el abuelo de los actuales directores era un enólogo educado en la escuela más importante de Cataluña y dedicado parcialmente a la investigación práctica. Su hijo se preocupó por formar biólogos e incentivó el estudio de problemas microbiológicos, así como también la estrecha vinculación de la empresa con equipos de investigación.

Pero existe un factor clave: la estrecha relación del equipo de IyD de la empresa con la biotecnología. En efecto, en 1976, uno de los dueños de "C", hermano de los actuales directores, fundó uno de los primeros institutos de biotecnología de Brasil en la Universidad de Caxfás.²³ Dado que la principal temática agrícola industrial de la región de Caxfás es la vinificación, ese instituto inició investigaciones en levaduras y fermentación, así como también en otros temas afines a la vitivinicultura (selección de plantas, virus, etc.) Actualmente, el socio de "C" es director del instituto, donde trabajan 30 investigadores que incluyen químicos, biólogos, microbiólogos, etc.

En 1983-84, la empresa "C" armó su propio equipo de investigadores para trabajar, en estrecha colaboración con el Instituto Biotecnológico de Caxfás, en el área específica de levadura de vinificación. "El objetivo era trabajar con levaduras autóctonas de nuestras fermentaciones, dado que comprobamos que las levaduras compradas e importadas no funcionaban bien en las fermentaciones industriales (...) Las floras de levaduras son mucho más eficientes si son nativas que si están adaptadas a otro ecosistema. Si nosotros agregamos levaduras de otros ecosistemas, las nuestras tienen que competir con éstas, y en la competencia se comprobó que siempre perdían las levaduras compradas comercialmente". De allí, se inició un trabajo de selección de floras nativas especialmente adecuadas a la producción de vinos de elevada calidad y alto rendimiento en la fermentación. En la selección de cepas se dio una gran importancia a la ecología microbiana y se utilizó tanto la manipulación genética tradicional como la ingeniería genética de avanzada para mejorar las cepas autóctonas.

La necesidad de mejorar la calidad de los vinos para poder comercializarlos en mercados competitivos llevó así a "C" a recurrir cada vez más a labores de investigación de procesos biotecnológicos tradicionales, modernos y, sobre todo, adaptativos al medio local. Su aplicación a los procesos industriales de producción vinícola significó la transformación de "C" de una bodega tradicional en una empresa con fuerte impronta tecnológica.

Los campos en que "C" realiza IyD incluyen principalmente fermentación vinícola controlada y selección y mejoramiento genético de levaduras.

²³ En la región de Caxfás se encuentran los viñedos más importantes de Brasil, con una producción de vinos que triplica la producción uruguaya.

GERENCIA TECNOLÓGICA DE LA EMPRESA. POLÍTICA DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO DE LA COMPAÑÍA

Fuerte necesidad de IyD propia

Las relaciones de la empresa "C" con actividades de investigación, y en biotecnologías en particular, son de larga data.

Hay, por una parte, una cierta tradición familiar en esto, lo cual en una empresa 100% familiar no deja de ser importante. El fundador de la empresa en el Uruguay era un enólogo educado en la escuela más importante de Cataluña, con gran experiencia en investigación práctica y varias publicaciones y libros en la materia. Su hijo, fundador de la empresa "C" tal como es hoy en día —y padre de los actuales directores— no era un investigador ("era un bodeguero real") pero se preocupó por formar biólogos e incentivó el estudio de todo lo que se relaciona con problemas microbiológicos; abrió de ese modo posibilidades de vincularse con equipos de investigación. Así, "C" no solamente es integrante de AUDEBIO desde su fundación, sino que desde antes participaba en reuniones biotecnológicas y formó un equipo de IyD que estuvo desde sus comienzos —a partir de 1983-1984— relacionado con las biotecnologías.

Pero no es sólo por tradición y opción vocacional de los más jóvenes directivos de la empresa, profesionales con evidente gusto por la investigación, que ésta se embarcó claramente en un programa de actividades de IyD, sino por necesidad. En efecto, "C" es una productora de vinos finos en un mercado nacional pequeño, por lo cual la apuesta a la exportación es importante para la empresa. Pero en un mercado regional dominado por Argentina y Chile, y dado que Uruguay es un país sin tradición vinícola que permita acceso fácil a terceros países, la calidad pasa a ser la primera razón de las ventas. Pero además de la calidad en sí, es esencial para "C" la estabilidad de la calidad, pues de lo contrario la consolidación de una clientela externa es imposible. Por esas razones la estrategia de IyD privilegia dos aspectos: la mejora de la calidad de los productos y la consolidación de esta mejora a lo largo del tiempo. La idea es lograr esos objetivos con una misma gama de productos: el desarrollo de nuevos productos no forma parte de la estrategia.

La franja de acción de las actividades de IyD en la empresa "C" está claramente delimitada: se dirige específicamente a la investigación de todo lo que es *vinificación por levaduras autóctonas*. Centrarse en la

etapa de vinificación es hacerlo en los aspectos propiamente industriales del proceso de producción de vinos; otra gran línea investigativa hubiera podido estar relacionada con las semillas y el crecimiento de la planta de vid. El hecho de no ocuparse mayormente de este último aspecto a nivel de la IyD de la empresa puede deberse a que hace ya sesenta años que ésta planta vides en el país, a partir de un *know-how* acumulado a lo largo de ciento cincuenta años, lo cual hace pensar que la etapa propiamente agrícola del negocio ha llegado a niveles muy aceptables de manejo.²⁴

El hecho de haber decidido realizar la vinificación con levaduras autóctonas es lo que define el carácter estratégico de la IyD para la empresa. Si no se hubiera optado por levaduras autóctonas se podrían haber importado de Francia, Bélgica o Canadá, que son productores tradicionales de levaduras de vino; de ese modo se hubiera obviado en buena medida la necesidad de realizar investigación en la empresa o de transferir resultados de investigación a la misma.

Una primera razón que explica por qué en la empresa se investiga en levaduras es el papel decisivo que éstas tienen en el proceso agro-industrial. Según expresó el entrevistado: "La levadura es un microorganismo que tiene diferentes variedades, cada una de ellas proveniente de cepas diferentes, de la misma manera que hay diferentes variedades de uva dentro de la especie. Cada cepa tiene las características de la levadura, y de ellas dependen las cualidades resultantes de la fermentación, en términos de aroma y gusto. De esto se ocupa la enología, que hace quince o veinte años trabaja 'a ojo', saliendo las cosas bien un año, y no tan bien otro. Hoy en día, la enología se ha hecho más científica, con mayor base técnica derivada de la investigación, aunque todavía ocurre que la calidad de la uva pueda tener variaciones año a año. Hace veinte años, las cepas no se podían mejorar, porque no se podría reconocer el microorganismo que operaba en la fermentación".

²⁴ Al referirse al Instituto de Investigaciones Biotecnológicas de la Universidad de Caxías, con quien "C" mantiene estrechos lazos, el entrevistado comentó que entre las actividades de investigación que en él se realizan hay algunas "más tradicionales", como toda la parte vegetal —especies libres de virus, selección de especies, etc.—, lo que abona la idea de que esos aspectos, los propiamente agrícolas, son bien dominados por la empresa. De hecho, las relaciones más fuertes con ese instituto se han establecido con el Departamento de Levaduras.

La importancia de las levaduras y los avances científico-técnicos que permiten operar sobre ellas explican el sentido de la I+D empresarial. Pero el verdadero impulso investigativo proviene de la constatación de que las levaduras compradas —importadas— no funcionan bien en las fermentaciones industriales. A diferencia de los procesos farmacéuticos, donde la producción de un antibiótico, por ejemplo, puede hacerse en condiciones de laboratorio, bajo esterilización, "en los procesos industriales agroindustriales rige la ley de la selva", como gráficamente lo planteara el entrevistado. Y la ley de la selva hace que floras nativas, adaptadas al ecosistema —y que no pueden ser eliminadas, puesto que la esterilización está excluida en un proceso de producción de vinos—, compitan con grandes ventajas frente a levaduras importadas, provenientes de otros ecosistemas. Si en esa competencia pierden las levaduras importadas, eso implica que las características que quería otorgársele al vino por medio de esas cepas no se conseguirán.

Una primera gran línea de investigación queda así definida: seleccionar floras nativas, identificando las diferentes cualidades respecto a la vinificación de vinos de alta calidad, entre las que se incluyen características del producto final y rendimiento de la fermentación.

En torno a estos temas se desarrolla una primera línea de innovaciones en la empresa, en todo lo que tiene que ver con diferenciación de microorganismos de vinificación. Los desarrollos son propios, porque no hay métodos conocidos para llevar a cabo las operaciones necesarias: esos desarrollos consisten en la puesta a punto de técnicas para diferenciar cepas de levaduras con diferentes particularidades, lo que ayuda a entender un fenómeno decisivo: la dinámica de las poblaciones de microorganismos de la vinificación. Un desarrollo particularmente complejo es el vinculado en las cepas de vinificación de champagne, pues se trata de fermentación en botella, donde la diferenciación de las cepas que producen espuma y aroma exige procesos de alta tecnología. Los microorganismos con que opera "C" en este rubro no han sido patentados, a pesar de que varios resultan de desarrollo propios: este aspecto de las patentes será comentado más adelante.

En resumen, lo que se busca en términos de mejora de calidad por medio de I+D es seleccionar lo mejor que se encuentra en la naturaleza para, a partir de allí, analizar qué parámetros conviene mejorar y con qué tipo de técnicas. Estas pueden ser genéticas o de ecología bacteriana, centradas en la selección de levaduras dentro de cepas autóctonas y en el posterior estudio de competencia entre cepas.

Por otra parte, la búsqueda de estabilidad de las características finales de la vinificación orienta toda otra línea de investigación, que también da lugar a innovaciones. Se trata aquí de las "características *killer*", por las cuáles una levadura tiene la capacidad de producir una toxina que mata otras levaduras. Una utilización controlada de las características *killer* puede permitir que una determinada levadura domine en la fermentación, por resultar más competitiva que las demás. Estas características son muy importantes en la estabilidad de los microorganismos a nivel industrial y su conocimiento resulta clave para minimizar las inestabilidades que ocurren en el proceso de fermentación.

"El objetivo es que la levadura que yo quiero que fermente sea la que realmente fermente". Para eso resulta crucial estudiar la estabilidad de los plásmidos *killer*, tema al cual la empresa le ha dedicado muchos esfuerzos; ha producido publicaciones, presentaciones en seminarios, etc.²⁵

Conviene aclarar, finalmente, que cuando decimos que "C" apuesta a la I+D propia, nos referimos a que no le sirve basar su producción en I+D plasmada en un insumo importado. Esto no quiere decir que los resultados de investigación los consiga exclusivamente con recursos internos: como veremos más adelante, y al igual que en los dos casos estudiados anteriormente, "C" se apoya fuertemente en recursos externos de investigación.

Valoración de lo multidisciplinario. Orientación hacia I+D industrial, pluralidad de enfoques investigativos. Esfuerzos dedicados a actualizar información

- i. Como podría esperarse de una empresa que trabaja en una producción tan antigua como es la del vino, muchos comentarios fueron hechos contrastando los métodos tradicionales de selección de características finales del producto con los métodos modernos. Todos ellos son, en un sentido amplio del término, biotecnológicos, aunque el término en sí haya comenzado a popularizarse hace

²⁵ Además de la predictibilidad del proceso de fermentación, el carácter *killer* es importante por razones de eficiencia de la cepa de vinificación. Si una cepa produce levaduras con todas las características deseadas, pero sin carácter *killer*, éstas se perderán rápidamente, pues la flora nativa, que sí tiene características *killer*, producirá toxinas que matarán a las células que fueron agregadas.

apenas quince o veinte años. Uno de los elementos centrales de diferenciación, según un directivo de "C", de profesión biólogo, es que las técnicas modernas encaran los problemas biológicos industriales o agrícolas no sólo desde un punto de vista más científico sino también más multidisciplinario. Esto es así porque son muchas las disciplinas que hacen falta para construir conocimiento que resulte operativo tanto en la etapa agrícola como en la industrial de este sector: agronomía vitivinícola, agronomía enológica, ciencias biológicas con énfasis en fermentaciones industriales, microbiología, química (el análisis de las confrontaciones químicas resulta una de las temáticas más importantes), etc.

La necesidad de incorporar la multidisciplinariedad en el laboratorio de I+D de "C" resulta también de un aprendizaje a partir del Instituto de Caxías, al que ya hemos hecho referencia, donde en parte debido a la vastedad de sus tareas y en parte porque ésa es la tendencia en las biotecnologías, trabajan profesionales con un amplio espectro disciplinario.

Como estilo de gestión de I+D, finalmente, este acento en la pluridisciplinariedad dentro de las vertientes científicas que convergen en los aspectos agroindustriales de la producción de vinos muestra una verdadera apuesta a la investigación como herramienta de mejora de la producción: todo lo que aporte conocimiento sirve y hay que incorporarlo. En tal sentido, el entrevistado hizo un comentario interesante acerca de que, a diferencia de problemas que surgen en el mejoramiento vegetal o de producción de semillas con determinadas características, que tienen objetivos claros, en el proceso industrial de producción de vinos los objetivos son menos claramente explicitables —aroma, sabor, consistencia—, "son más difusos". Esto quizá ayude a explicar la importancia concedida a aportes que vienen de muy distintos sectores del conocimiento.

- ii. Un segundo elemento a comentar es el sesgo hacia una integración investigación-producción. La necesidad de que esto sea así se deriva del hecho que el resultado final de todo el proceso depende tanto de la corrección en la selección de una levadura como de la corrección de todos los otros pasos, desde la limpieza del vino hasta su conservación.

En tal sentido, el directivo de "C" comenta que, a diferencia del Instituto de Caxías, dedicado hasta hace muy poco tiempo

solamente a la investigación, aunque en interacción con la industria, en la empresa el equipo de investigación está muy integrado a la producción. En ese constante ir y venir de la investigación a los problemas concretos planteados en la producción aparecen soluciones y se generan mejoras que desde la sola perspectiva investigativa no se podrían haber encontrado. "Hay muchos problemas que ellos no ven y que nosotros los detectamos acá; después se los pasamos a ellos, los discutimos con ellos; así se trabaja".

Esta modalidad incide en la organización del equipo de IyD, que dispersa un tanto sus actividades entre lo que es propiamente investigación y la atención a problemas de producción. No existe por tanto en "C" una unidad de IyD dedicada en exclusividad a tareas de investigación, situación que es vista como aceptable por sus directivos, aunque se reconoce que conlleva problemas. En efecto, contando con toda la infraestructura necesaria, y aunque la capacidad humana no fuera óptima, se podría dedicar más tiempo, si el régimen fuera de exclusividad hacia la investigación, armar proyectos, discutir cuáles valdría la pena desarrollar y, sobre todo, aprovechar el potencial de IyD en obtener aún mejores productos e incluso nuevos productos, aspectos que la dispersión impide consolidar. Del modo en que realmente se trabaja "se desperdicia mucho potencial de investigación". Naturalmente, se habla aquí de pocas personas dedicadas al IyD en una empresa pequeña, de modo que una muy estricta división de tareas eso no es implementable.

Algunas aproximaciones señaladas por el entrevistado proponen que la unidad de IyD debería estar en las universidades, sin embargo, no siempre es fácil conectar a un técnico que trabaja en el campo productivo con la universidad. Las Naciones Unidas plantean el tema, en el sentido de buscar métodos más integrativos entre producción e investigación. En muchos países desarrollados esto se hace a diario, ya sea porque reciben becarios para desarrollar sus tesis dentro de las empresas o porque gente de las empresas va a hacer cursos, etc. "Acá por ahora todo esto es difícil, incluso porque no se está mentalmente bien preparado para encararlo".

- iii. La pluralidad de enfoques investigativos se refiere fundamentalmente a una discusión entre los méritos relativos de la ingeniería genética y otras aproximaciones, básicamente vinculados con la comprensión del funcionamiento de la naturaleza, es decir, de tipo

ecológico, al encarar los problemas concretos de investigación que la empresa se plantea abordar.

El entrevistado rechaza la diferenciación entre biotecnologías tradicionales y avanzadas, pues cree que son conceptos poco comprendidos. En particular, aunque no rechaza la ingeniería genética y piensa que ésta puede llegar a dar en el futuro resultados importantes, se esfuerza por mostrar respecto de ella dos cosas: primero, que sus resultados no son comprobables en el corto plazo, y segundo, que puede "debilitar" las condiciones de competencia de los microorganismos utilizados en la producción.

En tal sentido, lo que se dice es que si se aplica ingeniería genética a una levadura, o si se la pone en contacto directo con microorganismos de manipulación genética, lo que se obtiene como resultado no es una cepa ideal en el sentido de que no se obtiene un microorganismo básico bien adaptado, por finas que sean las técnicas genéticas que se utilicen, del mejor nivel, tales como clonaje de genes, etc. Todo esto se comenta en el marco al que ya nos referimos, de condiciones de producción que no son condiciones de laboratorio. "No está comprobado que sea eficiente trabajar con organismos muy modificados genéticamente. Para dar un ejemplo comparativo, es como poner a una persona sin un brazo a competir con gente muy entrenada. El microorganismo modificado genéticamente, puesto a competir en la selva de la fermentación, puede ser que dure 24 horas, o que muera instantáneamente".

La opción investigativa de la empresa ha privilegiado, entonces, una aproximación más "clásica", que ha dado muchos resultados concretos, como la manipulación genética tradicional "tomando lo mejor de la naturaleza", a partir de la selección y el estudio de la ecología microbiana —diferenciación de cepas, selección de levaduras dentro de cepas autóctonas y análisis de competencia entre cepas—. Sin embargo, los aspectos de ingeniería genética se están encarando en colaboración con el Instituto de Caxías, en aspectos tales como manipulación genética de fusión de protoplastos.

Parecería entonces que entre el punto anterior y éste se establece un nexo: la opción preferente por la aproximación ecológica más que por la manipulación genética resulta compatible con la preocu-

pación por vincular rápidamente las tareas de investigación y la medición de su éxito con la producción.

- iv. La información actualizada en temas de interés sustantivo para la empresa se busca permanentemente mediante vías diversas. Entre éstas se destaca la recepción, cada tres meses, de las publicaciones de la Sociedad Internacional de Estudios sobre Levadura, a partir de las cuales se obtiene acceso a resultados en toda el área de levaduras, no solamente referidas a vinificación. Se participa en redes de información, aunque no computarizadas, donde se hacen circular resúmenes de variadas bibliografías. Por otra parte, se participa activamente en congresos sobre enología, vitivinicultura y microbiología, organizados a nivel latinoamericano y en un futuro próximo, también en los europeos. En los congresos latinoamericanos la empresa ha participado con ponencias.

Por otra parte, una proporción importante de la actualización informativa se obtiene por medio de contactos estrechos y frecuentes con otras instituciones, nacionales y del exterior, no sólo a nivel de resultados publicables sino también de manejo concreto de problemas de producción y de discusión acerca de aproximaciones alternativas en la búsqueda de soluciones. Ese aspecto se analiza más adelante en la caracterización de la gerencia tecnológica de la compañía.

Patentes

Las biotecnologías que utiliza la empresa no están patentadas ni protegidas de algún otro modo. Por otra parte, tampoco compran o pagan derechos por los procesos utilizados.

"C" está utilizando un microorganismo, producido a partir de una tecnología biotecnológica muy conocida —fusión de protoplastos intergenéricos—, para la cual se tramita un patentamiento internacional por la Oficina de Propiedad Industrial de Brasil a pedido del Instituto de Biotecnologías de la Universidad de Caxías do Sul. A pesar de esto, "C" puede utilizar dicho microorganismos sin pagar ninguna clase de derechos, en parte porque lo está haciendo a nivel experimental, sin haber entrado todavía a utilizarlo en producción.

En términos generales, la inexistencia de patentes pedidas sobre resultados de la empresa, a pesar de que éstos existen —por ejemplo,

en temas referidos al champagne—, se debe a la incertidumbre de su tratamiento en el país.

Esto ya resulta familiar, pues fue señalado también en el caso de las empresas "A" y "B". El problema es que el Registro de Patentes acepta todo, no hay criterios claros acerca de qué es patentable y que no, etc. Esta dificultad general se hace aún más acuciante en temas biotecnológicos, donde hay realmente desarrollos que sería importante proteger, "pero en el Uruguay se está así, nadie se preocupa mucho, hasta que llegue el momento en que se corra el riesgo de perder algo por no haberlo protegido". A su vez, el problema de que se acepte todo en la Oficina de Patentes es que cualquiera, declarando que inventó algo, traba el desarrollo posterior del tema. La opinión recogida es que la Oficina de Patentes no se maneja con criterios profesionales serios y esto se percibe como un perjuicio importante en el área de las biotecnologías.

Por otra parte, la empresa no tiene mecanismos formales previstos para remunerar iniciativas innovativas de sus empleados o de otras instituciones que la provean de resultados, en parte porque no han habido mayores impactos concretos de ese tipo de actividades o, al menos, impactos fácilmente evaluables.

RELACIONES CON INSTITUCIONES DE IYD

Buena estrategia de relacionamiento externo

Sin duda, el principal relacionamiento externo de la empresa es el Instituto de Biotecnológico de la Universidad de Caxfás do Sul. De alguna manera, este relacionamiento es una extensión de carácter netamente familiar de la empresa, puesto que el director —y fundador— del Instituto es hermano de los dos actuales directores de "C". Se trata de un gran instituto, vinculado fuertemente al tema vinícola, con una importante apertura en términos de intereses investigativos y que constituye, por lo tanto, un complemento ideal para las actividades de IyD internas de "C".

"C" no tiene ningún acuerdo formal de investigación con él, pero mantiene una vinculación estrecha que incluye visitas periódicas y relativamente frecuentes e incluso publicaciones conjuntas, pero no como parte del desarrollo de acuerdos formalizados sino más bien como resultado de impulsos aislados. Hasta el momento las relaciones se daban entre "C" y el equipo de levaduras del Instituto, pero probable-

mente en el futuro las áreas de interés común aumenten, pues el Instituto está montando su propia planta de producción de vinos.

La empresa también mantiene relaciones con otras instituciones del exterior, entre las cuales pueden mencionarse el grupo PROIMI, que estudia procesos industriales microbiológicos en Tucumán, Argentina; la Escuela Superior de Agricultura de la Universidad de San Pablo; el Instituto de Investigaciones Biomédicas del CECYT y el grupo de levaduras de la Universidad de Enología, también del CECYT, en Madrid. Ha habido, asimismo, capacitación de personal por medio de becas de la CEE, e incluso recurso cooperativo a laboratorios de empresas privadas, como ocurrió con Francia en el caso del champagne. Las relaciones con esas instituciones incluyen asistencia a cursos, intercambios académicos con grupos de investigadores, etc.²⁶

La evaluación que hace la empresa de estas relaciones es, en general, buena: se considera que esos intercambios son productivos y colaboran, en particular, a la formación. Sin embargo, los directivos de "C" señalan que no tienen forma de evaluar con precisión el provecho de estas relaciones externas por carecer de métodos para hacerlo.

Atención del relacionamiento investigativo interno

A pesar de su intenso y aparentemente exitoso relacionamiento externo —sobre todo con el Instituto de Caxías— a "C" le interesa estrechar contactos colaborativos con el medio de IyD nacional. En "su" tema de IyD, que parece ser claramente levaduras, la empresa tiene detectados los dos únicos otros grupos que trabajan en el tema, que son el Departamento de Biofísica de la Facultad de Medicina y el Instituto de Biología de la Facultad de Ciencias. Incluso llegó a formular en colaboración con ellos un proyecto biotecnológico que fue presentado al llamado efectuado por el CONICYT en el marco del convenio CONICYT-BID, aprobado por la consultora que asesoró en la materia.

La presentación de ese proyecto fue la primera ocasión en que un plan de investigación debió —por requerimientos externos— explicitar con precisión los objetivos buscados, los temas a desarrollar, etc. Este

²⁶ Otros intentos de relacionamiento, como por ejemplo obtener financiamiento para hacer investigación, no fueron exitosos. Tal es el caso de un proyecto sobre levaduras para el que se solicitó apoyo del gobierno italiano.

comentario es interesante, pues refuerza la idea de que si bien "C" hace IyD, y la hace por buenas razones, buscando además fuertemente complementaciones investigativas externas, la realiza dentro de marcos relativamente informales.

La empresa tiene expectativas respecto al convenio CONICYT-BID, no sólo en cuánto a la financiación de su proyecto, sino respecto al posible fortalecimiento investigativo en biotecnología que pudiera provenir del apoyo de dicho convenio a la Facultad de Ciencias y a su área biotecnológica.

Esos convenios investigativos son motivados, en parte, por la dificultad de acceder a biotecnologías operativas y también por la imposibilidad de desarrollar todo lo necesario dentro de la empresa. En ese sentido, proyectos como los del CONICYT-BID se ven como positivos, pues "abren posibilidades de meterse más en los temas en los que uno no entra por falta de capacidad o de acceso a la tecnología". En este caso particular, lo que se hace es formalizar algo que se estaba tratando de realizar de manera informal.

Sin embargo, ciertos comentarios trasuntan la idea de que se consideraría preferible poder hacer más cosas dentro de la empresa de las que realmente se pueden hacer: "lo que dificulta es que no hay apoyo ninguno a nivel de gobierno para lo que es IyD, no hay fórmulas para que yo diga 'en vez de pedir el proyecto al BID lo convierto en un proyecto interno', porque no hay mecanismos que promuevan fácilmente eso".

A partir de ese comentario, el directivo de "C" reflexionó sobre los límites de la inversión interna en IyD; dijo que "se invierte más o menos lo justo". La falta de precisión de esta afirmación es significativa: la idea es que invierte hasta el límite en que dicha inversión es discutida por falta de claridad de si se dará, y hasta dónde llegará, el retorno de esa inversión. Pero esa cautela tiene consecuencias reconocidas: "por eso a veces se pierde el acceso a biotecnologías o a técnicas más finas".

Un ámbito que podría complementar muy bien estas carencias, propias de una pequeña empresa que produce en un medio poco proclive a ese tema —en el Uruguay no hay formación de nivel universitario, cuánto menos investigación, en enología— sería la Universidad. Allí se produce, en opinión del directivo de "C", un doble desfase. Por un lado, porque en ocasiones la Universidad investiga

temas poco aplicables al Uruguay; por otro, porque algunas pocas industrias tienen demanda para cosas que puede hacer la universidad que, sin embargo, no se ocupa de esos temas. Es probable, sin embargo, que en el marco del renovado impulso que está dando la Universidad a las relaciones con la industria, esos desfases puedan irse eliminando en el futuro.

GERENCIA DE OTRAS RELACIONES

Interés en establecer diversas relaciones con otras instituciones y empresas

La empresa desarrolló diversos tipos de relaciones con varios organismos. Puede mencionarse, en primer lugar, un convenio con la empresa Biofer Ltda., dedicada al reciclaje de todo tipo de residuos para la producción de abonos sólidos —residuos de la industria del vino, de las destilerías (orujo) y también de frigoríficos—. En este caso, toda las actividades de I+D vinculadas al reciclaje de residuos vinícolas se realizan dentro de "C".

Por otra parte, se da asistencia técnica y se presta maquinaria al INAVI, Instituto de Vitivinicultura. Aunque hasta ahora ese relacionamiento fue totalmente informal, se prevé la firma de un convenio entre dicho instituto y la Facultad de Ciencias, auspiciado por la empresa, en la cual ésta tendría participación. El tema de trabajo conjunto es el de levaduras, para el cual el INAVI había solicitado la cooperación de "C". La empresa "trianguló" dicho pedido e incorporó a la Universidad a la cooperación.

Además, la empresa tiene relaciones con el LATU —Laboratorio Tecnológico del Uruguay—, aprovechando un programa por el cual el LATU financia pasantías en el Uruguay de técnicos internacionales a pedidos de las empresas y también viajes al exterior de técnicos de las mismas. Estos programas han sido utilizados por "C" en los últimos cuatro años.

Puede decirse que la empresa es un referente en todo lo vinculado con tratamiento biotecnológico de levaduras en el país y que, si bien puede no ser demasiado agresiva en la búsqueda de relacionamientos con otras Instituciones nacionales que trabajan el tema —que además son muy pocas—, sí está muy bien dispuesta a incorporarse a esquemas cooperativos.

Lo que acabamos de decir es válido con respecto al medio local. En cuanto al establecimiento de alianzas estratégicas con otras empresas, éstas deberían ser extranjeras, pues "C" es la única vitivinícola del país que tiene un aceptable nivel de desarrollo en investigación biotecnológica. A la empresa este tipo de alianzas podría interesarle, particularmente en el marco del MERCOSUR, pero no deja de ver dificultades en este tipo de emprendimiento, de las cuáles las más fuertes se derivarían de la asimetría en el tamaño de los socios, que muy probablemente serían mucho más grandes que "C".

Interés —y dificultades— para transferir tecnología desarrollada en la empresa.

La empresa ha participado de un programa de asistencia técnica del PNUD para países en desarrollo, por el cual da asistencia a tres bodegas en China, en una región que comprende la capital, Pekín. Aún no se ha concretado claramente cuál es el valor de la asistencia, pero hasta ahora ello ha implicado el viaje de un técnico de "C" a China durante 20 días el año pasado y la venida por dos meses de dos técnicos chinos durante 1991 a trabajar en la empresa. El interés de las empresas chinas es producir champagne para venderlo al Lejano Oriente o a otros países cercanos.

Sin embargo, la relación no ha pasado todavía de esa etapa de conocimiento mutuo. A la hora de formalizar los convenios de transferencia de tecnología de "C" hacia dichas empresas empiezan todas las dificultades asociadas, pues no se sabe cómo hacerlo, problema en el que están involucrados el PNUD y el Ministerio de Relaciones Exteriores de Uruguay.

El tema preocupa bastante a la empresa, porque la falta de metodologías establecidas para la venta de servicios y la transferencia de tecnología hacia el exterior es vista como un serio impedimento para el emprendimiento de cierto tipo de alianzas y, más en general, para rentabilizar el *know-how* muy específico acumulado por "C". En palabras de uno de sus directivos: "El Uruguay no tiene un sistema para hacer transferencias de tecnología, no le presta apoyo a los grupos que tratan de hacerla. No existe asesoramiento acerca de cómo vender tecnología, de cómo asegurarse que un convenio está bien hecho. No hay un marco bien definido, el propio Ministerio de Relaciones Exteriores está preocupado por el tema, porque no hay antecedentes y, porque no los hay, nadie sabe cómo se hacen estas cosas. En países desarrollados como Inglaterra y Francia, estos arreglos ya están

hechos y bien estructurados, y cuentan con apoyo gubernamental. De ese modo, se protegen la tecnología y los desarrollos propios, y se puede ofrecerlos a otros países. En nuestro caso, ninguno de estos mecanismos está definido".

La empresa está interesada en transferir tecnología y vender servicios, pero la posibilidad bien real de que por falta de mecanismo adecuados ocurran "robos" tecnológicos o que simplemente toda la operación fracase, es una limitante severa que no está en sus manos revertir. En el caso de que esta restricción se levantara, "C" tiene identificadas empresas en Argentina, China y Canadá con las cuáles le interesaría establecer ese tipo de relaciones.

GERENCIA DE PRODUCCION Y MERCADEO. PROCESOS DE PRODUCCION DE LA EMPRESA

Características de los procesos de producción de la empresa

La empresa cuenta con facilidades de producción localizadas en distintos puntos del país. La bodega, situada en el departamento de Montevideo, tiene una capacidad de producción de un millón de litros anuales, aunque en la actualidad se utiliza el 50%. Para dimensionar la capacidad instalada, el entrevistado mencionó que la capacidad de las bodegas de vinos finos más grandes del mundo se ubica en cifras cercanas a los 10 millones de litros, por lo que la empresa C se ubicaría en el 10% de la máxima capacidad mundial en su ramo. Las plantaciones se ubican en los departamentos de Rivera y Canelones. En el primer caso, la extensión del predio es de 300 ha, de las cuales sólo 30 están en producción de vid, y en la otra plantación el área propiedad de la empresa es considerablemente menor; se trata de 20 ha de las cuales 14 está cultivadas con viñedos.

Los equipos utilizados son en su mayoría importados. Sin embargo, a nivel local la empresa mantiene un relacionamiento permanente con un taller de reparación y mantenimiento que, aparte de encargarse de la maquinaria, le brinda información acerca de posibilidades de adquisición de máquinas usadas en Europa. Lo último implica un abaratamiento de costos importante. Se busca mejorar el equipamiento de manera permanente; se definen para ello puntos clave a automatizar, en los cuales ampliar o mejorar la capacidad de producción.

El 100% de la producción de la empresa es de origen biotecnológico

La empresa considera que el vino y los espumosos son todos productos biotecnológicos, por ser el resultado de un proceso de fermentación. El desarrollo de técnicas biotecnológicas es fundamental para el éxito económico de la empresa, ya que esta cifra su competitividad en la calidad del producto. Para apreciar la importancia que esta concepción guarda para la empresa, se transcribe una cita que aparece en los folletos explicativos y pertenece a su fundador: "Obtener vinos buenos no es resultado de grandes secretos, pero tampoco del azar. Los vinos que se hacen solos, salen bien o salen mal. Los que se elaboran técnicamente, salen bien".

El control de calidad en las diversas etapas del proceso productivo

El control de calidad comienza para la empresa en la producción de su insumo principal. La empresa se abastece en partes iguales de uvas de producción propia y compradas a productores. En este último caso, brinda asistencia técnica a sus proveedores para que mejoren calidad y rendimientos.

El proceso de corte y envasado de la uva es, también, de capital importancia para garantizar la calidad del producto final. Así, se colocan los racimos cortados en cajones de 18 kg, mientras que en otras bodegas se trabaja con volúmenes de 200 kg. Esta forma de empaque eleva los costos de transporte en un 20% pero asegura que el insumo no se deteriore.

Durante el proceso productivo de vinos y espumosos existen diez puntos de control de calidad, aunque la prueba más importante consiste en la degustación del producto. En conjunto, los costos de control de calidad representan el 10% de los costos totales.

ESTRATEGIAS DE MERCADEO Y DISTRIBUCIÓN

Principales mercados

La empresa comercializa el 90% de su producción en el mercado interno; el 10% restante se exporta a Canadá, Dinamarca, Alemania y Japón. Se prevé que el crecimiento de la producción será consecuencia de un incremento de las exportaciones, dado que no es previsible un aumento de la demanda interna de vinos finos.

La cercana concreción del MERCOSUR permite a la empresa albergar expectativas de incrementar sus ventas a Brasil. Se espera un incremento de las exportaciones que lleve a igualar el volumen de ventas en el mercado interno con las exportaciones.

Mecanismos de mercadeo y distribución

Dados los segmentos del mercado a que está destinado el producto (medianos y altos), la publicidad masiva no es un mecanismo efectivo de venta. Por esa razón, se busca el contacto en forma más directa con el potencial cliente mediante degustaciones en supermercados, visitas a la bodega, etc. Se cuida especialmente el tipo de personal que participa en las degustaciones; en todos los casos, se trata de empleados permanentes de la empresa y no de promotores zafrales. En conjunto, los costos de mercadeo representan el 15% de los costos totales.

En cuanto a la distribución, ésta es llevada a cabo de dos formas, en Montevideo mediante vendedores que atienden en forma personalizada al cliente y en el interior del país por medio de comisionistas. Los costos por este concepto ascienden al 4% de los costos totales.

Ubicación de la empresa en mercados competitivos

La empresa encamina su producción hacia el tramo de mercado de vinos finos; basa su competitividad en el apoyo de la biotecnología al producto final. Sin embargo, no ocupa ningún nicho de mercado sino que compite con otras empresas, tanto a nivel interno como externo. En el mercado interno controla entre el 25 y el 30% de la demanda de vinos finos.

Al preguntársele al entrevistado como logró la empresa su inserción en el mercado, respondió que, como primer elemento, el nombre de la familia ya estaba vinculado, para el consumidor uruguayo, a la producción de vinos. A la vez, se fueron ganando mercados con el producto en sí, modernizado y cambiando el tipo de vinos existente en el país, proceso que continúa hasta el momento. El entrevistado señaló: "Estaba estancado el tipo de vinos que se vendía; entonces la clave era producir algo más moderno, más fresco, más atractivo, por una parte, y por otra, empezar a hacer conocer la marca. Las marcas, así como demoran en caer, demoran en imponerse".

Situación en relación con los competidores de la región

En la región existen países con claras ventajas comparativas naturales para la producción de vinos, como es el caso de Chile y Argentina. Al analizar las posibilidades de la empresa en relación con esos competidores, el entrevistado destacó dos elementos. En primer lugar, señaló que las empresas nacionales productoras de vinos finos compiten hoy con vinos provenientes de los países mencionados, dado que las barreras arancelarias protegen a los vinos comunes. Por lo tanto, el mercado interno de vinos finos parecería no alterarse por el advenimiento del MERCOSUR. En segundo lugar, señaló el hecho de que, en términos de tecnologías, química y análisis del proceso de vinificación, tanto Argentina como Chile se sitúan claramente por encima de Uruguay. Sin embargo, en cuanto a incorporación de biotecnologías al proceso productivo e innovaciones en la producción, la empresa se coloca en posición aventajada en relación con dichos países.

Para ilustrar esta última afirmación, se citó el hecho de que técnicos chilenos y argentinos planean realizar un curso de adiestramiento en la Universidad de Caxfás sobre técnicas que la empresa utiliza hace diez años. Eso constituye una de las razones de peso por las cuales la empresa planea incrementar sus exportaciones a Brasil y otros mercados extrarregionales, como Canadá.

ESTRATEGIAS DE MERCADEO COMPARTIDO

La empresa no ha realizado este tipo de acuerdos

La empresa no ha realizado acuerdos de cooperación en este campo. Pese a ello, por medio de la gremial de bodegueros ha participado junto con otras empresas uruguayas, bajo un mismo *stand* en ferias internacionales.

RECURSOS HUMANOS Y CULTURA EMPRESARIAL DE LA EMPRESA. POLÍTICAS Y PRÁCTICAS DE RECURSOS HUMANOS

Estructura del empleo

El personal con el que cuenta la empresa es el siguiente:

Categoría	Empleados
Agrónomos	2
Biólogos	1
Técnicos	1
Operarios	15
Adm. y otros	4
TOTAL	23

Los universitarios se distribuyen en las áreas de investigación y desarrollo y producción. La primera está integrada por un agrónomo y un biólogo; en la segunda se ubica el agrónomo restante. El técnico es un enólogo egresado del ITU que se ubica, también, en el departamento de producción.

Mecanismos de actualización y capacitación de los recursos humanos

La empresa no ha establecido planes sistemáticos de formación de los recursos humanos. Sin embargo, en el área de investigación y desarrollo se ha participado en cursos internacionales que han facilitado la actualización científica de los integrantes del sector. A su vez, el contacto fluido y permanente con el instituto de Caxías ha proporcionado importantes transferencias de tecnología que también se traducen en capacitación de los recursos humanos del área.

En el resto de la empresa la situación es menos clara. En el área administrativa, por ejemplo, los empleados han recibido cursos de computación; en el área de ventas se ha dado formación al personal para participar en degustaciones.

Sistema de clasificación del personal

La empresa no tiene mecanismos particulares para la clasificación de su personal; sigue los estipulados en el ramo gremial de la bebida, aunque no esté obligada a hacerlo, ya que en la empresa no se ha formado sindicato de trabajadores.

ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL DE LA COMPAÑÍA

Centralización de las decisiones

Las decisiones relevantes son tomadas por los dueños junto con el jefe de ventas. Como cada dueño es responsable de un área, podría decirse que las decisiones son tomadas por el conjunto de los jefes de área. Sin embargo, no todas las decisiones siguen este mecanismo, en particular las referidas a remuneraciones extra (reparto de utilidades), que son tomadas por los dueños. El entrevistado manifestó que la participación del personal es más baja de lo que parecería posible, pero señaló que dado que el personal está en contacto permanente con los jefes de área, las decisiones recogen muchas veces las opiniones del conjunto.

Clara delimitación de áreas y responsabilidades

La estructura de la empresa está bastante formalizada. Cada área tiene sus responsabilidades y campos de competencia definidas. En algunos casos, como en el departamento de administración, están especificadas por escrito. A la vez, la responsabilidad por la satisfacción de los clientes y todo lo vinculado a dicha área está bajo la responsabilidad del jefe de ventas.

ESTILO DE GERENCIA

Planificación estratégica anual

Todos los años, al analizarse el balance del período anterior, se discuten líneas de futuro, las cuales se documentan. Las grandes líneas estratégicas de la empresa presentan un grado de formalización importante. No sucede así en el caso del resto de las decisiones, que siguen el curso que se detalló anteriormente.

Al preguntársele al entrevistado si el personal está involucrado en la elaboración o seguimiento de las estrategias definidas, afirmó que no, dado el carácter altamente centralizado de la toma de decisiones en la empresa.

Política de reparto de utilidades con el personal

Anualmente se reparte un porcentaje de utilidades al personal, lo que está documentado en las líneas estratégicas de la empresa. Se

sigue esta política desde hace dos años. El mecanismo de reparto de utilidades es definido por los dueños en cada caso, mediante evaluación informal del desempeño de los empleados. No está estipulado formalmente cómo debe llevarse a cabo dicho reparto.

La orientación gerencial de la empresa

La orientación gerencial ha dado fundamental importancia al desarrollo de I+D dentro de la empresa para mejorar la calidad de la producción. Ello se debe a la concepción —presente ya en los fundadores— del proceso de vinificación como un proceso en el cual la tecnología desempeña un papel central, así como también a la formación en ciencias de sus actuales dueños.

Otra característica importante es que, debido al tipo de producto que se fabrica, la política de ventas y mercadeo también tiene un peso elevado en las decisiones gerenciales.

ESTRATEGIAS GERENCIALES DE FINANCIAMIENTO DEL CRECIMIENTO

La empresa se constituyó con capitales familiares. En 1976 recurrió a créditos promocionales (industriales y agrícolas) del Banco de la República (BROU) para financiar su reconversión. Hoy en día, sus pasivos ascienden a no más de 10 mil dólares, remanente a reembolsar al BROU por los préstamos. En la actualidad, su principal mecanismo de financiamiento del crecimiento es la reinversión de utilidades. Se recuerda, al respecto, que no existen mecanismos de capitales de riesgo en el país.

Los factores clave en la gerencia de las finanzas, en opinión de la empresa son:

1. Mantener a la empresa financieramente sana, con pasivos muy ligeros.
2. Recurrir a la reinversión de utilidades como principal mecanismo para financiar el crecimiento.

VENEZUELA

Miguel A. Padrón N.

AGROPLAN C.A., Caracas

BIOAGRO

BREVE DESCRIPCION Y MISION DE LA EMPRESA

Bioagro es una empresa comercial fundada en 1985, cuya actividad principal está dirigida a la propagación y multiplicación de plantas ornamentales, frutales, hortícolas y otras de uso en la industria de alimentos, que combina las tecnologías avanzadas de biotecnología e hidroponía con los métodos convencionales de propagación de plantas.

La iniciativa de creación de la empresa nace de su principal promotor y actual presidente, luego de cumplir una extensa trayectoria en el campo de la investigación aplicada en una empresa privada con carácter de fundación, dedicada a actividades tecnológicas, educacionales y científicas en beneficio de la agricultura.

CARACTERISTICAS BASICAS DE LA EMPRESA

Variables económicas

La empresa tiene un capital pagado de US\$ 20 000 a precios de 1985, los cuales, actualizados a la fecha, equivalen a US\$ 77 000, y está prevista la revisión del capital inicial a US\$ 84.000 con las nuevas inversiones. En 1990 las ventas fueron de US\$ 117 000 y en 1991 de aproximadamente US\$ 150 000, lo que representa una variación del 28.2%. Para 1992 el negocio mantiene su ritmo de expansión acelerado con ventas contratadas por el orden de los US\$ 260 000 y una cifra similar de negocios en cartera con conversaciones bastante avanzadas.

El capital es totalmente de origen nacional, constituido en un 70% con recursos propios del presidente de la empresa y el resto por un accionista externo al negocio biotecnológico. Desde su inicio, la empresa, por decisión de la Junta Directiva, se ha visto obligada a mantener un ritmo acelerado de inversiones para corresponder a los compromisos contraídos por el fuerte crecimiento de la demanda. La capitalización de la empresa se ha realizado por medio de la reinversión de los beneficios.

A pesar del fuerte nivel de expansión de la actividad de la empresa en los últimos años, sigue clasificada como una empresa pequeña, en

cuya expansión interviene el nuevo ambiente económico generado por el programa de ajuste, y en especial por la eliminación del sistema de cambio diferencial. Prueba de su expansión es la reciente adquisición de otra finca similar y continua a la primera, con galpones y construcciones rurales, ante las expectativas de negocios futuros.

Recursos humanos

El personal de la planta está constituido por:

- ▶ Un ingeniero agrónomo con nivel de doctorado
- ▶ Un ingeniero agrónomo con nivel de maestría
- ▶ Dos técnicos superiores universitarios
- ▶ Un auxiliar de administración
- ▶ Treinta obreros de campo, de los cuales quince tienen carácter fino, con entrenamiento avanzado en propagación de plantas.

La empresa realiza actividades de IyD como soporte a la producción comercial. Las principales acciones son la búsqueda y evaluación del material básico de propagación y la puesta a punto de las técnicas biotecnológicas de cultivo de tejidos. Para ello dispone de un laboratorio con una planta física de 300 metros cuadrados y su equipamiento: cámaras de siembra, cámaras de cultivo, autoclaves, medidores de pH y balanzas.

El monto estimado de estas inversiones es de aproximadamente US\$ 50 000. A las actividades de IyD se dedica el ingeniero a nivel de maestría, un técnico superior a tiempo completo y un obrero a tiempo completo, a lo cual hay que agregar el 15% del tiempo del ingeniero a nivel de doctorado.

Mercado

La empresa atiende demandas nacionales e internacionales. Los requerimientos del mercado interno son de especies frutales y ornamentales; los del mercado internacional son níspero y guanábana para Colombia, coco, palmas y ornamentales para las islas del Caribe.

Estas últimas demandas aún no representan un renglón significativo dentro de la empresa. Su peso relativo en 1991 estuvo comprendido entre un 2 y un 5% del valor total de los bienes y servicios generados por la empresa.

Además de vender productos provenientes de la biotecnología, la empresa presta servicio de asistencia técnica y asesoramiento a nivel de finca por un monto de US\$ 46 000, distribuidos en honorarios profesionales, interpretación de análisis de suelos y formulación de programas de fertilización. Esta cantidad representa un 17.6% de las entradas de la compañía.

CARACTERISTICAS BASICAS DE LAS ESTRATEGIAS GERENCIALES

Tecnología

Políticas de investigación y desarrollo

La empresa utiliza las tecnologías convencionales del cultivo de tejidos *in vitro*, ampliamente difundidas por su contribución al mejoramiento de la eficiencia de los sistemas de fitomejoramiento tradicional. La empresa genera toda la tecnología que utiliza en su actividad comercial, produciendo adaptaciones importantes a los esquemas originales en las líneas de productos en que ha trabajado y trabaja. El acervo tecnológico inicial proviene de la formación y experiencia profesional del promotor, quien fue, hasta 1985, director ejecutivo de una fundación privada dedicada a la investigación técnico-operativa en el sector agrícola. La escala de producción y la naturaleza de la tecnología generada impide la protección de las biotecnologías por patentes o el acceso a licencias.

El desarrollo de nuevas tecnologías se realiza de acuerdo con las necesidades del mercado, sin la formalización de un plan de ejecución. La programación de las actividades de IyD se establecen en función de las tendencias y expectativas del comportamiento de los cultivos y de la información sobre nuevos proyectos que se reciben de los contactos profesionales del presidente de la empresa. A partir de ellos, él toma decisiones estratégicas de importancia para los programas de trabajo. Las actividades de IyD se concentran en la selección de material básico de propagación y puesta a punto de las técnicas de cultivo de tejidos: medios, soluciones nutritivas y procedimientos de trabajo.

En cuanto a la naturaleza del proceso de I+D que desarrolla la empresa, ésta se puede catalogar de altamente preocupada en la materia, con baja capacidad innovativa pero alta capacidad adaptativa, diseñada en función de la necesidad de identificar con antelación las oportunidades como opción para asegurar la estabilidad económica y comercial de la compañía. En Bioagro la vinculación entre la actividad de investigación y desarrollo y las expectativas del mercado constituyen un factor clave de la competitividad de la empresa y de su posicionamiento en el mercado. Como dice su presidente, "el laboratorio es parte de la empresa". Dentro de ese marco, y en concordancia con los resultados obtenidos en los tres últimos años, la estrategia tecnológica queda clasificada como ofensiva.

Entre los trabajos que actualmente se realizan y los logros de la empresa en el área de investigación y desarrollo, pueden señalarse:

- ▶ **Onoto:** Selección de cinco cultivares y desarrollo de multiplicación por medio del cultivo de tejidos.
- ▶ **Caña de azúcar:** Aplicación de procedimientos biotecnológicos para acortar el tiempo y disminuir los costos de introducción y masificación de nuevas variedades mediante la multiplicación del material de propagación básico. Con la aplicación de esta tecnología se puede reducir a veinte meses la obtención de material vegetativo para la fundación de nuevas plantaciones.
- ▶ **Rosas:** Procedimiento para la multiplicación en masa de especies de alto valor comercial.
- ▶ **Níspero:** Selección de material con características adaptadas a las exigencias del mercado. En este renglón se ha partido de cero por la inexistencia total de trabajos precedentes.
- ▶ **Ajo:** Evaluación de 20 cultivares nativos mediante la combinación de cultivo de meristemos e hidropónicos.
- ▶ **Hortalizas:** Proyecto para la obtención de plántulas de tomate, pimentones y berenjenas.
- ▶ **Crisantemos:** Saneamiento de cultivares con potencial de producción de un millón de plantas.

Como ya se dijo, la naturaleza de las agrobiotecnologías utilizadas en Bioagro limitan la propiedad intelectual y la comercialización de patentes y otorgamientos de licencias. Sin embargo, el presidente de la empresa manifestó la factibilidad de llevar acuerdos y negociaciones con las empresas contratantes para reservar la exclusividad de la tecnología, compartirla o guardarla como parte de su capital.

El acceso a la información biotecnológica se realiza mediante el intercambio de materiales y de colaboración con investigadores y especialistas, fundamentalmente internacionales. La suscripción a revistas y asistencia a congresos y seminarios no es una actividad sistemática, debido a las limitaciones presupuestarias y al estrecho margen de libertad de la organización y su programa de trabajo.

Relaciones nacionales e internacionales con organizaciones de IyD

La empresa no mantiene relaciones externas formales con otras instituciones. Los vínculos internacionales consisten en el intercambio de información con técnicos de Francia y Estados Unidos, para consultas y problemas puntuales, los cuales no representan ninguna erogación. La escala comercial actual impide la contratación con grandes compañías. Los principales contactos se realizan con CNRS de Francia, Universidad de California EE.UU. y The Richter Wine Group Inc, (Francia). A nivel nacional, el líder de la empresa mantiene una presencia continua en charlas, congresos, encuentros y foros y en la realización de cursos con el doble objetivo de obtener información y mantener presencia profesional en el ámbito de trabajo.

Las relaciones con el sector oficial son esporádicas y difíciles, sin logros concretos hasta la fecha; tendrían su núcleo fundamental en el suministro de material básico para la reproducción. La experiencia pasada no ha sido exitosa, debido a las trabas burocráticas y a la poca receptividad de los técnicos del sector público, pues los celos profesionales e institucionales limitan todo tipo de acuerdo formal o informal y de trabajo conjunto.

Producción y mercadeo

Producción

La empresa tiene dos líneas de producción fundamentales: la obtención de material de propagación, con aplicación de técnicas biotecnológicas, y la prestación de asistencia técnica y consultoría en el área

agronómica, con una distribución de participación en los ingresos brutos del 83.4 y 17.6%, respectivamente. La segunda línea de actividades está concentrada en el presidente de la empresa, con un alcance que va desde el apoyo técnico en proyectos de desarrollo agrícola hasta la asistencia a empresas nacionales para montar laboratorios y departamentos de biotecnología, asociados a proyectos de desarrollo. A mediano plazo se prevé la delegación de esas actividades en personal contratado a este fin, con el propósito de liberar tiempo del líder de la empresa para concentrarlo en la gerencia de la finca.

Mediante la combinación de métodos biotecnológicos con técnicas modernas de propagación de plantas, la empresa produjo en 1991 más de dos millones y medio de plantas en diversas especies, tal como se puede apreciar en el Cuadro siguiente.

La canasta de productos agrobiotecnológicos se concentra alrededor de bananos, fresas y lechosas con casi el 70% del total de ingresos para 1991, seguidos en importancia por las cítricas y rosas con 10.6 y 13.5% respectivamente.

Bioagro tiene su sede en la parte norcentral del país, a 100 km de Caracas, con sede en la ciudad de Cagua en el Estado Aragua, una de las entidades con mayor desarrollo industrial y elevada concentración poblacional. La producción se realiza en una finca de tres hectáreas con la siguiente infraestructura:

- ▶ Un laboratorio de cultivo de tejidos con una planta física de 300 metros con su equipamiento mínimo.
- ▶ Cámaras húmedas para la adaptación en crecimiento de condiciones normales de las plantas obtenidas a nivel de laboratorio.
- ▶ Umbráculos en una extensión de 1 000 metros cuadrados, equipados con sistemas de riego, nebulizadores, bandejas de enraizamiento, etc.
- ▶ Un sistema hidropónico de 1 700 metros cuadrados, con sustrato de arena, diseñado para una utilización mínima de mano de obra.
- ▶ Solarium de 2.5 hectáreas bajo sistema de riego integral.

Actividad productiva en 1991

Especie	Número de plantas	Características
Banano	700 000	A partir del desarrollo de una metodología de micropropagación altamente eficiente, se obtienen plantas libres de virus y nematodos, con una alta estabilidad genética.
Cítricas	140 000	La empresa tiene capacidad logística y operativa para multiplicar sensiblemente la producción de estas especies.
Lechosa	650 000	Se dispone de cultivares para el mercado nacional e internacional.
Guayaba	35 000	Los cultivares disponibles se adaptan tanto al consumo fresco como a las exigencias de la agroindustria.
Onoto	30 000	Luego de una masiva recolección de material básico se seleccionaron cinco cultivares de alto tenor en producción de bixina.
Rosas	250 000	Mediante la aplicación de métodos de propagación precoces y avanzados se reproduce material de 92 cultivares.
Fresas	700 000	Luego de la limpieza de virus y multiplicación masiva se trabaja con cinco cultivares para la producción de material básico para la obtención de los estolones.
Aguacate	15 000	Se dispone de cultivares de alto valor comercial que resuelven los problemas de fructificación tardía.
Níspero	10 000	Se ha realizado una selección de variedades de alto valor comercial.

Los factores clave que determinan la competitividad de la empresa en el área de producción son:

- ▶ La disponibilidad del material básico de propagación de los cultivos que requieren las firmas contratantes. Para ello se ha realizado una intensa búsqueda de material básico y la creación de bancos de germoplasma con el apoyo de productores, ante la escasa receptividad del sector oficial.
- ▶ El capital tecnológico de la empresa, desarrollado y acumulado a partir de la identificación de las señales del mercado.
- ▶ Control sobre los costos de mano de obra, ajustando el tipo de tarea a la formación y perfil del personal. La economía y resultado de la empresa se sustenta en una fuerte utilización de mano de obra calificada en la mayoría de las labores operativas y el personal universitario para el trabajo de más alto nivel.
- ▶ Calidad del producto. La empresa hace un esfuerzo significativo para garantizar el ajuste entre los requerimientos y la oferta de productos, ofreciendo el material vegetativo más adaptado a las exigencias del mercado en las condiciones más recomendables para el comprador, lo cual se asegura bajo un estricto proceso de control de calidad por parte del presidente de la empresa.
- ▶ Oportunidad de entrega y cumplimiento responsable de los compromisos contraídos.
- ▶ Servicios conexos de apoyo y asesoramiento técnico al productor. El éxito comercial y el comportamiento de la demanda se explica porque, además de suministrar los materiales, la empresa ayuda al productor desde el diseño de la estrategia de acción hasta el desarrollo del proyecto. Bioagro ofrece sin costo adicional a sus clientes los siguientes servicios profesionales:
 - Recomendaciones escritas sobre el manejo agronómico de la planta al momento de llegar al campo.
 - Servicio de consultas agronómicas, a nivel de oficina, personales o por vía telefónica.
 - Información actualizada sobre costos directos de producción

- **Análisis de muestras de suelos e interpretación de los resultados**
- **Convenio con empresas especializadas en el diseño e instalación de sistemas de riego que permiten un trato preferencial a sus clientes.**
- **Relación con el sector transporte y comercial, que facilita el mercadeo de insumos y productos al agricultor.**

Mercadeo y distribución

La actividad comercial de la empresa se orienta fundamentalmente hacia el mercado interno, que representa casi 95% del total de los ingresos brutos de la compañía. Como se dijo, la actividad de exportación es incipiente y se ha concentrado en las islas del Caribe y Colombia. Dentro de las perspectivas de la empresa, el mercado doméstico seguirá prevaleciendo por amplio margen sobre las exportaciones, debido a la extensa masificación a nivel mundial del tipo de biotecnología que explota. Para el mercado internacional, la empresa presenta como principal ventaja comparativa, adicional a las que le confiere el entorno nacional, la disponibilidad de material de propagación de especies exóticas, terreno en el cual la empresa ha hecho un esfuerzo notable.

La comercialización se realiza en forma directa con el cliente, en el marco de un contrato de venta. La forma de comercialización de los productos y la ausencia de publicidad determinan que los costos de mercadeo y distribución no sean elementos de atención especial en el manejo administrativo de la empresa.

La seguridad del mercado constituye la clave de Bioagro. El programa de producción se ajusta estrictamente a la solicitud de los productores, lo cual minimiza los costos de mercadeo y asegura la viabilidad de la empresa. La tecnología se cuenta entre las opciones comerciales. Al contratante se le ofrece la posibilidad de compartir, reservar o simplemente ser usuario de la tecnología generada.

La empresa no cuenta con un mercado exclusivo; sin embargo, los resultados y logros técnicos le confieren un lugar destacado entre la competencia. De acuerdo con la información recabada, Bioagro se ubica en la tercera posición entre las seis empresas de su género, con aproximadamente 15% de participación en el mercado y posibilidades

de ascender al segundo lugar ante los problemas que atraviesa la firma líder y las posibilidades que ofrecen los contratos en negociación. El análisis y monitoreo de los productos de los competidores es continuo, pero no sistemático; se realizó mediante canales de comunicación informal de distintas fuentes.

Para garantizar la demanda, Bioagro mantiene un contacto permanente con los responsables de las agregaduras agrícolas de las embajadas, y con sus clientes actuales y pasados. Para ello organiza giras y visitas a la unidad de producción, lo cual es una fuente de información y promoción. Otra fuente de mercado surge de las relaciones con otros laboratorios, que le transfieren clientes en las áreas donde la empresa tiene fortalezas reconocidas.

La larga experiencia en el campo agronómico, la sólida formación académica y el nivel de relaciones del presidente de la empresa, por un lado, y por el otro el considerable volumen de trabajo desplegado en estos años, constituyen los factores que explican el nivel de desarrollo alcanzado por la empresa. Esto ha permitido lograr un puesto importante del mercado con recursos financieros limitados, cubiertos en parte por un esfuerzo de reinversión de los excedentes.

El éxito de la empresa se apoya en buena medida en la prestación de servicios conexos de apoyo y asesoramiento técnico, con una limitante a corto plazo en la capacidad física del líder de la empresa. A mediano plazo, esa situación debe generar un cambio en las estrategias de producción, a partir de una mayor división del trabajo como instrumento para mejorar la gerencia global del negocio, a fin de que ésta no se convierta en un factor de freno a la expansión.

Cultura empresarial

Bioagro es una pequeña empresa que gira alrededor de la actividad que despliega su promotor, lo cual la hace dependiente del nivel de actividad que éste genera dentro y fuera de la empresa. Se observan dentro de la compañía relaciones personales muy estrechas con el personal fijo y un ambiente de trabajo armónico; se detecta solidaridad entre los empleados con el devenir de la compañía.

Política de recursos humanos

Los gastos de personal representan el 50% de los costos de funcionamiento. En 1990 el monto de los salarios en el personal no especializado se elevó a US\$ 28 300 y en 1991 están alrededor de los US\$ 37 500, lo que significa un incremento del 32.5%, que se explica en buena parte por la expansión de la actividad productiva de la compañía.

El control sobre esta línea constituye un factor clave para la empresa. Ello se resuelve asignando tareas en función del nivel de preparación y aplicando una distribución del trabajo que no incremente los costos fijos. La nómina tiene obreros fijos para las labores de campo más calificadas (supervisión, transplante, injertos y, en general, las actividades del laboratorio) y mano de obra contratada que se paga en función del rendimiento (canteros, llenado de bolsa, mantenimiento de la plantación).

El personal obrero especializado con experiencia en propagación de plantas constituye el renglón máspreciado dentro del recurso humano, por su escasez dentro del mercado laboral. No obstante, se constata una buena estabilidad dentro del personal actual, determinada por el tratamiento salarial y personal que reciben los obreros. Para suplir las insuficiencias de la oferta laboral, además del buen trato a esta categoría de personal, se le somete a un intenso entrenamiento en servicio para mejorar su calificación y adecuar su perfil a las exigencias del trabajo en la finca. La administración del personal contempla un proceso continuo de adiestramiento en el área de la propagación de plantas. Para ello se realizan cursos y reuniones de trabajo sobre diversos temas que, además de su objetivo primario, generan estímulos para integrar al trabajador a los objetivos de la empresa. El recurso humano es considerado un capital fundamental.

El volumen de personal y la naturaleza de la empresa determinan un bajo nivel de formalización de la política de recursos humanos. No se detectaron sistemas de clasificación de personal, evaluación formal de desempeño de cargo ni programas de desarrollo de personal. Como se indicó, el avance más consistente se observa en el área de adiestramiento y entrenamiento del personal especializado de campo.

Estructura organizacional

La compañía no dispone aún de un organigrama estructural. El trabajo está dividido en el área de laboratorio, donde se realizan las

actividades de investigación y desarrollo, y la de campo, donde se cumple la fase de trasplante y desarrollo de plantas, los cultivos hidropónicos y la obtención de plantas por micropropagación.

En la situación actual existe estrecho contacto entre la presidencia y la gerencia media, y entre estos y el personal obrero, dando origen a una pirámide jerárquica bastante aplanada. A pesar del achatamiento de la pirámide estructural, la mayor responsabilidad de las decisiones recaen sobre el presidente de la empresa, quien mediante las señales del mercado y la identificación de las oportunidades de negocios fija las líneas de investigación y, sobre la base de la firma de los contratos, define los programas de producción.

La empresa no dispone de dependencias en otras localidades; todas las actividades se centralizan en la sede. El líder de la empresa manifestó cierta inquietud por la descentralización funcional de la compañía; existe cierto temor, dado el moderado grado de consolidación de la empresa y la falta de personal calificado e identificado con la misión que se encuentre en condiciones para la apertura de otras fuentes de trabajo.

Estilo gerencial. Caracterización y evaluación

Bioagro tiene un estilo gerencial muy directo e informal, sin ninguna aplicación del enfoque de planificación o gerencia estratégica. Subyace dentro del líder de la empresa la expansión de su radio de actividad y el crecimiento económico para consolidar y solidificar la empresa. El nivel de organización aplicado no promueve la aplicación de procedimientos formales de planificación de la organización.

La dirección de la empresa se realiza de forma centralizada por la naturaleza del control de las decisiones. No obstante, se opera en un ambiente de consulta y contacto directo y permanente con todos los niveles, creando un clima de trabajo favorable al cumplimiento de las tareas y la sensibilización del personal.

A pesar de no ser un procedimiento formalmente establecido ni contractual, dentro del estilo se incluyen los reconocimientos materiales y el otorgamiento de bonificaciones especiales a fin de año, lo cual representa una forma de participación de todo el personal en el desenvolvimiento de la empresa.

Finanzas

Rentabilidad

El factor clave de la rentabilidad del negocio lo constituye el costo de mano de obra. Esta genera los problemas de flujo de caja por el incumplimiento de los cronogramas de pagos de los clientes. El peso de la mano de obra representa el 50% de los costos directos, siguen en importancia los costos de materias primas (medios de propagación, bolsas de polietileno, reactivos de laboratorio), y los gastos en energía, agua y combustible.

La rentabilidad de la inversión fue estimada por el informante en un 55%, veinte puntos por encima de las tasas pasivas de la banca comercial en el año 1991. En su mayor parte, fue reinvertida para financiar la expansión de la empresa.

Como ya se especificó, las actividades de investigación y desarrollo constituyen un factor de competitividad que fortalece el posicionamiento de la empresa dentro de su mercado y son financiadas con el producto de la empresa. No existen en el país incentivos fiscales de reconocimiento a las actividades de desarrollo científico.

Gerencia del flujo de caja

Para la empresa los problemas de flujos de pago surgen de la imposibilidad de mantener un ritmo adecuado entre ingresos y gastos. Esa dificultad impone la obligación de mantener un estricto control sobre los costos fijos y recurrir a la banca comercial con relativa frecuencia.

La banca comercial no es receptiva a los problemas financieros de la empresa por desconocimiento de la naturaleza del negocio. Los déficits financieros coyunturales se resuelven mediante de la solicitud de créditos con garantías personales; de ese modo la estrategia de la gerencia para el uso del endeudamiento se centra en el financiamiento del capital de trabajo y la reinversión de los excedentes para ampliar la capacidad de producción. Las características anteriores señalan una estrategia defensiva en el uso de créditos, la cual se ve afianzada por el incremento del costo del dinero en los últimos tres años.

Capital de riesgo

La figura del capital de riesgo no existe en el país, lo cual determina que las necesidades de recursos financieros se resuelvan por las opciones convencionales que ofrece la banca comercial. Además de eso, la empresa no tiene previsto abrir su capital.

La empresa se encuentra en una fase de franca expansión y crecimiento de su capital. A pesar de la decisión de los accionistas, guiados por el líder de la empresa, de capitalizar los dividendos, las necesidades de recursos superan los requerimientos para afrontar los nuevos compromisos, lo cual lleva a intensificar el trabajo personal como fuente de ingresos. La estrategia señalada y la composición del capital, donde no existe un socio capitalista para cubrir necesidades coyunturales, revaloriza los logros alcanzados y define el ritmo de expansión y la forma de acumulación de la empresa.

La actitud gerencial dentro del área financiera señala un comportamiento conservador dentro de la empresa como consecuencia de la estructura del capital y la ausencia de respaldo económico. Dentro de ese marco, los indicadores que miden el desempeño de esta función son:

1. Control estricto sobre los gastos, en especial los de los compromisos fijos.
2. Solvencia financiera y buenas relaciones con los bancos.
3. Importante esfuerzo de reinversión y capitalización de las empresas para afrontar los nuevos proyectos.

GRUPO ALFONSO RIVAS

BREVE DESCRIPCION Y MISION DEL GRUPO

Alfonso Rivas y Cía. es una firma agroindustrial fundada en 1910, de propiedad familiar y capital de origen nacional. En sus ochenta años de vida, la empresa ha sido muy dinámica; ha evolucionado de manera permanente para adaptarse a las exigencias del mercado mediante el desarrollo de nuevos negocios.

En sus primeros años la actividad del Grupo se orientó a la obtención de productos tradicionales manufacturados a partir de cereales; se puso el mayor esfuerzo y dedicación en el procesamiento del maíz, área en la cual se constituye en una empresa pionera por medio de la producción y comercialización de un alimento tradicional en la dieta del venezolano.

La empresa inicia su proceso de diversificación en 1955 con la creación de una empresa filial Industria del Maíz, C.A. (INDELMA), orientada al procesamiento de molienda húmeda del grano de este cereal, para convertirlo en diferentes productos derivados: jarabes de glucosa, almidón y dextrinas para la industria de alimentos (chicles, confituras, jaleas, mermeladas, helados), la industria petrolera y de la minería, la industria farmacéutica, papel y textil.

Posteriormente, en 1969, entra en el negocio del trigo con la compañía Molinos Alfonso Rivas C.A., (MOLINARCA) para producir harinas y sémolas de alta calidad. Esta empresa posee además un laboratorio de farinología donde se ensayan mezclas de trigo y se realiza el control de calidad de la producción.

A principios de la década de los ochenta, el Grupo crea la empresa Procesadora Agua Viva, mediante la adquisición de una planta para el procesamiento industrial de la yuca y la papa, con el fin de producir almidones simples y modificados. Esto le abre las puertas al desarrollo de actividades en los campos agronómico y de la biotecnología.

En el primer campo de acción se funda la empresa Agropecuaria Agua Viva, con el objetivo de dirigir ensayos para mejorar las técnicas de producción de yuca, evaluar y adaptar agronómicamente nuevas

variedades y producir semilla certificada de las variedades prominentes. La empresa ha incursionado también en la explotación ganadera en el Estado Guárico; ha trabajado allí directamente en la cría, el levante y el engorde de ganado.

En el campo biotecnológico se desarrollan dos líneas de trabajo: fermentación y cultivos de tejidos. En la primera línea, la casa matriz registra en 1985 la empresa Enzimas Venezolanas C.A, que inicia sus actividades comerciales en 1991 con la adquisición al Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas (IVIC) de la marca y licencia de producción del Nitrobac, inoculante utilizado en el cultivo de la soya, la caraota e importantes leguminosas forrajeras. La actuación de la empresa en la segunda línea biotecnológica se inicia en 1990 con la formación de la empresa Laboratorio Bioplanta, C.A., donde se utilizan las técnicas de cultivo de tejidos para la multiplicación masiva de variedades de yuca, tanto dulce como amarga, que provienen del Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT). Ambas iniciativas se conciben con la finalidad de fortalecer otras actividades y diversificar los negocios del Grupo.

Las dos empresas que utilizan la biotecnología dentro del Grupo constituyen unidades económicas y comerciales separadas, con estructuras específicas y diferentes formas de vinculación con la casa matriz. Entre ellas no existen en la actualidad relaciones funcionales.

Alfonso Rivas y Compañía ha continuado su fortalecimiento económico. Recientemente adquirió la mitad de las acciones de una industria de alimentos elaborados con base en cereales, en asociación con un grupo extranjero, para complementar sus actividades originales, lo cual pone en evidencia el empuje y dinamismo de esta compañía; simultáneamente, esa combinación puede significar nuevos aportes al desarrollo comercial de la biotecnología.

A continuación presentamos el análisis de las estrategias gerenciales para cada una de las empresas biotecnológicas de este grupo económico.

ESTRATEGIAS GERENCIALES DE ENZIMAS VENEZOLANAS C.A.

Características básicas de la empresa

Antecedentes

Las primeras iniciativas del Grupo en esta línea de trabajo se remontan al año 1985 cuando Alfonso Rivas y Cía firma un convenio con la Universidad Simón Bolívar, con el objeto de desarrollar un proceso enzimático de hidrólisis de almidón para la obtención de dextrosa, más eficiente que el procedimiento tradicional de obtención de edulcorantes. La ventaja central de la innovación tecnológica es la potencia catalítica y la estabilidad de la enzima comercial, con un rango de operación y unas características bioquímicas que reportan mejores resultados.

El proyecto de investigación arrojó logros importantes, reconocidos nacional e internacionalmente, en la estandarización de un proceso eficiente de degradación enzimática del almidón a partir de la utilización de alfa amilasa bacteriana y fungosa y amiloglucoxidasa, con interesantes perspectivas comerciales. Los términos del convenio reservaban a la empresa contratante la propiedad de la tecnología y todos los derechos sobre el conocimiento generado.

Sin embargo, el estudio de factibilidad técnico-económico del proyecto determinó la inviabilidad del mismo, por las pequeñas dimensiones del mercado interno en relación con el monto de las inversiones y la imposibilidad de competir en el mercado internacional a causa de la elevada sobrevaluación de la moneda nacional. Durante el proceso de evaluación se intentaron realizar asociaciones y alianzas comerciales con empresas líderes del mercado, siguiendo el patrón de desarrollo de una empresa mexicana, a la búsqueda de capital y fortaleza en el mercado, todo esto sin resultados por el nivel de las exigencias que implicaba la asociación. Se contactaron las empresas Novo Enzyme, Miles Lab y se conversó sobre la posibilidad de un *joint venture* con CEPESA. Luego de esta etapa comienza un proceso de estudio y análisis de experiencias comerciales similares de México, Argentina y Uruguay para definir el rumbo de Enzimas Venezolanas.

En 1990, luego de evaluar los resultados de las actividades mencionadas, se decide el desarrollo de pequeñas plantas multi-propósitos para obtener productos orientados fundamentalmente al campo agrícola y que se requieren en pequeñas cantidades, en función

de la capacidad financiera y la escala del mercado. Esta etapa concluye con el arranque comercial de la empresa Enzimas Venezolanas C.A., en abril de 1991.

Para iniciar las actividades de la compañía se manejaron varios proyectos potenciales, quedando seleccionado el de inoculante de leguminosas Nitrobac, el cual garantizaba el éxito de la empresa y el posicionamiento favorable de la compañía para utilizar una tecnología sencilla, representar un producto con marca y prestigio reconocido, poseer un mercado en expansión con clientes solventes, aprovechar proyectos en cartera o ejecución promovidos por importantes grupos económicos y disponer de un entorno científico-profesional conocido y receptivo.

Variables económicas

La fase productiva dentro de la empresa no se ha iniciado. En estos momentos se procede al acondicionamiento de los locales y montaje de la planta.

La empresa se encuentra en su etapa temprana de comercialización. La principal actividad comercial la constituye la distribución y venta del Nitrobac, producido bajo la figura de un contrato por el Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas, organismo generador de la tecnología.

En 1991, en sólo siete meses de actividad, se colocaron aproximadamente 10 000 bolsas de inoculantes de 500 gr cada una por un valor aproximado de US\$ 60 000. Para 1992 se estima una demanda potencial que puede oscilar entre 12 000 y 15 000 bolsas/año, en función de las expectativas de la agricultura, que a los precios actuales representan alrededor de US\$ 87 000, lo cual representaría un crecimiento en términos nominales del 45%, en el cual el factor explicativo sería la revisión de los precios de 320 Bs la bolsa en 1991 a 450 Bs la bolsa en 1992.

La empresa se inicia con un capital de US\$ 350 000. El monto de las inversiones prevista para 1992 oscila entre US\$ 185 000 y US\$ 230 000, destinados a la adquisición de los equipos y el acondicionamiento de la planta física.

Recursos humanos

Enzimas Venezolanas cuenta con dos tipos de personal en función de su grado de relación con la empresa. El grupo fundador y el personal contratado para iniciar el proceso de producción del inoculante. Este último proviene del Instituto generador de la tecnología, y se incorpora a la empresa al aceptar la oferta de trabajo formulada. La contratación de este personal no representa ninguna transferencia de recursos profesionales del organismo de origen, por cuanto no existía interés de retenerlos una vez realizada la negociación.

Mercado

La empresa está en su fase de despegue comercial. Las ventas se realizan desde mayo de 1991, con un cumplimiento de metas a finales de año que superó las expectativas de la gerencia. La comercialización se orienta en su mayor proporción al mercado interno. Simultáneamente se hacen contactos para abrir mercados externos en Perú, Bolivia, México y Centroamérica; se cruza información de precios y se envían muestras para su evaluación.

Las características del producto y el perfil de la demanda han justificado la implementación de diversas estrategias de mercado para tecnificar las ventas; se busca la asociación directa con productores y se implementa un programa de asistencia y cooperación técnica con ellos. El primer paso fue la contratación de un técnico agrícola para encargarlo de la promoción de las ventas por medio de la asistencia técnica en el área de la fertilización y nutrición mineral. Luego se han realizado la revisión del diseño del empaque, la ampliación y modificación de literatura técnica y elaboración de nuevas publicaciones, la inclusión de pautas publicitarias en revistas especializadas y ventas directas asociadas a los servicios agrícolas que presta la compañía.

Características básicas de las estrategias gerenciales

Tecnología

Políticas de investigación y desarrollo

La empresa cuenta con dos biotecnologías propias con derechos contractuales de propiedad. Ellas son la tecnología para la producción del inoculante y los resultados generados en el proyecto realizado por la Universidad Simón Bolívar para la hidrólisis del almidón, que aún no

se encuentra en fase comercial. En ninguno de los dos casos existe un registro legal de la propiedad industrial o patentes, por lo costosos que son su registro y mantenimiento.

La más importante innovación en el campo de la biotecnología es el procedimiento de hidrólisis enzimática del almidón que costó a la empresa alrededor de US\$ 71 500 en gastos de salarios del personal contratado para el proyecto, reactivos y otros materiales de laboratorio.

La estrategia y política de I+D de la empresa se basa en el aprovechamiento de los resultados de la investigación básica exterior y el desarrollo tecnológico dentro de la empresa. La compañía tiene previsto el desarrollo de tecnologías con base en una estrategia que tiene cuatro pilares fundamentales: biopesticidas, biosurfactantes o biopolímeros, biodegradantes de residuos contaminantes y kits de diagnósticos biomedicinales.

La compañía puede catalogarse como moderadamente innovativa. Su preocupación se centra en generar los ingresos para financiar la investigación y la expansión. En el plano estratégico puede considerarse relativamente rígida ante las oportunidades planteadas y el desarrollo de nuevos proyectos. En esta línea busca realizar desarrollos tecnológicos en forma individual y explorar tímidamente las posibilidades de asociación comercial o negociación de patentes.

Las estrategias y la política de I+D se encuentran formalizadas en un Plan Estratégico de la empresa, en el cual se especifican la misión y las orientaciones para cada función. Los lineamientos rectores para I+D son los siguientes:

- ▶ Ejecución en función de la capacidad financiera
- ▶ Desarrollos completos sin compartir etapas
- ▶ Apego a los aspectos jurídicos que involucra la propiedad industrial

En estos momentos la tecnología tiene una influencia variable en las decisiones estratégicas. La preocupación central es el montaje de la planta y el fortalecimiento financiero de la empresa por medio del incremento de las ventas. A mediano plazo la diversidad de áreas de actuación representan un reto tecnológico importante con efecto sobre

el crecimiento y posicionamiento de la empresa y sus ganancias. Todas estas características en la perspectiva actual de la empresa permiten calificar la estrategia tecnológica como defensiva.

La empresa manifiesta su preocupación de garantizar el acceso al conocimiento biotecnológico internacional y nacional como vía para fortalecerse institucionalmente. Para mantener actualizado al recurso humano en los nuevos avances y servir de soporte a la cultura corporativa, la empresa dispone de una biblioteca técnica que mantiene la suscripción a 18 revistas internacionales, realiza intercambio de información y organiza pasantías para sus funcionarios.

Relaciones nacionales e internacionales con organizaciones de IyD

La empresa, por medio de su líder principal, adelanta una actitud positiva y activa frente a organizaciones externas de IyD y promueve la realización de viajes técnicos de su personal para su capacitación en servicio.

A nivel internacional existen relaciones formales y continuas con el Departamento de Agricultura de Estados Unidos (USDA) y el Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT) en Colombia, y se mantienen contactos con asociaciones latinoamericanas de biotecnología. Las relaciones aseguran, entre otros aspectos, el intercambio de información, asesoramiento técnico y capacitación de personal.

En el dominio tecnológico, la filosofía de la empresa no promueve la realización de alianzas y emprendimientos conjuntos con otras compañías ni contactos con organismos nacionales del sector público, de los cuales guarda mala impresión; opta por mantenerse al margen tanto a efectos del intercambio científico como del financiamiento de actividades de investigación.

Producción y mercadeo

Producción

La compañía se halla en una fase incipiente de desarrollo comercial, de hecho aún no dispone de locales e instalaciones propias. En estos momentos la compañía comercializa exclusivamente el inoculante proveniente de la biotecnología adquirida al Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas, el cual representa el único bien transable de

ese organismo. A mediano plazo la estrategia de producción se orienta a:

- ▶ La producción del inoculante con la selección de cepas de colección
- ▶ Biopesticidas-biodegradables de las siguientes categorías:
 - Producidos vía fermentación
 - Control biológico directo (utilización de seres vivos y virus para el control de plagas y enfermedades)
 - Control de virus en animales
- ▶ Biosurfactantes y biopolímeros para la industria de alimentos, orimulsión y xantano.
- ▶ Aislamiento de cultivos nativos utilizados para degradar las aguas residuales de los pozos y efluentes industriales.
- ▶ *Kits* de diagnóstico biomédicinas.

El local en acondicionamiento tendrá 200 m² con el siguiente equipamiento: planta con capacidad comprendida entre 300 y 500 litros de fermentación, autoclave, microscopios e instrumentos básicos de laboratorio. Las instalaciones se ubican aproximadamente a 10 km de Caracas, en una zona de relativa presión urbana.

En el esquema de funcionamiento previsto para la compañía, la biotecnología participa en diferentes operaciones. El factor clave de la competitividad del inoculante con respecto a los fertilizantes convencionales lo definen a corto plazo los ahorros en los costos de aplicación mecanizada y, a mediano plazo, el mejoramiento de las características químicas del suelo. Con respecto a productos similares, la competitividad reside en la eficiencia y eficacia que le confiere la utilización de cepas mejoradas provenientes de climas tropicales.

Mercadeo y distribución

Enzimas Venezolanas comercializa inoculantes y los adherentes. El principal destino de la producción lo constituye el mercado interno; se

exploran las posibilidades de exportación hacia América Central, Perú, Bolivia y México, a quienes se ha suministrado muestras de prueba e información de precios. Aunque actualmente las exportaciones no tienen ningún peso comercial, van a desempeñar un papel fundamental en el futuro de la empresa, en virtud de las discretas expectativas de la agricultura venezolana para los próximos años, luego de la aplicación del programa de ajuste estructural y la política comercial.

Las características del producto y el perfil cualitativo de la demanda determinó ciertas particularidades para la estrategia de comercialización. En primer lugar, se creó un servicio agrícola atendido por un técnico especializado, para establecer contacto directo con los productores y asociación con entes financieros del sector agrícola. En segundo lugar, y para asegurar la calidad del producto en esta etapa, se implementó la distribución por vía aérea ante la reducida capacidad de frío del sistema de comercialización de insumos y las exigencias del producto.

Los dos elementos anteriores determinan costos de mercadeo muy superiores a los observados en otras empresas; los componentes clave son los salarios del funcionario responsable y los gastos de transporte. En publicidad y venta se utiliza aproximadamente un 3% de los gastos totales, los cuales tienden a incrementarse por la necesidad de producir videos y diapositivas a fin de profundizar las actividades de mercadeo.

La empresa trabaja en un mercado monopólico en el cual satisface alrededor del 95% de la demanda, sin mayor competencia nacional o internacional. El mercado lo desarrolló a partir de la adquisición exclusiva de la propiedad industrial de la innovación tecnológica, que ha permitido la creación de un nicho comercial. Sin embargo, el más importante reto está en la conquista de mercados externos, de forma individual o mediante alianzas.

En esta etapa, la compañía hace esfuerzos importantes para posicionarse y expandir las dimensiones del mercado. Las ventas se realizan por contacto con los agricultores, con un importante esfuerzo humano. El transporte se efectúa por vía aérea, con el fin de asegurar la calidad del producto y superar la insuficiencia de la capacidad de enfriamiento entre los distribuidores de insumos. Una desventaja de este esquema es la limitación de las ventas a la cobertura del servicio agronómico, lo cual sólo es factible al actual nivel de actividad.

La estrategia comercial y la experiencia inicial han llevado a rediseñar el empaque, producir literatura especializada, establecer asociación y convenio con los productores y la realización de charlas y mesas de trabajo sobre las bondades del producto; todo esto demuestra la vitalidad y el proceso de adaptación rápida a las exigencias del mercado.

En el mercado internacional se han enviado productos para su evaluación a Brasil y se adelantan conversaciones para una alianza comercial con ese país. En esta área se desarrolla una actividad intensa, a fin de ampliar la participación en el mercado latinoamericano.

Los hechos anteriores ponen en evidencia un comportamiento muy activo de la gerencia y la prioridad concedida al mercado dentro de las expectativas de la empresa, sin llegar a la realización de evaluaciones y análisis de los productos o servicios de sus competidores. En ese sentido, adopta un enfoque ocasional y no sistemático. Todas las actividades se soportan en un intenso trabajo del equipo humano, lo cual representa un alivio para el flujo de caja con base en un máximo aprovechamiento de los recursos profesionales disponibles.

Acuerdos de mercadeo compartido

La empresa no utiliza acuerdos de mercadeo compartido, ni tiene previsto hacerlo.

Cultura empresarial

Recursos humanos

La empresa tiene previsto iniciar las actividades en sus instalaciones con seis personas distribuidas de la siguiente manera: un técnico para IyD, uno para mercadeo, tres para producción y uno para administración y gerencia.

La política de recursos humanos está fuertemente influenciada por la cultura empresarial del Grupo. Los recursos humanos son considerados un capital prioritario en la ejecución y perspectiva del proyecto. En el caso de los inoculantes se formuló una oferta al personal responsable en el organismos generador de la tecnología, a fin de aprovechar la formación y experiencia adquirida en esta área, antes de recurrir a otros profesionales. Esto indica la existencia de cierta dificultad para

lograr el personal necesario para los proyectos y señala una estrategia positiva de la empresa para aprovechar los recursos formados.

La compañía mantiene un intenso programa de formación de recursos humanos; favorece la participación de sus empleados en cursos nacionales e internacionales. Por esa vía ha logrado un personal especializado, con cuatro años de experiencia en fermentación e inmovilización de enzimas y micro-organismos, que será una fortaleza en el desarrollo de nuevos proyectos.

El desarrollo de la carrera se define a principios del año con programas particulares respecto al perfil de cada empleado; no existe discriminación para la realización de los programas de entrenamiento. Hasta ahora los gastos en esos programas han sido muy estudiados por las restricciones financieras de la compañía; aún no se ha considerado una porción fija de los gastos, pero existe la disposición y convicción de dar a la capacitación mayor formalidad y frecuencia.

La normativa de la empresa es conservar su personal y estimular su identificación con sus principios corporativos, lo cual determina una baja tasa de rotación.

Por otro lado, el personal de reciente incorporación es sometido a seguimiento continuo y atención especial en lo que respecta a su adaptación al ambiente de trabajo, los cambios de conducta y comportamiento e interés y responsabilidad en el cumplimiento de sus funciones, a fin de planificar su carrera en la organización.

Estructura organizacional

La estructura de la compañía a este nivel de actividad es muy sencilla y achatada. La organización prevista para la empresa consta de una junta directiva como máximo nivel de decisión y planificación, conformada por el mismo cuerpo accionario del Grupo; un segundo nivel en la gerencia general, como ente supervisor de las actividades de tres departamentos: Producción, Control de Calidad y Nuevos Proyectos.

El bajo nivel de complejidad organizacional determina una estrecha relación de trabajo entre los actores y una alta concentración de las decisiones al más alto nivel, con base en los insumos suministrados por los responsables técnicos.

Estilo gerencial, caracterización y evaluación

La empresa trabaja en equipo; aplica los principios del mejoramiento continuo de la calidad. Dentro de la filosofía de la empresa, la ética y la excelencia constituyen principios corporativos. Existe plena conciencia de que los factores determinantes del éxito comercial son la calidad y confiabilidad de productos y servicios.

La planificación estratégica es utilizada como instrumento para la orientación y desenvolvimiento de la empresa. La alta gerencia desarrolla una gerencia participativa y promueve el trabajo en equipo como mecanismos de identificación de los empleados con la misión de la empresa.

Finanzas

En esta función gerencial se presentaron fuertes restricciones para obtener la información por parte de las personas entrevistadas, lo cual restringió significativamente el alcance previsto.

Rentabilidad

El nivel incipiente de la actividad comercial determina indicadores muy preliminares para la evaluación financiera de la empresa. No obstante, se cuenta con una estimación de un margen de beneficio comprendido entre un 35 y un 40%, ligeramente por encima de las tasas pasivas pagadas por los bancos. Las inversiones para la puesta en funcionamiento de la compañía se estiman en unos US\$ 350 000, de los cuales aproximadamente 70% se ejecutará en 1992.

Flujo de caja

Los problemas de flujo de caja provienen de la estacionalidad de los ingresos, determinados por los ciclos agrícolas que marcan la utilización inoculante. Para resolver estas insuficiencias de caja, la empresa cuenta con el apoyo financiero de la casa matriz, a la cual recurre para cubrir los gastos administrativos normales durante los períodos muertos desde el punto de vista comercial. En la situación actual, la empresa mantiene una permanente evaluación del proyecto, para minimizar los riesgos y las insuficiencias de caja.

Capital de riesgo

En el país no existe la figura crediticia del capital de riesgo. Las empresas recurren a sus recursos propios o al crédito normal para cubrir sus necesidades de financiamiento.

LA ESTRATEGIA GERENCIAL DE LA EMPRESA LABORATORIO BIOPLANTA

Características básicas de la empresa

Origen

Las actividades en esta línea de desarrollo biotecnológico de Alfonso Rivas y Cía se inician a mediados de la década de los ochenta con un conjunto de acciones orientadas a garantizar el suministro de almidón, ante la inestabilidad del mercado internacional y el movimiento creciente de los precios internacionales. Para ello, el Grupo realizó algunos estudios e investigaciones previas que concluyeron en la creación de la empresa Laboratorio Bioplanta. Las actividades preliminares fueron:

- ▶ Evaluación de las posibles fuentes nacionales de materia prima por medio del estudio de las fortalezas y debilidades de un conjunto de cultivos, de donde se seleccionó la yuca como el renglón de mayor potencialidad.
- ▶ Diagnóstico de los factores limitantes de la expansión comercial de la yuca e identificación de las restricciones para elevar los niveles de producción y productividad. Se identificó la semilla como el factor más importante por su escasez, calidad, variabilidad genética y vigor.
- ▶ Identificación de oportunidades de inversión ligadas a la producción de semilla de yuca en Venezuela. Surgió la decisión de desarrollar el cultivo de tejidos como tecnología para obtener material de alto potencial productivo.

La primera actividad concreta orientada a la materialización de la decisión estratégica de buscar los mecanismos para asegurar el suministro de materia prima fue la firma, en 1987, de un convenio con el Instituto Internacional de Estudios Avanzados (IDEA), con el propósito de adaptar la tecnología de cultivo de tejidos a la producción masiva de plántulas de yuca.

Luego de cumplida la fase de adaptación de la tecnología y demostrada la viabilidad técnica del proyecto, Alfonso Rivas decide formular un proyecto para la obtención de material reproductivo de yuca a escala comercial, para lo cual contrata a la firma Asesora Bioplanta. Este grupo consultor estaba integrado por los técnicos que tuvieron bajo su responsabilidad la adaptación de la tecnología en el IDEA y un ingeniero agrónomo experto en administración de fincas.

En 1989, Alfonso Rivas decide crear la empresa Laboratorio Bioplanta para la aplicación comercial de la tecnología, a la cual invita a participar el equipo que formuló el proyecto del laboratorio, con el 50% del capital suscrito y se reserva para la casa matriz el restante 50%. El inicio de las actividades se realizó en 1990.

El laboratorio se funda con la misión principal de producir las plántulas de yuca mediante la aplicación de las técnicas de cultivo de meristemos *in vitro* que permitan a la compañía Agropecuaria Agua Viva, perteneciente también al Grupo, obtener semilla certificada en calidad y cantidad suficiente para apoyar el desarrollo de proyectos agroindustriales del cultivo, en especial en el área de influencia de otra empresa del Grupo, Procesadora Agua Viva.

Variables económicas

El Laboratorio produce las plántulas de yuca para su evaluación en campo en los terrenos de la Agropecuaria Agua Viva. El material básico proviene del CIAT, con el que se ha creado un banco de germoplasma *in vitro*. En 1992 se aspira disponer de semilla libre de virus para 11 variedades de yuca.

Además de la yuca, el Laboratorio produce plantas de plátano, cambur, piña, crisantemos, helechos y otras ornamentales.

Recursos humanos

El modelo organizativo de la empresa contempla una alta participación de los accionistas en el funcionamiento de la empresa. Dos miembros principales de la junta directiva ocupan cargos fundamentales en la conducción del Laboratorio.

El Laboratorio cuenta con:

- ▶ **Un director-gerente de profesión biólogo con estudios de maestría en Estados Unidos (socio).**
- ▶ **Un ingeniero agrónomo responsable de la gerencia de producción, organización y asesoría a los productores (socio).**
- ▶ **Un ingeniero agrónomo responsable de las actividades de cultivo de tejidos y fitopatología (socio).**
- ▶ **Un ingeniero agrónomo experto en musáceas**
- ▶ **Tres técnicos de laboratorio a nivel de bachiller**
- ▶ **Tres obreros**

Mercado

La empresa se encuentra en una etapa temprana de comercialización. Como estaba previsto desde la creación de la misma, el cliente más importante del Laboratorio lo constituye otra empresa del Grupo, Agropecuaria Agua Viva, encargada de desarrollo y saneamiento de las plántulas a los fines de sembrar los semilleros para obtener el material certificado.

Características básicas de las estrategias gerenciales

El análisis de las funciones gerenciales tiene, para este caso, un reducido alcance, dadas las dificultades confrontadas para acceder a la información mínima que pudiese equipar el estudio de esta empresa con los casos anteriores. No obstante, a pesar de la significación parcial de los datos recogidos, se decidió incorporar los resultados de análisis por las particularidades de esta compañía.

Tecnología

Política de investigación

Las técnicas utilizadas por la empresa son la de cultivos de tejido *in vitro* correspondientes al grupo de biotecnologías más ampliamente difundidas y utilizadas en numerosos países y que, por lo tanto, no justifican la aplicación de mecanismos de protección de la propiedad

intelectual o industrial. Por su naturaleza, como sucede con otros laboratorios, el conocimiento generado se conserva como patrimonio de la empresa, con limitadas posibilidades de usufructuar la propiedad intelectual y menos aún pensar en el registro de patentes.

El acervo tecnológico inicial tiene su origen en un convenio firmado en 1987 con el IDEA de Venezuela y el Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT) en Colombia.

La empresa desarrolla investigación básicamente adaptativa para poner a punto las técnicas y procedimientos de multiplicación de tejidos. En esta línea, la compañía presenta una conducta conservadora y cautelosa y una estrategia tecnológica defensiva, que no contempla la realización de alianzas ni de desarrollos compartidos.

Relaciones con organizaciones de investigación

Las relaciones con organizaciones de investigación son más bien restringidas y están focalizadas alrededor del convenio de cooperación técnica, adiestramiento y suministro del material básico de reproducción con el CIAT. Con este organismo los vínculos son estrechos y continuos; se reciben aportes concretos en la consolidación técnica de la empresa, fundamentalmente por el suministro de semilla básica.

Además del convenio formal, se mantiene intercambio de información con el IDEA y contactos personales con otros profesionales del área. Dentro del marco de las relaciones está excluido el sector oficial.

Producción y mercadeo

Producción

La actividad fundamental la constituye la reproducción de material de la semilla básica *in vitro* para el trasplante y adaptación en los terrenos de Agropecuaria Agua Viva, donde se realiza la evaluación y multiplicación de las variedades promisorias. En la actualidad se han sembrado 80 ha de semilleros, las cuales se piensan extender a 400 ha.

Además de la multiplicación de material, el Laboratorio mantiene un banco de germoplasma de yuca *in vitro* con las variedades suminis-

tradas por el CIAT, el cual representa un sólido soporte para el desarrollo de programas de mejoramiento genético.

En el Laboratorio se multiplican también especies ornamentales, de banano, plátanos y crisantemos, las cuales se han incorporado al programa de producción del laboratorio, ante la oportunidad comercial que genera la insuficiencia de la oferta interna y el nivel de los precios internacionales.

Las instalaciones de la compañía se localizan a 5 km de Caracas, en una zona con presión urbana que dificulta las posibilidades de expansión. El laboratorio de la empresa cubre un área de aproximadamente 200 metros cuadrados con dos cámaras húmedas de 30 metros cuadrados, dos mesas de trabajo donde se realizan los cultivos, y el área para la preparación de los medios y limpieza de tubos y cápsulas, dotadas de los equipos mínimos: autoclave, medidores de pH, etc. Las instalaciones y equipos no tiene más de dos años de adquiridos o construidos. El laboratorio no cuenta con terreno adicional para el desarrollo de las plántulas.

El programa de producción elaborado en función de los compromisos firmados garantiza una máxima utilización de la capacidad instalada. A mediano plazo se prevé una ampliación de sus instalaciones y una modificación de las existentes para adecuarlas a las expectativas comerciales de la empresa.

Mercadeo y distribución

La orientación estratégica de la comercialización se dirige al fortalecimiento y consolidación dentro del mercado interno y a la conquista de algunos mercados externos, entre los cuales Estados Unidos y Canadá constituyen los de mayor potencialidad; en ellos se han hecho incursiones comerciales con plantas ornamentales, de cambur y plátano.

El Laboratorio vende por lo general plantas *in vitro* a una empresa que se encarga de llevar las plántulas a la etapa de transplante, la cual constituye la forma predominante de las ventas, por cuanto no se cuenta en la actualidad con áreas de invernadero ni *solarium*.

La orientación de la actividad productiva se realiza en función de las perspectivas del mercado, sin haberse realizado aún estudios formales. El banano y el plátano se incorporaron como líneas de producción ante

las perspectivas de ejecución de proyectos importantes para la producción especializada de exportación. En el caso de las ornamentales, la decisión se tomó con base en la oportunidad que ofrecía la insuficiencia de la oferta nacional. Las principales especies de este último grupo son las musáceas y el crisantemo.

Cultura empresarial

Política de recursos humanos

En la compañía trabajan a tiempo completo los tres socios accionistas provenientes de la compañía Asesora Bioplanta y ocho personas contratadas, una de las cuales es profesional de la agronomía. La compañía tiene su personal distribuido en las siguientes áreas:

- ▶ Investigación-desarrollo-producción: dos ingenieros agrónomos, más 75% de la ocupación del director gerente
- ▶ Mercadeo, venta y distribución.
- ▶ Administración y gerencia central.
- ▶ Asesoría a productores.

La presencia de socios accionistas dentro de la empresa y las limitaciones de recurso financieros externos determina una política de personal orientada a controlar los costos con un enfoque estratégico, en el cual prevalecen las decisiones a corto plazo. En el área de personal la empresa no enfrenta mayores problemas por la participación directa de sus accionistas, ya que ellos satisfacen todos los requerimientos de personal especializado y no representan una carga administrativa, al no tener sueldos asignados.

Por intermedio del Grupo Alfonso Rivas se ha adelantado una política de recursos humanos con un componente importante de formación y adiestramiento, tanto en el laboratorio como en la formación de los técnicos, todos los cuales cuentan ya con cursos de especialización. A mediano plazo se prevé el fortalecimiento de esta actividad para elevar su nivel de formación. Igualmente, se promueve la participación de los científicos en eventos y congresos internacionales que constituyen formas de acceso y actualización en el área.

Estructura organizacional

Por su corta vida y la participación directa de sus accionistas, la empresa no posee aún una estructura organizacional definida. Se puede decir que en la actualidad existen responsables de áreas en las cuales todos participan bajo un esquema que le da un acentuado grado de achatamiento a la organización. Las decisiones importantes dentro de la estructura son tomadas por los socios y luego presentadas para su discusión a nivel de la junta directiva, que es la única instancia formalmente establecida.

Estilo gerencial, caracterización y evaluación

Los lineamientos gerenciales provenientes del Grupo económico principal definen la planificación estratégica y la filosofía de la calidad total como instrumentos básicos para el funcionamiento de la organización. La compañía está en proceso de elaborar su plan estratégico con amplia participación de todos los niveles de la estructura actual. En materia de calidad total, se han realizado seminarios y reuniones para la aplicación de sus principios en la gestión y operación de la empresa.

Hasta ahora el modelo de funcionamiento ha sido soportado sobre la base de la capacidad de trabajo y el esfuerzo de los socios, con un compromiso vital de hacer rentable el negocio biotecnológico; ello concentra la atención en las oportunidades comerciales y releva a un segundo plano la conformación de la plataforma de trabajo para el mediano plazo.

Finanzas

Rentabilidad

Los márgenes de rentabilidad de la empresa son bajos, con tendencia a incrementarse a medida que se consolide la actividad comercial.

Flujo de caja

El flujo de caja no representa un gran problema en esta compañía, debido a las características de su modelo organizativo, que determina unos bajos costos de funcionamiento, pues los puestos gerenciales no representan cargas a los costos fijos.

En general, la empresa ha podido mantener un flujo de caja bastante regular en el tiempo, que sólo ha exigido el auxilio financiero de la casa matriz de manera esporádica y en pequeñas cantidades.

**Esta edición se terminó de imprimir
en la Sede Central del IICA
en Coronado, San José, Costa Rica,
en el mes de marzo de 1994,
con un tiraje de 400 ejemplares.**

