

ARNOLDO PIRELA  
RAFAEL RENGIFO  
RIGAS ARVANITIS  
ALEXIS MERCADO

# CONDUCTA EMPRESARIAL Y CULTURA TECNOLOGICA

Empresas y Centros  
de Investigación  
en Venezuela

CEN  
DES



**CONDUCTA EMPRESARIAL  
Y CULTURA TECNOLÓGICA:  
EMPRESAS Y CENTROS DE  
INVESTIGACION EN VENEZUELA**



**Arnoldo Pirela  
Rafael Rengifo  
Rigas Arvanitis  
Alexis Mercado**

**CEN  
DES**

**PRIMERA EDICION 1991**

- © Arnoldo Pirela
- © Rafael Rengifo
- © Rigas Arvanitis
- © Alexis Mercado
- © CENDES

Edifi. ASOVAC, Av. Neverí - Colinas de Bello Monte

Apartado 61.712 - Caracas 1060 -A Venezuela

ISBN 980-00-0504-8

Diseño de la portada, composición, montaje e impresión:

GRAFICLUB, C.A.

Av. Caurimare. Quinta Lacaro, Colinas de Bello Monte

Teléfono: 751.01.77 (MASTER) Fax: 751.09.77

Apartado de Correo 1639. Caracas - Venezuela

Edición de 1.000 ejemplares

# **INDICE**

## **INTRODUCCION / 7**

### **I. LA CULTURA TECNOLOGICA EN EMPRESAS Y CENTROS DE INVESTIGACION: UNA HERRAMIENTA DE TRABAJO / 11**

- Introducción / 11
- La cultura tecnológica / 13
- Cultura tecnológica, nuevo paradigma tecno-económico y competitividad / 17
- La cultura tecnológica en los centros de investigación / 20

### **II. EMPRESARIOS Y CAPACIDAD INNOVATIVA: LAS INDUSTRIAS DE QUIMICA Y ALIMENTOS / 22**

- Algunas observaciones conceptuales / 22
- Los empresarios en el sector de la química / 29
- Los empresarios en el sector de procesamiento de alimentos / 43
- Análisis comparativo entre ambos sectores / 55

### **III. EMPRESARIOS Y ACADEMICOS: ¿UN MATRIMONIO IMPOSIBLE? LA CAPACIDAD DE RELACION Y NEGOCIACION DE LOS EMPRESARIOS CON LAS UNIVERSIDADES Y CENTROS DE INVESTIGACION / 57**

- Introducción / 57
- Las posiciones de los actores: descripción y diagnóstico / 58
- Desarrollo Tecnológico e investigación aplicada: un problema de comunicación. FM vis a vis AM. / 63
- La alternativa de los servicios / 74

### **IV. CONCLUSIONES Y PROPUESTAS / 81**

### **NOTAS / 89**

### **BIBLIOGRAFIA / 95**



## **INTRODUCCION.**

Es curioso que los latinoamericanos hayan destinado tantas páginas y tiempo al estudio de las corporaciones extranjeras y tan poca investigación acerca del rol de los empresarios industriales de su región. Un actor clave del proceso de producción ha sido olvidado y ello puede ser una explicación del fracaso de los modelos prospectivos y de planificación.<sup>(1)</sup>

Entre los más difundidos productos de las élites intelectuales de América Latina está la idea de un mundo industrial dividido en dos tipos de países: dependientes y dominantes, periféricos y centrales, desarrollados y subdesarrollados. No compartimos este modelo simplista. Pero una cosa es verdad, a lo largo de la historia de la sociedad industrial han habido naciones, grandes y pequeñas o ricas y pobres. Acerca de las causas de esa asimetría o desigualdad existe una amplia bibliografía, con variados enfoques de interpretación. Sin embargo, a nosotros nos interesa destacar esa dimensión muchas veces olvidada: aquella que tiene que ver con la visión y práctica de los actores sociales, más específicamente, nos preocupa una perspectiva de análisis que tome en cuenta cómo las elites políticas, económicas y culturales han construido modelos de acción prospectiva, poniendo o no a la ciencia y la tecnología como centro del desarrollo del conocimiento productivo.

Hoy se puede afirmar que, quizás, el tema que más ha suscitado reflexión de la moderna "intelligentzia" sea este de la tecnología como instrumento fundamental del desarrollo de las unidades productivas y por extensión de los países y regiones del mundo.

En términos de la literatura especializada, sabemos que el tema invadió definitivamente la producción en economía, desde que Robert Solow, Premio Nobel en este campo (1987), demostró en 1957 que casi el noventa por ciento del crecimiento económico de los Estados Unidos durante la primera mitad del siglo, era atribuible al llamado cambio tecnológico y un escaso doce y medio a los incrementos de capital.

Por eso, dentro de este campo de especialidad, pocos dudan que la explicación del éxito de muchas de las empresas y países más importantes del mundo está en la explotación de su capacidad para producir y desarrollar el conocimiento tecnológico. Su uso forma parte de la vida cotidiana de todas las empresas productivas, pero su capacidad para motorizar el crecimiento y desarrollo de esas unidades se expresa de manera más o menos espasmódica en los que llamamos **desequilibrios técnicos y tecnológicos**, los cuales crean secuencias compulsivas de innovación <sup>(2)</sup>.

Esos desequilibrios técnicos pueden ser desatados por infinidad de factores internos y externos a la empresa, los cuales pueden ser respondidos de distinta manera y generar diferentes actividades innovativas; pero la introducción de cambios tecnológicos significativos en las industrias suelen depender no sólo de "factores", sino también de su compleja interacción. En ese

sentido, los efectos de esta interacción no se pueden examinar en un nivel de abstracción muy alto, propio del análisis económico, social y político global (nota Dosy).

Tampoco es posible entender las múltiples introducciones de innovaciones y el largo proceso de **aprendizaje tecnológico** de nuestros países, sin tener en cuenta la práctica y las actitudes de los actores sociales directamente involucrados en estos procesos.

En cuanto a Venezuela podemos decir que una de las grandes enseñanzas de su historia republicana, es la ausencia entre sus élites de una visión prospectiva de la industrialización en conjunción con su mecanismo básico: el cambio tecnológico (sobre este aspecto trabajamos ampliamente en: Pirela, Rengifo, Arvanitis y Mercado, Abril 1987)

Nuestro trabajo de campo nos ha permitido acercarnos a empresas dinámicas en términos económicos y tecnológicos como también a empresas mucho menos interesadas en el desarrollo tecnológico. Sin embargo, prácticamente en ningún caso encontramos esa figura típica de la literatura sociológica y económica del industrial tercermundista y "periférico" o "dependiente" que no da ninguna importancia al proceso tecnológico.

Existen empresas cuyo desarrollo está pensado en función de las potencialidades técnicas y económicas en su conjunto y existen otras empresas cuya principal orientación es de orden económico-financiero. En el primer caso la tecnología está altamente jerarquizada, mientras que, por el contrario, en el segundo caso, la cuestión tecnológica está sometida a consideraciones de estricto orden comercial y financiero. En ese sentido la diferencia no es tan grande entre el mundo desarrollado y el mundo "periférico". En ambas partes se encuentran "bodegueros" e industriales.

Sin embargo, lo reciente y la rapidez del proceso de industrialización en el caso nuestro no ha permitido que se desarrolle -¿todavía?- un proceso de concientización de la importancia del empresario. El empresario schumpeteriano no tiene un lugar definido en nuestras sociedades y quizá esta es la diferencia más destacable del desarrollo vis-a-vis el subdesarrollo.

No tener una cultura del desarrollo empresarial es una característica que comparten muchos países, incluso algunos países industrialmente adelantados. Sin embargo, varias observaciones que hicimos nos hacen creer que buena parte de esta falla cultural provienen de una falta de experiencia. Eso es muy cierto en el caso venezolano, en un país de desarrollo industrial tardío y un punto de partida muy bajo y, como se sabe, la cultura nace de la costumbre y la experiencia. Venezuela se encuentra en una encrucijada en donde los capitanes de empresa, aquellos que tienen en sus manos las decisiones tecnológicas, cobran un relieve particular que debe ser conocido.

A estos puntos y otras cosas dedicamos las páginas siguientes. Cuántos de estos argumentos e interpretaciones son válidos para el resto de América

Latina lo desconocemos con precisión, pero esperamos que sean útiles para entender las realidades particulares de esta parte del mundo.

Este libro trata de los empresarios venezolanos, de su actitud ante la tecnología que han adquirido, y del significado de la "cultura tecnológica" que algunas empresas han logrado desarrollar. Dentro de ello consideramos la capacidad de las empresas para innovar y adaptar productos, procesos y equipos, así como los mecanismos del ambiente tecnológico nacional en el cual se desarrollan. Especial atención, en este último aspecto, damos a las vinculaciones con universidades y centros de investigación y las dificultades para la conformación de un mercado nacional de tecnología.

El presente volumen recoge un conjunto de trabajos que, buscan abordar desde diversos ángulos un mismo problema, a saber: la producción y reproducción de conocimientos tecnológicos en las industrias y los centros de investigación, ello en las condiciones de la sociedad venezolana. Es bueno aclarar desde un principio que las consideraciones que aquí se exponen tienen su origen en un doble trabajo, del cual esta Introducción trata de dar cuenta; por una parte, se trató de un trabajo conceptual y metodológico en abierta tensión con las habituales interpretaciones sobre la materia, tanto en el ámbito venezolano como en el de la región y que, como se verá más adelante de una manera explícita, han constituido una sólida barrera teórica y política a la real comprensión y -transformación- de la problemática tecnológica entre nosotros. De otra parte y en mayor extensión, el resultado parcial de un conjunto de investigaciones empíricas que acompañaron a ese trabajo conceptual, enriqueciéndolo y constituyéndose en una fuente de datos privilegiada y, nos atrevemos a decir, única en materia de desempeño tecnológico de la industria nacional.

Todos estos trabajos apuntan a la construcción de un cuerpo teórico y metodológico, pero de sólidas bases empíricas, capaz de expresarse en una taxonomía de la conducta tecnológica de las empresas industriales en países como Venezuela; en consideración al tamaño, sector, característica de los mercados, vinculaciones técnicas, ambiente y circunstancias históricas de su desarrollo. Estos aspectos se irán completando en próximas publicaciones.

Hemos dividido el libro en tres capítulos, los cuales corresponden a cada una de las investigaciones adelantadas. El primero hace un esbozo de algunas claves conceptuales necesarias para la comprensión del tema que trabajamos, introduciendo al lector mediante el análisis de la "cultura tecnológica" en el ámbito de la tecnología en las empresas y los centros de investigación. El segundo trata en forma directa los diferentes aspectos y problemas del desarrollo tecnológico y en particular de la capacidad innovativa de las industrias química y de alimentos en Venezuela, esto a partir del estudio de la conducta de las empresas ante el hecho tecnológico, visto a través de la visión de un actor muy particular: el empresario. El tercer capítulo, presenta, a través del estudio

de caso de tres institutos de investigación que prestan servicios a estos dos sectores industriales, los agudos problemas que surgen en ese interesante pero a la vez muy arduo proceso de vinculación entre el sector académico y las empresas productoras de bienes y servicios. Finalmente en las conclusiones, presentamos unas breves reflexiones que intentan identificar el valor predictivo e instrumental, en tanto que posibilidades de elaboración de política industrial y tecnológica, que pueden derivarse de esta línea de trabajo y pensamiento.

No obstante, antes de continuar, quisiéramos hacer tres breves señalamientos:

Primero, el trabajo está basado en una minuciosa investigación empírica sobre conducta empresarial en varias ramas de nuestra industria. Lo que aquí presentamos es tan solo un conjunto parcial de reflexiones para la discusión, apoyadas en la información de primera mano obtenida mediante entrevistas y encuestas a empresarios o altos directivos de las industrias de química y alimentos. Por tanto, estas ideas son susceptibles de reformulación y reinterpretación, proceso actualmente en marcha y para lo cual las opiniones y críticas que produjo este escrito serán insumos importantes.

Segundo, una parte importante de este trabajo se terminó de redactar justo antes de la aplicación del "paquete" de medidas de ajuste económico de febrero de 1989, las que, como es sabido, implican esencialmente flotación de la tasa de cambio, reducción de déficit fiscal, control de inflación, apertura de la economía, disminución de aranceles, entre otras. No obstante esto, a los textos originales se les incorporaron comentarios y referencias que se corresponden con los desarrollos posteriores de esta política.

Tercero, el financiamiento de la investigación es fruto inicial de un acuerdo entre el CENDES (Centro de Estudios del Desarrollo) de la UCV (Universidad Central de Venezuela), centro en el cual ella se realizó, y cuatro instituciones, la Corporación Andina de Fomento (CAF), el Grupo CORIMON, la Fundación Polar y la Fundación UCV. Además, contamos con el aporte financiero del ORSTOM y el apoyo institucional del Consejo Venezolano de la Industria y la Fundación Educación-Industria (FUNDEI).

# CAPITULO I

## *La Cultura Tecnológica en Empresas y Centros de Investigación: Una Herramienta de Trabajo*

### 1. INTRODUCCION

Creemos que una buena forma de abordar estas páginas iniciales es presentar y discutir el concepto de cultura tecnológica en tanto herramienta de conocimiento de la dinámica tecnológica a diversos niveles -en industrias, por empresas o por ramas; en centros de investigación; inclusive en términos nacionales o regionales- y, en consecuencia, también como instrumento de diseño de políticas para la transformación de esa dinámica. Más adelante, se intentará demostrar la utilidad de dicho término en un ámbito específico, a saber, el de las posibilidades y limitaciones de una efectiva vinculación entre centros de investigación, especialmente los universitarios, y el aparato productivo.

Puede considerarse, pues, que es esta una introducción a la materia, en la cual se esbozan referencias metodológicas y conceptuales básicas y útiles para aproximarnos al tema que nos ocupa.

A lo largo del capítulo se exponen el ámbito originario del concepto en cuestión, su uso y desarrollo en el marco de proyectos de investigación concretos y, adicionalmente, la influencia que sobre él han tenido otros análisis provenientes de contextos más o menos análogos. En este último sentido, la obra de M. Porter, los desarrollos de la línea representada por los trabajos de C. Freeman y C. Pérez y, finalmente, los enfoques conceptuales de N. Rosenberg, R. Nelson y J. Katz, constituyen referencias fundamentales cuyos datos bibliográficos se especifican al final.

Antes de entrar en materia no sería ocioso aclarar que lo que se va a exponer nace a partir del estudio de la realidad venezolana, está marcado por ella; más aún, como se verá, las investigaciones que soportan al concepto que discutiremos están centradas, en un caso, en dos ramas industriales y, en el otro, en tres estudios de caso, por lo que cualquier generalización debe tomarse con

cuidado. Además, aunque el término “conducta empresarial” está despojado en nuestro caso de toda connotación psicologista, las propias estrategias empresariales -o las de los centros de investigación- suponen la entronización de componentes de “color local” ineludibles que, quizás, cuando se trata de economías y sociedades como la venezolana suelen ser de gran peso.<sup>(3)</sup>

## La Cultura Tecnológica (CT)

El antecedente básico del concepto de CT está en un programa de investigaciones dirigido a estudiar la conducta de diversos actores de la sociedad venezolana -aparato del Estado, comunidad científica, empresarios y trabajadores- frente a la dimensión tecnológica<sup>(4)</sup>. Dentro de ese programa, para lo que nos interesa, se destacan dos proyectos: de un lado “Conducta empresarial ante el hecho tecnológico”, investigación empírica en las ramas de industria química e industria agroalimentaria a base de entrevistas en profundidad y visitas a plantas (15 y 12 casos respectivamente) y encuestas (cubriendo el 70% y 40% del total, respectivamente)<sup>(5)</sup>; la otra investigación, “Capacidad Tecnológica en Centros de Investigación”, estudió en profundidad tres centros, dos universitarios y otro mixto (empresas privadas y Estado).<sup>(6)</sup>

En este contexto investigativo emergió, específicamente en el trabajo sobre empresarios, un obstáculo metodológico de consecuencias previsiblemente importantes; en efecto, el enfoque adoptado tenía que combinar “el punto de vista del actor” con una “reconstrucción social de la realidad” que no quedara en una idealista descripción de esa realidad, lindando con el solipsismo, y que diera cuenta tanto de las versiones de los actores como de los determinantes estructurales y de contexto. Es este un punto realmente fundamental y clásico de la investigación social que adquirió una importancia creciente en nuestra investigación, particularmente en virtud de que tanto los objetos en estudio -empresarios y comunidad científica- como la temática misma- la dimensión tecnológica- contaban y cuentan con pocos antecedentes en nuestro medio, local y regional.

En tal sentido, una primera aproximación produjo el concepto de **estrategia empresarial**, el cual permitía una síntesis adecuada de la información obtenida en los estudios de caso y las encuestas, conjuntamente con los análisis de contexto. Sin embargo, surgieron en el análisis de los casos y en el tratamiento estadístico de las encuestas dos aspectos problemáticos que tenían que ver con la estrategia empresarial, con sus fuentes y condicionantes. El primero, ya reportado en la literatura sobre cambio técnico en América Latina<sup>(7)</sup>, tiene que ver con el alto componente idiosincrático del comportamiento empresarial en la región, es decir, cuestiones como el nivel y complejidad del **aprendizaje tecnológico**<sup>(8)</sup>, la decisión de innovar, el efecto de las políticas oficiales sobre el desempeño técnico y otras variables responden a historias y

contextos empresariales muy disímiles, relativizando en alto grado cualquier intento generalizador y, lo que es una consecuencia importante, mediatizando el efecto de las políticas macroeconómicas y otros instrumentos de estímulo.

El segundo elemento problemático, íntimamente ligado al primero, tiene que ver con los determinantes del cambio técnico o, más bien, con aquellos factores que la bibliografía señala como condicionantes del cambio técnico <sup>(9)</sup>. Efectivamente, esos condicionantes parecen perder fuerza ante dos dimensiones claves: una, la ya comentada variabilidad idiosincrática del comportamiento empresarial, acentuada por sociedades que, como en nuestro caso, son de relativamente reciente y frágil institucionalización; la otra, la presencia de novedosas condiciones tanto en el régimen económico-políticas de apertura, orientación exportadora, competitividad como condición de sobrevivencia y crecimiento, etc.- como en la dinámica tecnológica -lo que C. Pérez llama el "nuevo paradigma tecnológico" (Pérez, 1987). Estas dos dimensiones desplazan hacia otros procesos y funciones las fuentes de cambio tecnológico: cuestiones como el tamaño, la rama, la tasa de crecimiento de la demanda, el grado y orientación de organización sindical, entre otras, han dejado de tener la densidad que tenían y se encuentran "sobredeterminadas" por las nuevas condiciones. Y es precisamente en el centro de esas nuevas condiciones donde se localiza la CT; ella pretende dar cuenta de aquellos procesos, funciones y relaciones que, para contextos como el de la industria y los centros de investigación de nuestros países, juegan un papel clave en la dinámica del progreso técnico y la competitividad.

## 2. LA CULTURA TECNOLÓGICA

Antes de entrar de lleno en nuestro concepto resultará útil dar cuenta, sucintamente, de otras fuentes que entraron en su construcción, dejando claro en primer término que se trata de un concepto operativo, no una categoría acabada, estando por ende en permanente revisión. Tampoco se trata de otro intento de "antropologizar" o introducir una "subjetividad" forzada en los estudios sobre comportamiento tecnológico, ni el objetivo es abrir otra "zona residual" a donde van a parar los intangibles y las variables inmanejables tan propios de países como los nuestros.

El equipo que llevó a cabo la investigación rastreó otras tentativas similares a la de CT, desde sus formulaciones originarias en la antropología y la arqueología -L. White y Gordon Childe, respectivamente- hasta recientes desarrollos sobre la "cultura de la empresa" <sup>(10)</sup>. Las dos fuentes principales, desde el punto de vista conceptual, que soportan al concepto de CT son: de una parte, el enfoque de Berger y Luckman (1978), basado en el trabajo de Schultz, en torno a la construcción social de la realidad y, de otra parte, las obras de

Marvin Harris (1983), en particular su enfoque de la cultura como adaptación dinámica ante los desequilibrios sociales y ecológicos, perspectiva que relacionamos con el enfoque de Rosenberg (1976) en torno a los "desequilibrios técnicos" como fuente de aprendizaje y cambio tecnológicos.

Para dar una definición formal, se entiende por CT la cristalización en conductas y representaciones de un conjunto de prácticas y procesos que se dan al interior de una unidad de producción (de bienes, de servicios, de conocimientos) en torno a la creación, reproducción, uso y difusión de tecnología. Esta definición puede entenderse si se explican los componentes de la CT, en este caso para una empresa:

1.-El recorrido del aprendizaje tecnológico (ver nota 8), esto es, el grado de complejidad con el cual una firma recorre el sendero del aprendizaje tecnológico. Si bien cada paso de este sendero es importante, los recorridos constantes y en dirección ascendente tienen distinta ponderación que los episódicos y poco versátiles. El aprendizaje tecnológico puede asociarse a la noción de **progreso técnico** definida en CEPAL (1990) constituyéndose en el eje de ese proceso. Por otra parte, determinadas secuencias de recorrido de ese sendero, asociadas a otras variables, permiten identificar una estrategia tecnológica específica, identificación de apreciable valor a la hora de diseñar políticas para esta materia.

2.-La formalización del aprendizaje tecnológico. No basta, entonces, con aprender sino que es necesaria la conformación de una **memoria tecnológica**; el acceso al progreso técnico puede quedarse en la simple reproducción del patrón tecnológico o en la modernización meramente simbólica si no se acompaña con una formalización del aprendizaje. Los espacios institucionales de ID, especialmente, y aspectos como la capacidad de ingeniería, los programas de adiestramiento y los manuales operativos propios son parte de este proceso.

3.-La capacidad prospectiva, es decir, la disposición y habilidad estratégicas para actuar con el largo plazo como horizonte. Aquí asistimos a una de las claves del "nuevo sentido común": el conocimiento sistemático de los escenarios futuros en el mercado y en la dinámica tecnológica en la cual se está involucrado, constituyen el centro de una estrategia de competitividad e inserción internacional. (C. Pérez, 1989)

Es igualmente una de las dimensiones más difíciles de medir y, por los momentos, sólo puede inferirse a partir de la presencia simultánea de un conjunto de signos: ID formalizada, unidades de programación de la empresa, sistemas de información tecnoeconómica automatizados, vinculación selectiva con centros de investigación y con otras fuentes de progreso técnico, locales e internacionales.

4.-El manejo simultáneo y coherente de cambio técnico y cambio organizacional. Este aspecto supone la consideración explícita de dos áreas

críticas: de un lado, la adecuación de la incorporación de tecnologías "duras" al contexto del proceso de trabajo; esto es especialmente delicado en el caso de las nuevas tecnologías, las cuales poseen características de versatilidad, flexibilidad y modularidad que son virtuales, es decir, que dichas características son tales en la medida en que haya una reconversión análoga de la organización de la firma, tanto en la línea de producción como en el mercadeo y la administración. Del otro lado, las relaciones con los trabajadores son un componente clave de la estrategia de la empresa, de nuevo, un otro sentido común debe guiar la acción entre las partes, además de que emergen como exigencias claves en la productividad tanto la participación de los trabajadores en diferentes niveles del proceso y con diversas formas, así como su capacitación constante. (cfr. C. Pérez, 1987, Iranzo, 19)

Estos cuatro puntos constituyen el núcleo de la CT de una empresa, pero hay que mencionar que ellos deben considerarse vis a vis ciertas condiciones externas a la empresa. En tal sentido, nuestra investigación introdujo dos dimensiones. Una, se considera **contexto de la empresa** a los factores rígidos, las variables estructurales que están al margen de la capacidad de modificación por parte de la firma: régimen económico y político, división internacional del trabajo, recursos naturales disponibles. Dos, se denomina **clima de la empresa** a aquellos ámbitos en los cuales el establecimiento productivo puede modificar total o parcialmente, jugando con sus rigideces, entre ellos tenemos el mercado, las políticas oficiales, la dinámica técnica de la rama. Todo esto tiene que ver con uno de los temas centrales del actual debate económico y político, a saber, el de la relación entre las políticas macroeconómicas y las estrategias de las empresas, el cual será abordado más adelante.

Es a partir del análisis de estos elementos como pueden analizarse diversas CT y, en consecuencia, elaborarse una tipología de empresas, por país y por sector; ese es uno de los objetivos de nuestra investigación y, como enfatizaremos cuando hablemos de orientaciones de política, constituye una herramienta central en una estrategia de transformación productiva y competitividad. La tipología que hemos establecido para los estudios realizados en Venezuela distingue, en principio y no exclusivamente, tres tipos de CT que pueden esquematizarse así:

-Cultura Tecnológica Pasiva: escaso o ningún aprendizaje tecnológico - no se recorre el sendero tecnológico, por ende, no hay memoria tecnológica. La estrategia empresarial es implícita, generalmente asociada a las relaciones con el aparato estatal, atada al corto plazo. Obviamente, no hay percepción de las imbricaciones entre cambio técnico y cambio organizacional.

-Cultura Tecnológica Reactiva: típica de las empresas en transición de regímenes protegidos a economías abiertas; recorren el sendero del aprendizaje tecnológico, generalmente especializándose en alguno de los pasos -cultura de la negociación, cultura de la adaptación, por ejemplo- pero con tropiezos en el

avance hacia formas complejas del desempeño tecnológico. La memoria tecnológica es fragmentaria o reside en algunos elementos calificados del personal, por lo tanto es frágil y corre el riesgo de perderse. Sujetas a los hábitos del cortoplacismo, estas firmas, presionadas por nuevas políticas macroeconómicas, tienden en algunos casos a elaborar estrategias explícitas de mayor aliento temporal; hay escasas nociones sobre las implicaciones organizacionales de la introducción de cambios técnicos, evidenciándose casos numerosos de empresas modernizadas tecnológicamente que no modifican sus pautas de organización del trabajo. Estas empresas constituyen un terreno interesantísimo en el ámbito de la construcción de políticas de productividad, competitividad e inserción internacional, especialmente porque en ellas hay una base de conocimiento técnico, habilidad gerencial y destrezas que constituyen un acervo fundamental para pasar a etapas más complejas y exigentes. Es este un factor comúnmente olvidado por los partidarios del "shock" y de la quiebra masiva como "costo social"; cfr. al respecto Kilby en Dennis (1988).

Cultura Tecnológica Activa: son empresas que, en el contexto de la sustitución de importaciones tradicional latinoamericana, han sabido aprender a manejar su tecnología, integrándose arriba y abajo, en el caso de algunos grupos poderosos. Poseen departamentos de ID, manuales de operaciones y especificaciones técnicas, así como programas de capacitación para el personal gerencial y los trabajadores. Generalmente operan con criterios de largo plazo y, en casos específicos, tienen departamentos de prospectiva tecnoeconómica orientados hacia las exportaciones. Así, han logrado desarrollar hasta tal punto su CT que puede decirse que poseen una "ideología empresarial" que empapa toda su acción, incluyendo la capacidad virtual de enfrentar las interrelaciones entre tecnología y organización de la firma.

Ahora bien, cabe destacar que este tipo de empresa de cultura tecnológica activa puede correr el riesgo de disminuir sus capacidades tecnológicas, su competitividad, cuando las condiciones de contexto y clima de la misma varían radicalmente; efectivamente, puede darse lo que podemos llamar "síndrome del ornitorrinco" por el cual una unidad productiva se sobreadapta a determinadas condiciones de manera tal que se le hace muy cuesta arriba funcionar en otro ambiente tecnoeconómico; en este caso, nuestro proyecto ha detectado casos de empresas que han desarrollado una cultura tecnológica activa bajo políticas macroeconómicas e industriales del patrón tradicional y, al aplicarse tratamientos de shock -apertura, devaluación, altas tasas de interés y, sobre todo, cambios en las relaciones con el Estado- y crearse un nuevo entorno, sufren desequilibrios que hacen peligrar su propia condición de empresas dinámicas, activas.<sup>(11)</sup> Este aspecto será tomado en cuenta más adelante, en las conclusiones, cuando tratemos algunas orientaciones de política.

A esta altura de la exposición es necesario hacer algunas acotaciones que

tienen que ver con la contrastación, a un nivel de profundidad mayor, entre la formulación original del concepto de CT y algunos desarrollos conceptuales y empíricos, todo lo cual problematiza ese desarrollo inicial.

### 3. CULTURA TECNOLÓGICA, NUEVO PARADIGMA TECNOCOMERCIAL Y COMPETITIVIDAD.

El primer alcance tiene que ver con el carácter sistémico del proceso de incorporación de progreso técnico y su relación con las políticas macroeconómicas (CEPAL, 1990). En efecto, el recetario neoliberal ha convertido un importante instrumento de políticas públicas en un mito inmovible: no hay ni crecimiento ni competitividad sin equilibrios macroeconómicos, por lo que éstos aparecen como la fuente universal de esos objetivos. Esta perspectiva, sin detenernos en sus funestas consecuencias, ignora, como se señala en el texto arriba citado, que las reacciones particulares de las empresas no dependen exclusivamente de los ajustes macro sino que, más bien, estos se encuentran tamizados por "...sinergias y externalidades de diverso tipo..." (p.73). Y es precisamente la incorporación de progreso técnico, el aprendizaje tecnológico entendido como proceso sistémico e incremental hacia el desarrollo de nuevos productos y procesos, la dimensión que desmonta una óptica como la descrita. Habría que pensar, pues, en estrategias de competitividad flexibles en contextos macroeconómicos imperfectos y a partir del reconocimiento de un hecho central que ha reiterado, entre otros, C. Pérez: lo esencial de toda estrategia de competitividad es el **dominio tecnológico**.

En tal sentido, más allá de las dificultades de esta perspectiva, si se quiere, de la imperfección, hay un problema de fondo en la obsesión de los equilibrios macro, a saber, una concepción simplista, cortoplacista y meramente instrumental de lo tecnológico y que se traduce, para sólo mencionar sus efectos, en lineamientos imitativos, de simple reproducción del patrón tecnológico, olvidando una dimensión clave, apuntada por Freeman (1974): el principal obstáculo al acceso y manejo de conocimiento tecnológico es la privatización del "know how" y la experiencia. Porque, sin negar que la copia de tecnología, la "reverse engineering", constituye una fase clave del proceso de aprendizaje, aparece como riesgosa una visión como la que criticamos, donde el desarrollo y la competitividad -análogamente a aquella etapa en la cual una versión de las teorías del desarrollo apuntaba a la "modernidad" vía la introducción de radiotransistores- se reduce a los aumentos de las exportaciones y a la iconografía de las computadoras. Como acota Dieter Ernst (1989) existe una creciente "neomercantilización" de la tecnología, un creciente proteccionismo por parte de los países de la OECD, escenario que, aún con el mejor de los optimismos, va a necesitar de fuertes dosis de acuerdos de orden mundial sobre difusión de progreso técnico y apertura realmente universales y, principalmente, va a

poner en tela de juicio los sistemas de innovación meramente imitativos, poco creativos.<sup>(12)</sup>

Si lo anterior es cierto, entonces es urgente la creación de mecanismos que interconecten a las políticas de equilibrio macroeconómico, más realista mente, al contexto macroeconómico imperfecto con la estructura tecnoeconómica, con lo que Fajnzylber denomina una constelación de agentes, sectores y mercados. Y es en ese ámbito donde, a nuestro juicio, se inserta la CT: primero, como guía de diagnósticos y análisis en la materia y, segundo, como instrumento de acción de políticas sectoriales para estimular y promocionar la creación e incorporación de progreso técnico, y todo ello por tratarse de un concepto que recoge las especificidades micro en su relación con factores contextuales que actúan en forma diferenciada. Así, el papel básico de las políticas macroeconómicas es generar las condiciones para el desarrollo de una cultura tecnológica activa.

Otra precisión adicional tiene que ver con lo anotado arriba sobre el "síndrome del ornitorrinco", es decir, la muerte de empresas ante las nuevas condiciones generadas por las políticas comerciales e industriales de apertura, mas no por ausencia de aprendizaje y otros factores de competitividad sino por sobreadaptación a la fase tradicional de industrialización. Una comprensión más adecuada de este fenómeno puede alcanzarse a través de una mirada atenta al cuadro del ciclo de tecnologías (C. Pérez, 1989, p.15). Allí puede observarse la fase en que muchas empresas realizan un aprendizaje eficaz y desarrollan una CT activa (fase IV) y, en consecuencia, una sobreadaptación a las condiciones de madurez del ciclo puede limitar el paso a las fases siguientes. Cometiendo una imputación de sentido, probablemente indebida, se podría explicar la resistencia de países como Brasil a aplicar macropolíticas de apertura y ajuste, en función del temor a este "síndrome del ornitorrinco" que, en este caso, tendría graves e incalculables consecuencias. De nuevo, es en estos casos donde la CT introduce, en tanto herramienta de política, diferenciaciones a nivel de la estructura productiva para discriminar los efectos de las políticas macroeconómicas.

Para finalizar este punto, hagamos referencia a un aspecto fundamental que amerita más estudios y sobre el cual continuamos trabajando. A partir de la lectura de Fajnzylber (1990), Cepal (1990), los trabajos de Freeman y C. Pérez anotados arriba y el texto de M. Porter (1990) ya referido, por lo menos a esta altura de la reflexión, se hace obligatorio la consideración de añadir un quinto factor a los ya descritos como componentes de la CT: complejidad del recorrido del aprendizaje tecnológico, formalización del aprendizaje, capacidad prospectiva y manejo de las sinergias entre cambio técnico y cambio organizacional.<sup>(13)</sup>

### **3.1. El rol de las Relaciones Tecnológicas Externas en la Cultura Tecnológica.**

Este quinto factor tiene que ver con el manejo de las relaciones externas a la empresa. Puede afirmarse, para lo que nos interesa, que esas relaciones son

de dos tipos: uno, aquellas que tienen que ver con factores no directamente tecnológicos, entre las cuales destaca el manejo del eje proveedores-clientes cuya importancia en las nuevas estrategias empresariales ya ha sido destacado por Porter; dos, las relaciones tecnológicas externas. Sobre estas últimas quisiéramos hacer algunos comentarios.

En primer término, cuando hablamos de relaciones tecnológicas externas nos estamos refiriendo básicamente a los siguientes aspectos: vínculos formales con empresas proveedoras de tecnología -en cualquiera de sus formas-, nacionales y extranjeras, y nexos con centros de investigación, universitarios o no. Esas relaciones pueden desglosarse según se refieran a desarrollo de nuevos productos, diseño de procesos, fabricación de equipos y partes y asistencia técnica.

En segundo lugar hay que hacer referencia a la opacidad con que han sido estudiadas, y tratadas, esas relaciones tecnológicas externas. Efectivamente, hasta hace poco tiempo, tanto los diagnósticos como las políticas sobre tecnología en nuestros países partían del siguiente supuesto: la oferta local de tecnología, esto es, los centros de investigación nacionales, se encuentran desestimulados en su posibilidad de satisfacer la demanda local de tecnología en virtud de que ésta, es decir, las empresas, dirigían sus requerimientos hacia la oferta externa. La solución estaba, pues, en "controlar la transferencia de tecnología" por parte del Estado para reorientar aquella demanda. Esta óptica ya ha sido denunciada y no es necesario extenderse en ello (cfr. Avalos y Viana, 1989), lo importante es que persiste tras esa perspectiva, así como en la mayoría de los estudios, informes y propuestas de políticas sobre la materia, la visión "dependentista" de lo tecnológico.

La óptica "dependentista", sobre la cual ya han llovido todas las críticas posibles (Pirela, 1991), ha impedido y sigue impidiendo entender que el problema está en otra parte, que no se trata de la alternativa "autonomía vs.dependencia", sino que, al contrario, sin vinculación a las fuentes progreso tecnológico, venga de donde venga, no hay desarrollo posible. La clave está, entonces, en las formas en que se da esa transferencia -la información por parte de la empresa sobre otras opciones tecnológicas, la negociación inteligente, en suma, la selección estratégica de tecnologías- y en el uso de la tecnología involucrada - la adaptación, la copia, el rediseño, en fin, el control operacional de la tecnología. Todo esto equivale a decir que lo esencial está en el aprendizaje tecnológico.

Así las cosas, parece evidente que la construcción de las relaciones tecnológicas externas por parte de la empresa constituiría uno de los ejes de la CT. En el estado actual del proyecto de investigación que alimenta a estas páginas, esa consideración toma un peso crecientemente mayor y su definitiva inclusión dependerá del comportamiento real que se infiera de los datos.

#### 4. CULTURA TECNOLÓGICA EN LOS CENTROS DE INVESTIGACIÓN.

La formulación original del concepto de CT se basó en estudios sobre empresas, de ahí que su desarrollo sea más acabado en esos casos. Sin embargo, tal como el propio concepto nació, por decirlo así, naturalmente, como un intento de recoger particularidades y sesgos en los comportamientos empresariales, igualmente emergió como un término útil en el mismo sentido para los casos de los centros de investigación estudiados. Esa utilidad, básicamente, tiene que ver con el hecho de tratarse de un estudio en el cual se investigaron los dos polos de una relación que se considera clave tanto en términos económicos como políticos.

Son necesarios algunos comentarios previos para situar la preocupación por los nexos entre centros de investigación y sector productivo. En primer lugar, desde la aparición misma de la política científica y tecnológica en Venezuela, cuyos primeros atisbos están en los empeños modernizadores de mediados de los años treinta <sup>(12)</sup>, e igual que en el resto de la región se viene hablando de la urgencia de vincular la producción de conocimientos a la satisfacción de las necesidades locales. Con el correr de los años han cambiado los enfoques y la terminología -transferencia de tecnología, vinculación oferta y demanda de conocimientos, relación de la investigación con el sector productivo- y las políticas e instituciones, pero el tema sigue teniendo un aura de tabú y, en consecuencia, un estado de clausura que lo enrarece y que debe ser ventilado.

La literatura sobre el tema es muy amplia <sup>(13)</sup> y variada por lo que, muy sucintamente, expondremos algunos aspectos problemáticos de la vinculación entre instituciones de investigación y el sector productivo, los cuales están desarrollados en la bibliografía apuntada en la nota 13, así como en el trabajo sobre Empresarios y Académicos que está en este mismo volumen. Nos referiremos exclusivamente a lo que tiene que ver con lo dicho en el párrafo de arriba.

Los diversos y numerosos problemas que opacan una efectiva relación entre empresas y centros de investigación pueden ordenarse en dos categorías. Por una parte, aquellos que provienen de la pertenencia a contextos, historias y dinámicas disímiles, así como de la existencia de procesos sociales y políticos que cruzan tal nexo. Por otra parte, existen obstáculos más específicos, que guardan relación con particularidades internas de las prácticas propias de cada sector.

Respecto a la primera categoría de problemas la hemos llamado relación "FM vs AM" aludiendo, por un lado, a la incomunicabilidad proveniente de prácticas productivas y sociales diversas: el mundo de los empresarios se apoya en el conocimiento del valor, el de los investigadores en el valor del conocimiento.

Allí hay unos objetivos, unas dinámicas y unas visiones de mundo si no enfrentadas al menos funcionando en longitudes de onda diversas. Pero por otro lado, con la metáfora de FM vs AM se pretende aludir también a los intentos siempre riesgosos y problemáticos de forzar a los actores a sintonizar una sola onda, generalmente la de los empresarios o, más bien, aquella que piensa el Estado deba ser la de los empresarios.<sup>(14)</sup>

Adicionalmente, los organismos oficiales a los que les compete el tema, intentan o bien la estrategia descrita en el párrafo de arriba, la menos socorrida afortunadamente, o bien se dedican las más de las veces a interferir, que no intervenir adecuadamente, entre ambas longitudes de onda, con el fantástico resultado que en vez de dos frecuencias tenemos tres: el Estado, su agencia especializada en la materia, se aleja de su función formal original de mediadora para comenzar a montar fastuosos Planes de Ciencia y Tecnología en los cuales, entre otros delirios, lo que emerge es otra lógica, otro sector en pugna por el acceso a financiamiento, legitimación y poder, una suerte de, esta vez, Onda Corta.<sup>(15)</sup>

El otro orden de problemas es más esencial y complejo, es frecuentemente ignorado y, por ende, de él emanan gran parte de los fracasos en el asunto. Se trata de la básica y elemental asimetría entre investigación, en cualquiera de sus formas y grados de aplicación, y desarrollo tecnológico. Más allá de las diferencias de contexto entre ambas labores, los determinantes internos y externos de ambas actividades -epistemológicos, metodológicos, de organización del trabajo, de orientación, etc.- conllevan espacios institucionales que no pueden modificarse fácilmente y que suponen, además, situaciones complicadas como la del secreto industrial vs. la libre comunicación o el pago de derechos de autor. (Cfr. BID-SECAB-CINDA, 1990) <sup>(16)</sup>

Estos dos tipos de obstáculos suponen para su superación de la construcción de instancias de políticas, institucionales y legales que sirvan de moduladores, traductores de las diversidades de ambos mundos. En ese sentido, la CT puede servir como un eje de esas instancias: tal y como se afirma en uno de los trabajos de este libro, el de Empresarios y Académicos, pareciera que el punto de partida para superar las asimetrías estaría en la generación de experiencia productiva en los centros de investigación (las empresas universitarias pueden ser una de las soluciones) y de prácticas de investigación en las empresas. En otras palabras se trata de formas culturales tecnológicas comunes, de acuerdo a los sectores, las tradiciones institucionales, el tamaño de las empresas, etc.

Por otra parte, en el centro del llamado nuevo paradigma tecnológico, las fronteras entre investigación y desarrollo tecnológico parecen desplazarse desde la asimetría generalizada hacia zonas más institucionales, en la medida en que el sentido común, nuevo o viejo, del que habla C. Pérez es lo menos

común que existe y todo va a depender de las prácticas concretas de los actores, de las formas en que ellos construyen su realidad social. En todo caso, la CT puede constituirse en un espacio modulador, en un programa de acción institucional para la vinculación entre ambos sectores.

Para finalizar, y a título indicativo, mencionemos algunos componentes que entrarían en la CT en el ámbito de los centros de investigación, los cuales se ordenarían en dos categorías de capacidades. Para un tratamiento más específico puede consultarse Solleiro J.L. en BID-SECAB-CINDA (1990, p. 165).

-Capacidad de Investigación, entendida como el nivel de capacitación y producción intelectual de los investigadores, la infraestructura (laboratorios, equipos, plantas piloto, sistemas de información científico-tecnológicas) y el clima institucional adecuado para el desarrollo del conocimiento. Este último aspecto, en términos de la capacidad de investigación, tiene que ver con la determinación de los temas de investigación (Academia vs. Ingresos financieros es un problema típico) y la formación de investigadores.

-Capacidad de Gestión. Este aspecto supone varios elementos que van desde la existencia de liderazgos intelectuales hasta la existencia de estrategias para la vinculación con los usuarios potenciales del conocimiento, pasando por la existencia de un aprendizaje acumulativo y formalizado de esas estrategias de contacto. Igualmente es clave aquí la flexibilidad institucional, esta vez en función tanto de un marco normativo- jurídico adecuado, así como en términos del clima propicio para el manejo coherente del eje academia-vinculación al sector productivo.

Estos dos órdenes de capacidades deberían ser medidos en cada caso, pero de todas formas no agotan el problema. La formación de una CT en el ámbito de los centros de investigación es una herramienta que crea condiciones y estimula las posibilidades -o, por el contrario, las limita considerablemente- de vinculación. Existe suficiente experiencia en la región como para no repetir las causas de tantos fracasos en la materia; finalmente, quizás el obstáculo más importante a la formación de este nexo ya haya sido removido o estén dadas las condiciones para su desaparición, a saber, la situación de "extrañamiento" de los espacios de producción de conocimiento, especialmente las universidades, respecto de la sociedad que las rodea. La desilusión de las utopías, la crisis financieras de la educación superior, las influencias del neoliberalismo, en fin, toda una gama amplia de transformaciones económicas, ideológicas y sociales han disuelto o comenzado a disolver -"por la razón o por la fuerza"- ese "extrañamiento". (cfr. Silva Michelena y Sonntag, 1974)

## CAPITULO II

# *Empresarios y Capacidad Innovativa: Las Industrias de Química y Alimentos*

### 1. ALGUNAS OBSERVACIONES CONCEPTUALES.

#### 1.1. La Conducta Empresarial

Tenemos que aclarar que cuando hablamos de conducta, no estamos estudiando actitudes, ni escalas de valores, ni orientaciones cognitivas. Estamos mas bien operando un análisis de economía y sociología, en este caso, cualitativa, mas que de psicología social, en torno a las decisiones empresariales. Consideramos que la empresa y los empresarios pueden ser analizados a través de la comparación entre las distintas conductas y diversas estrategias empresariales en materia tecnológica en determinadas ramas industriales. La conducta tecnológica, para los efectos del nivel de desarrollo alcanzado en este trabajo, no es un concepto sino un lugar de similitudes y diferencias, un campo en el cual confluyen los estudios de caso de empresas representativas en cada una de las ramas antes mencionadas.

En trabajos posteriores, cuando presentemos el análisis de una muestra representativa de determinados sectores industriales, estaremos entonces en la posibilidad de construir ese concepto de conducta tecnológica, capaz de establecer una taxonomía del comportamiento empresarial venezolano.

Por otra parte, las estrategias tecnológicas sintetizan, a nivel de cada empresa, los siguientes aspectos: el punto de vista de los principales actores del proceso, es decir los empresarios, lo que incluye sus decisiones, sus análisis de la situación vigente y su cultura propia; la historia de la empresa; la visión de los investigadores en cuanto a hipótesis, marco analítico e interpretaciones; el contexto de la empresa, es decir las variables estructurales al margen de la capacidad de transformación por parte de una empresa particular; el clima de la empresa, constituido por aquellas variables en las cuales la empresa tiene un margen de acción, principalmente la política del Estado y la misma dinámica

tecnocómica de la rama a la cual pertenece la empresa; y, finalmente, el aprendizaje tecnológico propiamente dicho.

Cabe insistir en que, en términos de la realidad venezolana y de la mayor parte de América Latina, sin el actor, el empresario, no hay posibilidad de comprender esa estrategia; o, dicho de otra manera, el desarrollo tecnológico e industrial de una rama -y a su vez del país- dependen de la presencia de este personaje particular capaz de combinar los distintos aspectos antes mencionados. Ello no implica que no puedan visualizarse otros factores: por el contrario, su identificación es un elemento clave en la definición de una estrategia consciente de modernización industrial, de desarrollo económico apoyado en el desarrollo industrial y tecnológico.

## 1.2. Aprendizaje Tecnológico

En el capítulo anterior esbozamos algunos alcances claves para entender el concepto de aprendizaje tecnológico, el cual constituye el eje central de nuestro proyecto. No obstante, no está demás precisar algunos aspectos. Comencemos por resaltar que el aprendizaje tecnológico es un concepto sistémico, en el cual el desarrollo de una u otra tarea se hace en función de la estrategia –es decir los objetivos y la visión del empresario-, el contexto, el ambiente y las demás variables de tipo técnico que maneja la empresa.

No existe una razón histórica, un determinismo del desarrollo tecnológico e industrial que empiece por la búsqueda de alternativas tecnológicas y termine en la innovación. El sendero del aprendizaje está sujeto a la capacidad de los actores bajo la presión de los limitantes, tanto estructurales (o contextuales) y coyunturales (o de clima) que rodean la empresa. Lo que sí hay que destacar es lo anotado, en el capítulo anterior, sobre la existencia de “secuencias compulsivas” o “trayectorias naturales” de la dinámica tecnológica, secuencias o trayectorias cuyo recorrido -y la forma en que él se haga- van a ser indicadores de la capacidad tecnológica de una firma. Dada esta aclaración, podemos acoger la sugerencia de Rosenberg en cuanto al análisis del sendero tecnológico y distinguir dos aspectos: la selección que ejerce el actor de las tecnologías, es decir su capacidad de recoger información, analizarla, entrar en negociaciones tecnológicas y decidir sobre la compra de tecnología. El otro aspecto concierne la parte más “dura” o “técnica” del proceso, es decir la modificación de las tecnologías (copia, adaptación, rediseño, innovación). En cada empresa hay una manera particular de combinar estas dos caras del proceso de aprendizaje tecnológico.

### 1.3. Innovadores Menores Vs. Capacidad Innovativa

Como sabemos, la casi totalidad de los trabajos desarrollados en el campo de la economía de la innovación en los países desarrollados se centran en las innovaciones “mayores” o “radicales”<sup>(17)</sup>. No obstante, todos conocemos los trabajos seminales de Katz sobre el cambio técnico en América Latina. Katz señala que las grandes innovaciones no son la única posibilidad de cambio técnico. Es más, los empresarios innovadores argentinos estudiados por Katz, y las demás industrias en Brasil, Colombia, Chile, Argentina, México y Venezuela, que fueron objeto de estudio bajo su dirección, son **innovadores menores**. Es decir no desarrollan innovaciones de mayor trascendencia a nivel mundial, sino que se trata de cambios que nacen por lo general en el mismo proceso de modificación y adaptación de maquinarias, equipos y procesos. Este análisis por lo novedoso que era (y es todavía) nos parece fundamental para el estudio de las conductas empresariales. Sin embargo, hay que precisarlo y señalar aspectos que no compartimos.

Si se trata de caracterizar el grado de complejidad de las tecnologías involucradas en las innovaciones detectadas en diferentes ramas de la industria en Venezuela (y probablemente lo mismo ocurre en otros países de la región) entonces es verdad que los innovadores son menores. Así lo habíamos planteado nosotros también. Sin embargo, aunque no hay transformaciones profundas de las tecnologías en base a estas innovaciones, sí las hay a nivel nacional. Y de paso, estas transformaciones cambian el mismo universo económico y técnico que rodea los industriales. Esto es muy claramente el caso de las industrias de pinturas y química y electrónica en Venezuela. No lo es, por el contrario, el caso de la industria de alimentos y de maquinaria agrícola (y mucho menos en las industrias de ensamblaje como lo es, por ejemplo, la industria automotriz).

Tampoco compartimos esa observación de Katz según la cual, aunque se desarrolle más y más la tecnología y se maneje de manera más eficiente por parte de los industriales, este mismo proceso refuerza los vínculos de dependencia de las economías latino-americanas con respecto al centro industrializado. Si se trata de señalar que el dominio tecnológico necesariamente aumenta la interdependencia industrial -a nivel nacional como internacional- entonces sí hay dependencia tecnológica pero no en un sólo sentido. Hemos encontrado empresas venezolanas -esencialmente en química y electrónica- cuyos vínculos técnicos con los Estados Unidos, Europa u otros países de América Latina y del resto del mundo, les transforma en proveedores de tecnología. Además, en la medida que se vuelven competitivas -y por lo tanto exportadoras- las industrias venezolanas se vuelven interlocutores válidos para cualquier cliente a nivel internacional: es lo que ocurre con algunas de las

empresas venezolanas en el campo de la telefonía.<sup>(18)</sup>

Ahora, si el término dependencia señala que los empresarios locales nunca podrán salir de la cúpula de cualquier imperialismo entonces estamos en pleno desacuerdo. Entrar en una discusión de este punto sería alejarse de nuestro tema principal. Señalamos solamente que el término dependencia, por ser un término manido y mal definido, no forma parte de nuestro arsenal conceptual. Por el contrario encontramos un claro valor positivo en las vinculaciones técnicas que establecen algunas empresas con sus proveedores de tecnología. Ello en la medida de las virtudes de cada negociación particular.

#### 1.4. Tipo de Conducta Empresarial

Hemos observado, a esta altura del estudio, tres (3) tipos de conducta empresarial:

- a) La empresa trata de recorrer todo el sendero del aprendizaje tecnológico desarrollando una fuerte capacidad de selección y de modificación de la tecnología adquirida. Estas empresas siguen conductas activas.
- b) La empresa responde a incitaciones tecnológicas -por varias razones, sin embargo, aunque consciente de la cuestión tecnológica, no puede (o no quiere) adelantarse más en este proceso. Estas empresas son reactivas.
- c) Finalmente, existen empresas que reciben la tecnología y los insumos importados, con apoyo técnico del extranjero. Pueden hacer intervenciones en el proceso y los equipos, tienen la capacidad ingenieril para hacerlo, pero no actúan en este sentido. Estas empresas siguen conductas pasivas.

Estas categorías o tipos quedan determinadas por una serie de características intrínsecas de las empresas que se derivan de los varios aspectos bajo estudio, aquí presentamos siete de esas: el tipo de aprendizaje tecnológico, la visión del futuro, el tipo de actividad técnica desarrollada principalmente en las plantas, la presencia de innovaciones, laboratorio de control de calidad y de I&D, el mantenimiento, las necesidades de personal percibidas y la atención a la capacitación y formación del personal.<sup>(19)</sup>

Como lo podemos apreciar en el cuadro, las diferencias son más marcadas entre empresas de tipo pasivo en relación a los dos otros tipos. Es evidente que una empresa reactiva posee el germen para llegar a ser una empresa activa, en la medida que su cultura tecnológica se desarrolla. No sucede así con las empresas pasivas, que no son necesariamente atrasadas o ineficientes, pero que no tienen interés en la dimensión tecnológica ni presente, ni futura. Si no hemos visto muchas empresas de ese tipo es porque esencialmente hemos entrevistado hasta la fecha medianas y grandes empresas. Es muy probable que varias empresas de modestas dimensiones se ubiquen en este tipo pasivo.

## Cuadro de Tipología de Conducta Empresarial

### Tres tipos de conductas empresariales en torno a la tecnología:

#### Tipo Pasivo

- Aprendizaje tecnológico perecedero (No hay acumulación de conocimientos técnicos). Ningún interés en la selección de tecnologías.
- Ausencia de visión del futuro.
- Principal actividad técnica "solución de problemas" (Trouble shooting). Apoyo técnico del proveedor de maquinaria ante todo. Enfoque tipo "Las cosas se hacen".
- Innovaciones escasas (y muy pequeñas). Modificaciones escasas.
- Débil mantenimiento de tipo correctivo.
- Generalmente falta personal especializado de mediano nivel (la empresa descansa sobre los obreros especializados).
- Falta de entrenamiento sistemático del personal.
- No hay uso de los sub-productos.

#### Tipo Reactivo

- Aprendizaje tecnológico sistemático.
- Acumulación de conocimientos, existencia de manuales de operación y manuales para formulación de proyectos.
- Visión del futuro (pero no necesariamente sistematizada).
- Actividades no sólo "trouble-shooting", sino también modificación de equipos existentes e incipiente búsqueda de alternativas técnicas.
- Enfoque tipo "Hacer las cosas".
- Innovaciones frecuentes, sobre todo en productos y modificaciones procesos.
- Existe laboratorio de I&D generalmente y hay control de calidad.
- Mantenimiento esencialmente correctivo (y de buen nivel).
- Falta generalmente de personal obrero especializado, pero abundancia de niveles técnicos superiores e ing.
- Atención a los problemas de capacitación del personal, y conciencia fuerte de fallas y limitantes principales.
- Uso de subproductos (o búsqueda para ello).

#### Tipo Activo

- Aprendizaje tecnológico sistematizado tanto en selección como en modificación de tecnologías. Recorrido completo del sendero del aprendizaje tecnológico.
- Visión del futuro sistematizada. A veces, ejercicios de programación a mediano plazo.
- Actividades de búsqueda activa de alternativas tecnológicas.
- Interés en nuevas tecnologías.
- Enfoque tipo "Hacer hacer las cosas"
- Actividad innovativa importante. Existe laboratorio de I&D, control de calidad, ingeniería de diseño.
- Mantenimiento correctivo y mantenimiento preventivo.
- Falta generalmente de técnicos de mediano nivel como personal obrero (las necesidades técnicas son más importantes).
- Atención a capacitación de personal a todos los niveles (incluso ingenieros).
- Conciencia de limitantes estructurales.
- Búsqueda activa de usos de subproductos.

FUENTE: Proyecto Conducta empresarial ante el Hecho Tecnológico.  
Elaboración propia a partir de datos de encuestas y entrevistas.

Quizás valga la pena observar que esta tipología no es valorativa, ya que ser -por ejemplo- una empresa activa no significa hacer buenos negocios. Se trata de una tipología en base a la dimensión tecnológica, es decir que no se toman en cuenta los aspectos coyunturales, de mercado, de las relaciones con el Estado, del tipo y grado de competencia en el ramo, y otras dimensiones importantes de la vida de las empresas.

Ahora bien, una lectura rápida del cuadro permite ver que la dimensión más importante, e implícita, que permite ordenar las diferentes dimensiones de cada tipo es el **grado de conciencia en materia tecnológica**. Más fuerte la conciencia, más "activa" será la empresa. Una manera para calificar esta conciencia es hasta que punto las empresas toman en cuenta el ambiente y el contexto que les rodea, hasta que punto están dispuestas a reconocer que la situación vigente no es eterna. Buena parte de ese aspecto figura en lo que llamamos "visión del futuro", como también en el tipo de enfoque en el cual se desarrollan las actividades técnicas. Las empresas pasivas carecen de visión del futuro y consideran de manera casi teleológica que las cosas son así porque es así. Hay una gran dificultad en concebir alternativas incluso en la manera de operar la planta: "esas plantas se manejan todas así" dijo el director de una de ellas.

Al contrario, las empresas reactivas toman conciencia de la necesidad de hacer cosas distintas, de entrar en el reto específico que representa el desarrollo tecnológico. Las razones pueden ser de variada índole, sin embargo, lo cierto es que una visión voluntarista se define en el horizonte de las plantas. A su vez, la empresa activa, por tener una visión sistematizada del futuro se desempeña en lo que se podría llamar, usando una deformación lingüística latina, "hacer hacer las cosas"; esto es, no solamente hay que tratar de hacer las modificaciones por si mismas, sino también hay que buscar quienes mejor lo puedan hacer, quienes ofrecen las mejores condiciones, quienes pueden ayudar mejor a la empresa para entrar en nuevas áreas tecnológicas. Es un enfoque en el cual la dinámica tecnológica de la rama, en su conjunto, forma parte de las dimensiones que toman en cuenta los directivos para definir una estrategia a mediano plazo. Es un enfoque, en donde finalmente se maneja la empresa como un organismo complejo donde necesariamente hay especialización y delegaciones internas de poder. Pero tocamos aquí otro aspecto, el organizativo, el cual no nos aleja de lo nuestro: la tecnología.

Ya a un nivel más agregado, partiendo del análisis de los diferentes pasos del aprendizaje tecnológico, a saber: Búsqueda de información especializada, Negociación y contratación de tecnología, Adaptación y modificación de repuestos y maquinaria, desarrollo de nuevos productos, Fabricación de equipo y diseño de procesos, hemos identificado dos estrategias claras que adoptan las empresas de las diferentes ramas de la industria química venezolana.

## 2. LOS EMPRESARIOS EN EL SECTOR DE LA QUÍMICA

### 2.1. La Venezolanización de la Tecnología: Un Perfil de la Capacidad Innovativa de los Empresarios de la Química.

No es posible saber exactamente cuántas empresas conforman la industria química en Venezuela. Todo indica que existen cerca de cuatrocientas cincuenta o quinientas unidades de variada capacidad productiva, sin poder afirmar que todas son efectivamente industrias, pues muchas obviamente no lo son. Nuestra investigación se basa en una muestra determinada de las empresas de tres de los cuatro grupos más importantes y varias otras empresas, entre las mayores restantes y algunas de las pequeñas. Los trabajos que nutren a este libro se basan en información sobre un universo mayor de algo más de doscientas.

Basados en esta información podemos afirmar que:

Primero, la capacidad innovativa de nuestra industria química es, en mucho, mayor de lo que esperábamos encontrar, de acuerdo con las empresas incluidas en la muestra. Además es una capacidad bastante homogénea y ha sabido responder eficientemente a los frecuentes desequilibrios tecnológicos o técnicos que, desde distintas fuentes, han provocado un desarrollado proceso de aprendizaje tecnológico.

Podríamos decir, con algo de optimismo, que muchas de las empresas entran dentro de nuestra categoría de activas o dan muestras de estar en proceso de evolución hacia ella, a partir de una posición como reactivas. De los casos examinados, ninguna cae en la categoría de pasiva.

Segundo, la cultura tecnológica de las empresas ha estado apoyada, en la mayoría de los casos, en la negociación inteligente de tecnología (el 67% ha negociado y contratado tecnología) y en la adaptación o "venezolanización" de los productos y procesos, como lo llamó alguno de los empresarios entrevistados. Existen grupos industriales cuyo propósito principal es la negociación tecnológica: todo gira alrededor de estas negociaciones. Estas empresas han formado a lo largo de los años una cultura empresarial muy fuerte: los ejecutivos tienen una gran confianza en sus habilidades para enfrentarse a empresas proveedoras de tecnología y han formado un estilo gerencial propio, que es parte de sus vivencias derivadas de la experiencia práctica.

Otro elemento importante de ese proceso de negociación es la convicción que existe, en algunas de las empresas, de que en la negociación deben jugar un papel clave las personas que van a operar las plantas y los que poseen experiencia en procesos similares o complementarios en la cadena productiva. Hemos identificado con bastante claridad las dificultades por las que han atravesado otras empresas, las cuales han dado mayor relevancia en la negociación a los aspectos legales y financieros, a los abogados y administradores de las empresas, y desconocido o relegado a segunda importancia las opiniones

de los gerentes de planta y de departamentos de I&D o de ingeniería.

A partir de la negociación y compra de tecnologías y con gran sentido de conjunción tecno-económica, se ha desarrollado una amplia actividad innovativa destinada a modificar procesos, bien para diversificar la producción o para usar materias primas alternas; pero fundamentalmente para desarrollar nuevos productos que es el eje de la mayor actividad tecnológica de estas empresas.

Tercero, hemos encontrado también una atención prioritaria a los problemas de suministro de materia prima, especialmente después de las modificaciones en los patrones de cambio de divisas en 1983.

Cuarto, debemos reportar una tendencia importante hacia la capacidad para hacer prospectiva de largo plazo y de acercamiento con el sector académico de investigación, sin que dejemos de señalar que aún nos luce insuficiente.

Quinto, solo algunas empresas han iniciado un proceso de formalización del aprendizaje tecnológico y en otras, donde se inició más temprano, está detenido o no se ha desarrollado lo suficiente. Esta formalización se expresa en la creación de gerencias o unidades especializadas de investigación y desarrollo o -en el caso de grupos grandes- en empresas dedicadas exclusivamente a lo relativo a la selección y promoción tecnológica. Por ello, creemos que una verdadera "ideología tecno-económica" está en gestación dentro de las empresas de la rama y sólo podrá desarrollarse en la medida que sus objetivos logren perfeccionar lo que de positivo tienen, sintonizándose adecuadamente con el medio para resolver los obstáculos.

Sexto, finalmente, no hemos encontrado en ninguna de las empresas una preocupación ni atención, más allá de su identificación cognitiva, de los problemas por venir con los llamados Nuevos Materiales (complejos sistemas de novedosas propiedades, producto de mezclas, compuestos y aleaciones de los cuatro tipos de materiales básicos: polímeros, vidrios, cerámicas y metales). Al examen de estas y otras cosas dedicamos las páginas siguientes.

## 2.2. ALGUNAS CONDICIONANTES DE LA CAPACIDAD INNOVATIVA

Examinaremos primero el conjunto de elementos que condicionan las capacidades tecnológicas "naturales" de estos empresarios. El "fenotipo", en tanto que conjunto de características básicas, no fácilmente manipulables o no alterables en el corto plazo, como gustan decir los economistas: esa especie de carga hereditaria o genética, para seguir con el símil biológico, que arrastra cada una de las empresas de las ramas química y de pinturas desde el mismo momento de su nacimiento o concepción.

En algunos casos trabajamos ambas ramas como una sola, lo que no niega la discusión sobre sus diferencias y por ello, en otras ocasiones, las diferenciamos.

### 2.2.1. La Dinámica Tecnológica de la Rama

Sin duda esta es una de las condicionantes más importantes y en ese

sentido señalamos lo siguiente: la industria de pinturas es ciertamente tradicional o "vieja", en el sentido del proceso de maduración de la tecnología, y hasta del "ciclo del producto", si la vemos como productora de un bien que permitió hace unos 30.000 años decorar las cuevas de Altamira, recubrir embarcaciones en el antiguo Egipto más tarde o permite hoy proteger contra diversos agentes de corrosión a complejos sistemas de almacenaje, proceso y flujo.

Los procesos productivos de ese bien genérico, la pintura, están inmersos dentro de otra industria caracterizada por una violenta dinámica de cambio tecnológico, particularmente derivada del revolucionario mundo tecnológico de la petroquímica y lo será más con la amplia difusión de los Nuevos Materiales. Este último aspecto, apenas si deja ver sobre la línea de flotación una pequeña punta, debajo está el "iceberg" de una revolución tecnológica todavía en formación.

La industria de química es un complejo industrial que incluye, tanto en Venezuela como en el resto del mundo, además de pinturas, lacas, esmaltes, barnices y otros productos finales, la producción de resinas, pigmentos, fertilizantes, pesticidas -para mencionar sólo unos pocos- e infinidad de sustancias químicas de uso industrial o destinada a otros fines.

En definitiva, la industria química está sin duda entre las más viejas dentro de la historia de la industrialización -tanto como la de los tintes para la industria textil- pero ha sido muchas veces revolucionada: por la química del carbón, por el petróleo, por los polímeros, también potenciada por la sociedad del producto desechable o liviano y por la llamada "crisis energética". A tal punto es así, que hoy es imposible no considerarla como una industria "joven" con una altísima dinámica de cambio tecnológico y sin duda en la punta de lanza del moderno desarrollo económico.

En sus propios términos, los empresarios venezolanos de este sector no han podido ni han querido escapar de esta circunstancia. Los constantes desequilibrios tecnológicos les son naturales y determinan conductas y particularidades que explican la importante capacidad innovativa que poseen. Una capacidad tecnológica e innovativa, un alto nivel de desarrollo técnico que les son absolutamente necesarios para mantenerse dentro del negocio. Esta capacidad innovativa se expresa de diversas maneras, como describimos al inicio, pero todas han impulsado un importante avance en el sendero del aprendizaje tecnológico de casi todas las empresas, desde las más grandes hasta las medianas y pequeñas.

### **2.2.2. Nivel de Calificación y Capacitación Técnica y Gerencial**

La industria química es intensiva en capital y en conocimiento, por ello en todos los casos estudiados, no importa el tamaño de la empresa, hemos encontrado una dirección formalmente capacitada tanto desde el punto de vista técnico como gerencial; aunque más en el primero que en el segundo.

Obviamente, la industria venezolana de pinturas y en general la de química, ha tenido la necesidad desde sus inicios de contar con esa dirección capacitada y especializada de la que adolecen otras ramas estudiadas de nuestra industria, en particular la metalmecánica.

La primera y más vieja industria o fábrica de pinturas en Venezuela, la primera industria química del país (COVEQUIM, CA, en 1940, actualmente llamada Pinco Pittsburg), fue inspiración y realización de Máximo M. Silberg, un ingeniero químico de origen judío-alemán, con doctorado en ciencias hecho en Francia, de reconocida experiencia y con amplia conciencia acerca del papel de la tecnología y del dominio tecnológico en el proceso de desarrollo industrial y económico general.

En el caso de Pinturas Montana y Venezolana de Pinturas, también contaron desde su fundación con promotores, dueños y realizadores de calificación, especialización y experiencia en el ramo. Estas tres empresas son las mayores, entre una cincuentena que forma el total de la rama, y controlan más del 75% del mercado nacional. En el caso de las dos últimas empresas mencionadas, se trata de dos de los cuatro grupos industriales de la química más importantes del país.

El mismo caso encontramos en los otros dos mayores grupos u organizaciones empresariales privadas de la industria química. Dichas empresas, fueron concebidas, fundadas y desarrolladas por individuos con un alto nivel de formación técnica, especializada en el campo, con experiencia industrial previa en esa rama u otras conexas y con obvias habilidades o formación gerencial, administrativa y financiera.

Este elemento es una constante en todos los casos estudiados, salvo una empresa cuya fundación en fase artesanal fue hecha por una persona sin calificación técnica formal. No obstante, esta fue vendida a sus dueños actuales, quienes poseen calificación especializada en el campo y la transformaron, inmediatamente, en una industria que reúne en general las mismas características y conducta del resto de la rama.

En cuanto a la profesionalización del personal, tenemos que en los casos estudiados cerca del 35% del personal posee formación a nivel universitario en áreas técnicas y de investigación (ingenieros de diversas especialidades, licenciados en química y técnicos superiores). Se observa que las más grandes -las cuales poseen unidades de I&D- son casi con exclusividad las que contratan químicos. Las medianas empresas escasamente contratan este personal y en las pequeñas no encontramos un solo caso. En relación a las proporciones relativas de los distintos profesionales, encontramos que el número de ingenieros casi cuadruplica al de licenciados.

### 2.2.3. Tamaño y Edad de las Empresas

Nuestra industria química es, sin duda, pequeña y joven, en términos

comparativos mundiales, y en muchos casos hasta latinoamericanos. Las escalas de producción, volumen de ventas, cantidad de operarios o mano de obra empleada, área o espacio ocupado por las plantas y monto de la inversión -en bolívares de 1982- definen un conjunto de medianas y pequeñas empresas industriales de muy reciente creación.

Las empresas son jóvenes, porque joven y tardío es todo el proceso de industrialización venezolano. De ello hemos dado cuenta en trabajo anterior (Pirela, Rengifo, Arvanitis, Mercado, abril 1987). En él señalamos la falta de visión prospectiva de nuestras élites económicas, intelectuales y políticas que pensaron, y en muchos casos aún piensan, en un país agrícola y minero y, cuando han visto el panorama industrial, ello no ha pasado de ser una especie de mal necesario para prever desbalances en nuestras cuentas externas o, también, una forma de incrementar el valor de nuestras riquezas naturales. En general podemos afirmar que carecemos de una cultura y tradición industriales.

La idea de que vivimos en un país superdotado con recursos naturales de todo orden está muy generalizada, domina los esquemas de pensamiento venezolano y ha bloqueado el desarrollo industrial. Ello explica en gran medida la persistencia del esquema de sustitución de importaciones con criterio básico de asignación de prioridades, tanto de la política industrial del Estado como de los planes y estrategias de los empresarios privados. Este esquema se reproduce casi inalterable en la mente de los empresarios de la rama, quienes definen sus proyectos industriales casi exclusivamente en función del tamaño de mercado nacional. Ello explica la escasa atención o preocupación por los nuevos materiales, los cuales no se importan, todavía, en cantidades significativas.

En cuanto a la edad de las empresas encontramos algunos elementos interesantes. Por una parte, vemos que las empresas fabricantes de pinturas y afines están entre las primeras industrias privadas propiamente dichas que se fundan en Venezuela y, por la otra, no encontramos evidencias de que, en el proceso de creación, hayan sido directamente estimuladas por el Estado. Además, y esto es válido solamente para una parte de la industria química, en particular la que se aproxima a productos básicos, en muchos casos el Estado y sus estructuras políticas han explícitamente impedido su surgimiento y desarrollo. Una parte importante del parque químico y petroquímico que hoy existe o está programado para instalarse en los próximos años, pudo haber sido desarrollado varios años atrás, a no ser por empresas prohibiciones o impedimentos puestos por el Estado.

Ahora bien, tamaño y edad son condicionantes, por lo demás muy trabajadas en la bibliografía sobre el tema de la capacidad tecnológica de la empresa. En particular sabemos que sólo a partir de determinadas dimensiones de la empresa y escalas de producción, es posible realizar actividad sistemática de Investigación y Desarrollo o involucrarse en proyectos de innovación y cambio tecnológico en productos o procesos. Esto es muy válido sobre todo

para la industria química y petroquímica mundial, cuya evolución, a partir del desarrollo de la industria química norteamericana y su disponibilidad de energía barata, marca una tendencia, desde finales de siglo pasado, hacia las grandes escalas y las altas velocidades de producción.

En la industria química se ha demostrado, probablemente más que en otras actividades, la validez de las economías de escala. No obstante, una de las claves del éxito y la sobrevivencia y desarrollo de la industria química venezolana es producto de economías de diversificación y de economías de aglomeración y no las de escala que, como repetimos, son pequeñas.

Entre las más importantes economías que han aprovechado están: integrar verticalmente muchas fases de la cadena productiva en una sola planta o en otra muy cercana; ganar economías por la cercanía con proveedores, consumidores y mano de obra, particularmente en el eje Tejerías-Puerto Cabello; tener una capacidad tecnológica y experiencia para producir eficientemente amplias familias de productos en pequeños "batches", muchas veces bajo pedidos y especificaciones de clientes; concentrar la administración para varias empresas del mismo grupo, pero de distintos niveles de una misma cadena productiva; beneficiarse de la solidaridad y apoyo técnico y de los suministros de otras empresas cercanas, en particular competidoras. Estos y otros elementos han permitido a la industria compensar en gran parte lo que dejan de ganar por su reducido tamaño.<sup>(20)</sup>

#### **2.2.4. Nivel o Grado de Diversificación de la Producción**

La industria química venezolana no sólo es pequeña en cuanto al tamaño de las plantas, lo es más cuando vemos los pequeños lotes de distintos productos que por lo general producen. Además, es altamente diversificada, las plantas son multi-propósito y generan una gran cantidad de productos diferentes dentro de una misma familia de productos y en algunos casos de diversas familias. Un ejemplo típico de planta química en Venezuela, con una capacidad total instalada de no más de quince o veinte mil toneladas métricas al año, llega a generar hasta más de un centenar de productos diferentes, de dos, tres y en algunos casos hasta de una decena de familias distintas. (Ver Nota 20)

Lo anterior se explica fundamentalmente por los problemas para tener acceso a mercados internacionales, este aspecto lo trataremos en detalle más adelante. Lo concreto es que si no pueden exportar queda un pequeñísimo mercado nacional, muy variado y complejo por la sofisticación relativa del consumo, debida al tradicionalmente alto ingreso del venezolano.

Los requerimientos del mercado nacional han determinado que la calidad sea una de las premisas fundamentales del proceso de producción; un mercado acostumbrado a la importación se adecuó a un estándar de calidad y variedad muy superior al de otros países de la región, razón por la cual los esfuerzos en

este sentido son fundamentales. Por otra parte, como en los mercados mundiales de tecnología no existe o no están probadas económicamente las tecnologías de muy baja escala, sólo queda desarrollar una amplia capacidad de diversificación y mantener plantas de producción multipropósito, con la menor escala de planta que pueden adquirir. En eso nuestras empresas han sido muy exitosas y cuentan con algún reconocimiento internacional.

Este éxito se apoya en una permanente actividad innovadora para diversificar producción e integrar verticalmente, todo basado en una buena capacidad para negociar inteligentemente tecnología, un alto nivel de dominio de las tecnologías adquiridas, buenos rendimientos en la producción, buen aprovechamiento -para estandar nacionales- de la capacidad instalada y gran cobertura de mercados. Si comparamos con la industria mundial o con los resultados de las mismas tecnologías aplicadas en otras partes, encontramos en Venezuela un mejor aprovechamiento de la capacidad de producción adquirida y de la capacidad tecnológica desarrollada.

#### **2.2.5. La Condición de Inmigrantes de la Gran Mayoría de los Empresarios de la Rama.**

La influencia de los inmigrantes en la industria química nacional es fácilmente demostrable con los datos que poseemos sobre las personas de origen extranjero que crearon o han desarrollado las empresas. En particular, se puede asegurar que la industria química venezolana es de origen europeo. Analizando los datos encontramos que en la mayoría de los casos, particularmente dentro de los más exitosos, encontramos que las ideas, el cuerpo básico del conocimiento y la actitud emprendedora han provenido de algún inmigrante europeo.

Este fenómeno no es un hecho exclusivo de la industria química, sino que se repite en casi todos los sectores de nuestra estructura industrial. No queremos adelantar mayores comentarios pues no existe estudio serio, que nosotros conozcamos, acerca de la actitud o disposición del venezolano para asumir el rol de empresario. No obstante, conscientes de adelantarnos en un terreno poco seguro, argumentamos en un punto anterior la falta de una cultura industrial en Venezuela, expresada en la reticencia a la Venezuela industrial de nuestras élites económicas y políticas.

No desconocemos tampoco que el gran debate sobre las tesis de Weber, debate que no tendrá nunca un fin, ilustra la dificultad de asociar el "espíritu capitalista" a una particular forma religiosa y cultural. En todo caso, lo que nos interesa es el "espíritu tecnológico" y lo asociamos con algo muy concreto: el proceso de aprendizaje tecnológico en donde se construye un vínculo estrecho entre quien maneja la tecnología y quien maneja la empresa. En Venezuela, en la industria química, ese proceso ha estado mayoritariamente en manos de

inmigrantes europeos o sus descendientes de primera generación.

Por otra parte, en casi todas las empresas, los encargados de las unidades que hacen I&D, o son de origen extranjero o son hijos de inmigrantes. Además, encontramos que algunas empresas han tenido o mantienen una política explícita de usar para esos cargos a extranjeros, además los contratan fuera del país.

En el análisis de este segundo elemento debemos considerar tres aspectos: a) El origen extranjero del empresario fundador, propietario y además bien capacitado técnicamente, determina en forma natural una relativa predilección por extranjeros para ocupar esos cargos. b) Cuando se fundaron las primeras empresas en Venezuela (años 40) no existían muchos venezolanos capacitados en el campo de la química, como para desarrollar esas actividades. c) La presencia de extranjeros a cargo de unidades de Investigación y Desarrollo, hasta febrero de 1983, resultaba muy barato para las empresas y era atrayente para técnicos extranjeros de alta calificación.

## **2.2.6. Las Modalidades de Relacionamiento con el Estado**

Entre los más importantes elementos de la estructura político organizativa de las empresas del sector, en particular aquellos que influyen de manera determinante en su capacidad innovativa, están las formas de relacionamiento con el Estado venezolano y las características de este último. En particular nos referimos a la ausencia de reglas claras de juego y a la discrecionalidad de la que gozan los funcionarios del Estado.

El problema radica en que la actividad económica se encuentra subsumida en la actividad política y como tal pierde toda especificidad, prestándose a modificaciones en las reglas y procedimientos, tan constantes como frecuentes son los cambios de funcionarios en los cargos públicos. Ahora bien, a partir de este elemento, muy conocido y señalado por todos los empresarios entrevistados y en casi todas las declaraciones públicas de los organismos gremiales del empresariado, podemos definir el elemento central de la influencia que ejerce esta situación sobre la capacidad innovativa de los empresarios.

La tendencia fundamental que define el carácter de las negociaciones entre el Estado y su aparato burocrático con los empresarios de la industria química, conducta que por lo demás encontramos también y más afirmada en otras ramas industriales bajo estudio, es la de un "juego de cartas entre gitanos". En él todo el mundo hace trampa, entre otras cosas porque cada uno sabe que el otro también la está haciendo. Esto explica en muchos sentidos las deficiencias o ausencias de información estadística confiable acerca del desempeño de la industria; y explica también la desconfianza o incomodidad con la cual reaccionan los empresarios ante todo mecanismo de recolección de información, patrocinado o no por el Estado.

Sin embargo, es bueno señalar que en el caso de la industria química esto

no ha impedido, aunque sí limitado, el desarrollo tecnológico de las empresas, ya que las necesidades tecnológicas de esta rama, el nivel de calificación y especialización técnica de los empresarios y las condiciones de contexto han obligado a una constante actividad innovativa; han más que compensado o contrabalanceado la tremenda atención que deben poner los empresarios para negociar con el Estado y su aparato burocrático. Tiempo y atención destinada a desentrañar y eludir las estratagemas y ardides de los funcionarios del Estado y a burlar, engañar o sacar provecho de cada relación con la estructura estatal.

En cuanto a la organización del gremio empresarial, ASOQUIM es la más importante. Esta institución afilia en la actualidad 192 empresas del sector lo que representa aproximadamente el 35% de todas las empresas existentes. No hay datos precisos por deficiencias de nuestro sistema de información industrial, tal como indicamos al principio; no los hay tan siquiera en la encuesta industrial la cual adolece de muchas fallas que no es el momento para discutir). Ahora bien, esas 192 empresas representan cerca del 85% ó 90% del producto total de la industria química venezolana. Las empresas que responden por el restante 10% ó 15% del producto se asocian en diversas organizaciones gremiales pertenecientes a Fedeindustria y otras organizaciones regionales del llamado movimiento de la pequeña y mediana industria.

ASOQUIM es una organización bastante fuerte económicamente y en proceso de modernización y tecnificación. En los años anteriores bastante alejada de una comprensión activa, más allá de las declaraciones retóricas, del papel que juega la tecnología y de cómo ellos, en tanto que asociación gremial, pueden hacer algo en esa dirección. No hemos encontrado, por otra parte, evidencias de que los empresarios, vía ASOQUIM, alguna vez hayan, explícitamente, negociado con el Estado un fortalecimiento de la capacidad para transferir completa y eficientemente tecnologías, a saber: acceso a información tecnológica nacional e internacional, elevación de los niveles de formación y capacitación técnica y gerencial, legislación que estimule las actividades innovadoras en la empresa, u otra relacionada con aspectos claramente tecnológicos, etc.

No obstante, es bueno señalar el papel que han jugado dos elementos de esa relación con el Estado que vale la pena detallar un poco: primero, los aspectos propiamente tecnológicos y, más específicamente, de adquisición de tecnologías foráneas de la Decisión 24 del Acuerdo de Cartagena y, segundo, las empresas mixtas del Estado y la iniciativa privada.

En el primer caso, los empresarios han reconocido las fallas de la normativa, pero han aprendido a usar los espacios de libertad que ella les da. Hasta donde es posible llegar en términos de esta investigación, encontramos indicios importantes de uso y apego a las normas establecidas. Apego derivado de una aparente comprensión de los aspectos positivos del esquema legal y uso,

en tanto que argumento para exigir a la contraparte en las negociaciones internacionales, de determinadas condiciones favorables a la transferencia efectiva de tecnología.

En el segundo caso, las iniciativas de empresas mixtas del Estado con particulares, encontramos que algunos criterios de negociación impuestos por el Estado, en particular la participación de ingeniería nacional en los desarrollos acometidos, ha indudablemente favorecido la creación de una capacidad nacional, más allá del alcance de los intereses internos o de bajo sentido social de las empresas involucradas.

En términos generales, podemos señalar que en esta rama, en los pocos casos que se ha logrado una conjunción de esfuerzos del Estado y los empresarios para estimular el desarrollo de una capacidad tecnológica nacional, y en particular una eficiente transferencia de tecnología, se ha obtenido un resultado positivo. Destaca en este aspecto la importante capacidad, habilidad y experiencia que en la mayoría de los casos han desarrollado los empresarios para negociar inteligentemente tecnología y obtener las mejores condiciones que favorezcan o potencien su capacidad innovativa.

Finalmente, solo como acotación de un hecho por demás obvio, creemos que en la actualidad el fenómeno que crea mayor descarrío y estímulo para que se mantenga el "juego entre gitanos" entre los empresarios y el Estado, es la disputa por dólares preferenciales para insumos y materias primas importadas.<sup>(21)</sup>

### **2.2.7. Formas de Relacionamiento con Universidades y Centro de Investigación**

Es abrumadora la cantidad de evidencias recogidas acerca de la incapacidad, tanto de empresarios como de académicos en centros de investigación o universidades, para negociar lo que unos poseen y otros necesitan.<sup>(22)</sup>

Están perfectamente demostradas las dificultades para entenderse en la negociación, aún después de la devaluación que cambió la relación de precios entre el conocimiento generado internamente y el producido en el exterior, ello en favor de un menor precio para el nacional. Las relaciones han crecido, pero no al ritmo que se podría esperar derivado del diferencial de precios. Muchas empresas han optado, en vez de contratar con centros de investigación y universidades, por fortalecer su propia capacidad de investigación e innovación.

La gran mayoría de las relaciones con universidades y centros de investigación surgen o se desarrollan fundamentalmente sobre bases informales y salvo en casos excepcionales no pasan de la prestación de algunos servicios de análisis o pruebas en equipos muy especializados. Este tipo de relación, no solamente deja poco en dinero y experiencia enriquecedora para las universidades, sino que no tiene mucho valor potenciador de las relaciones, ni indica mutua comprensión, pues se debe en lo fundamental a un hecho simple:

por su alto valor y poco uso difícilmente se justifica la existencia de esos equipos en nuestras pequeñas empresas. Las pocas experiencias de relación importante entre ambos actores, de efectiva Investigación y Desarrollo en universidades que encuentran un destino productivo en el sector privado, no han servido para abrir caminos permanentes de colaboración y relación.

Es este un tema central de nuestro programa de investigaciones y que será oportunamente tratado en el próximo capítulo; sin embargo, resultará útil e interesante mencionar el caso de una empresa importante de la rama donde, no obstante contar con la experiencia muy exitosa de una Investigación y Desarrollo de alta calidad, hecha en una Universidad, cuya innovación fue llevada a fase final de producción por la empresa y con gran éxito comercial y económico, nunca se ha intentado repetir la experiencia o desarrollar las posibilidades de mayores relaciones. Los contactos de esta empresa con los centros de investigación y universidades se mantienen en el plano de los análisis, pruebas y algo de asistencia técnica, todos de manera ocasional. El empresario, no obstante lo satisfecho que se muestra con la experiencia, no está interesado en procurar o mantener una relación en términos de Investigación y Desarrollo con la institución que le hizo el trabajo y mucho menos con otras. Esto nos da sólo una muestra del orden de problemas que emergen de ese eventual nexo que estamos tratando.

## **2.2.8. Capacidad y Disponibilidad para Exportar y Comprar o Negociar Tecnología.**

Ya señalamos que en razón de la fuerte dinámica de cambio tecnológico, particularmente como consecuencia de los desarrollos en petroquímica y, dentro de poco, en Nuevos Materiales, no se puede catalogar a una buena parte de la industria química venezolana como industria "vieja" y poco innovativa. Por ello, la incapacidad y falta de experiencia para competir en mercados internacionales, que era un hecho real hasta la devaluación, es de manera más importante consecuencia de los siguientes factores:

a) La política cambiaria del Estado que ha mantenido un "bolívar industrial" sobrevaluado. Es obvio que antes de la devaluación del 83 era imposible exportar con dólares a Bs. 4,30. Pero después de esto ha sido difícil también, pues el cambio para insumos y equipos industriales importados y para exportación ha seguido con bolívar sobrevaluado. Obviamente, la sucesión de cambios preferenciales a 4,30; 7,50 y 14,50 siempre ha estado por debajo del valor real del mercado para la divisa norteamericana. Pero aún los valores actuales, indirectamente regulados vía el poder de compra del Banco Central, conspiran contra las estrategias exportadoras.

b) El encadenamiento productivo no se ha completado internamente y se sigue dependiendo en una proporción extremadamente alta de insumos importados. Es bueno como ejemplo el caso de una de las empresas bajo estudio,

típico por lo demás, la cual nació dependiendo en un 95% de insumos y materias primas importadas. Cuando llegó la devaluación, la empresa fue capaz de exportar grandes cantidades pero sólo mientras se beneficiaban de dólares preferenciales para importar insumos y cambio libre para las divisas obtenidas por esas ventas en el exterior. Con los convenios cambiarios siguientes, donde se obligó a vender los dólares al Banco Central a la misma tasa con que importaron los insumos, se perdieron casi todas las ventajas para exportar.

c) El Estado controla las exportaciones y sólo otorga licencias para los excedentes después de cubrir el mercado nacional. Ello es absolutamente coherente con el esquema dominante de industrialización, compartido por casi todo los empresarios y obviamente por el Estado, es decir sustitución de importaciones. Esto se evidencia también en el análisis de los planes de expansión en el sector, los cuales, salvo excepciones, apenas si alcanzan para cubrir el mercado nacional.

d) Es ahora cuando la industria química venezolana ha acumulado una buena experiencia y desarrollado capacidad suficiente como para plantearse el objetivo de entrar en mercados internacionales. Es bueno señalar, además, que las dificultades de la industria petroquímica básica y los problemas políticos que impidieron a la industria privada involucrarse en la producción de productos químicos de primera y segunda generación, significaron un atraso muy grande en el desarrollo de este sector. Probablemente esta industria tiene hoy un rezago de diez o más años de lo que pudo haber sido si estos dos problemas no se hubieran presentado.

e) Algunos de los grupos más importantes del ramo han acumulado a lo largo de los años un conjunto de experiencias negativas en sus intentos de internacionalización de operaciones. Estos reveses, debidos a los factores antes mencionados y otros específicos de cada experiencia, han perjudicado de manera importante la actitud de los empresarios para salir de sus fronteras y, salvo muy bien protegidos, no desean hacerlo.

### 2.2.9. La Visión Prospectiva.

La visión de largo plazo que nos interesa evaluar en un empresario no está referida a su actitud mental para descubrir o avizorar el futuro, sino en la capacidad y posibilidad de planificación para un futuro lejano, tomar decisiones de gran proyección en el tiempo y, por tanto, obtener beneficios de esa práctica. Por ello el control de la dimensión tecnológica en una industria es la que más claramente demanda de ese tipo de visión objetivo. En este sentido pensamos que no luce como posible el desarrollo de una visión de largo plazo en una empresa, si el escenario en el que actúa está lleno de reglas de juego no claras, de manejos turbios y de negocios fáciles a corto plazo.

A nuestro modo de ver, la visión de largo plazo es la clave que cierra el cofre de una ideología tecno-económica en la empresa, capaz de trazar un

recorrido progresivo dentro del sendero del aprendizaje tecnológico. Sólo cuando este esquema de desarrollo está completo, podemos hablar de una empresa completa o sólidamente estructurada.<sup>(23)</sup>

En el caso de la industria química venezolana podemos decir que, no obstante las dificultades para planificar a mediano y largo plazo, producto de la falta de reglas de juego claro e información confiable, algunas de las empresas de la rama se acercan a un conjunto aceptable de condiciones, las cuales podrían avizorar la definitiva conformación de una ideología tecno-económica.

Esas empresas, las que ubicamos en la categoría de activas, han recorrido ampliamente el sendero del aprendizaje tecnológico, pasando de conductas simplemente selectivas, como la búsqueda de información, negociación y compra de tecnología a las de modificación por la vía de adaptaciones y modificaciones a productos y procesos, la copia de productos y, finalmente, la innovación plena. Están también iniciando, o lo han hecho ya, un proceso de formalización y sistematización de ese aprendizaje tecnológico, el cual, entre otras cosas, podría darles cierta capacidad de planificar y decidir su futuro tecnológico.

Los empresarios del grupo en cuestión han dado pruebas en el pasado de poseer una simple o intuitiva visión de largo plazo o, mejor dicho, un sentido del porvenir, tan útil en estos menesteres empresariales, pero hasta ahora no habían hecho reales esfuerzos de formalización y sistematización de esa habilidad "silvestre". Ahora bien, dentro de los aspectos más particulares de esta condicionante de la capacidad innovativa, encontramos en muchas empresas la formalización de unidades especializadas de Investigación y Desarrollo y hasta de unidades de planificación de los aspectos estrictamente tecnológicos. En la industria química ya es claro que dichas actividades, relacionadas en términos generales con lo que podríamos llamar la gerencia tecnológica, no están disueltas dentro de otras actividades sino que se les reconoce su especificidad.

Lo que señalamos antes es una tendencia cada vez más firme dentro de la rama en general. Pero no es casual que las empresas donde no ha habido continuidad en la dirección y sus procesos de integración productiva han sido de menor alcance, están más rezagadas en la formalización de sus estructuras de planificación, ejecución y control de las actividades, específicamente de Investigación y Desarrollo tecnológico. En consecuencia, están más lejos de la conformación de esa definitiva capacidad de innovación que se da con una estructura que expresa la ideología tecno-económica de la empresa.

En otro orden de ideas, queda un punto muy importante en relación a esa capacidad de hacer prospectiva; nos referimos a la ausencia casi total de una preocupación por el problema de largo plazo más importante para la industria química local: los Nuevos Materiales. Alarma saber que sobre este aspecto ninguno de los empresarios entrevistados ve la necesidad de hacer algo desde ahora. Todos lo ven como un problema que viene pero que al llegar, según

palabras de uno de nuestros entrevistados: “ya haremos algo, negociaremos la tecnología como otras veces”.

### **2.3. Algunas Conclusiones acerca de la Industria Química**

**2.3.1.** Es posible identificar otras condicionantes de la capacidad innovativa de las empresas. Destacan como obvias: las modalidades de competencia y estructura de mercados y la rentabilidad de las empresas. Ahora bien ese trabajo en el equipo está menos avanzado y ello tiene que ver, particularmente, con la dificultad para obtener información confiable en esta materia. A nuestros empresarios les gusta obtener altos beneficios pero no les gusta que se sepa y, en cuanto al mercado, todos se creen en mejor posición de la que normalmente ocupan.

**2.3.2.** Esta combinación de empresarios de amplia experiencia y alta calificación gerencial técnica formal, que dirigen organizaciones de baja escala de producción, poco especializadas, pero muy hábiles en desarrollar innovaciones en productos y procesos, nos indican condiciones positivas para asumir compromisos innovativos y retos tecnológicos crecientemente importantes.

Ahora bien, para crecer sin las limitaciones del restringido mercado nacional o relativamente independiente de sus ciclos de auge y recesión, la industria química venezolana necesita participar en mercados internacionales. Para ello tiene dos opciones: invertir la tendencia hasta ahora experimentada y exitosa de producción diversificada y de baja escala o aumentar, significativamente, su capacidad científica y tecnológica y el componente tecnológico de sus productos. Ello le permitiría atacar muchos mercados pequeños y muy diferenciados, y sacar provecho de su estructura natural. Su capacidad para hacer modificaciones y adaptaciones a productos y procesos en lapsos cortos y a bajos costos luce como la clave del éxito.

**2.3.3.** Podemos afirmar que en el caso de la industria química o al menos en nuestros estudios de caso, no es verdad que los empresarios hayan importado equipos y tecnología de manera ineficiente y, definitivamente, sí se han preocupado por garantizar un efectivo aprendizaje tecnológico en casi todos sus aspectos.

**2.3.4.** La superación de las dificultades para relacionarse empresarios e investigadores académicos parece descansar en la creación de una instancia intermedia entre los dos actores, para facilitar el contacto y mutuo provecho. Una posibilidad podrían ser las empresas mixtas entre asociaciones de productores y universidades. Uno de los problemas importantes que hay que atender podría ser el de los Nuevos Materiales: su impacto en la industria nacional, y las oportunidades que abren.

**2.3.5.** Un signo importante de preocupación acerca de la industria

química venezolana es, precisamente, su poca atención estructural a los problemas de muy largo plazo, concretamente el relativo a los Nuevos Materiales. Decimos que es estructural, y por tanto difícil de superar, porque varias de las características de nuestros empresarios así lo dicen, entre ellas tenemos: a) la sustitución de importaciones como eje de la política nacional y empresarial, lo que indica que solo cuando se están importando en grandes cantidades comenzaran a llamar la atención de empresarios y Estado; b) el énfasis casi exclusivo y el éxito de la estrategia empresarial de negociar tecnología y no de desarrollarla; c) la tendencia a priorizar los suministros seguros de materias primas vía integración vertical, aspecto poco probable y muy costoso cuando hablamos de estos complejos sistemas de alcaciones; d) ellos se resumen en la corta visión prospectiva y preocupación que sobre el tema tienen nuestros empresarios.<sup>(24)</sup>

2.3.6. Finalmente, un aspecto relativamente nuevo pero de importantísimo peso en la actividad presente de los empresarios, es el de suministros de materias primas. El problema es muy complejo y por tanto no pretendemos aquí dar cuenta plena de sus implicaciones y consecuencias. No obstante, algunos elementos bajo consideración nos indican que ante la evidencia de que los problemas no tienen solución políticamente fácil, pues el obstáculo de fondo es el de la estructura de nuestras cuentas internacionales, los empresarios tendrán que volcarse cada vez más a darle solución tecnológica al problema.

Ello puede llevarlos a una amplia e importante negociación con el Estado sobre aspectos estrictamente tecnológicos. Si eso ocurre, significará un salto cualitativo muy importante en los términos en que el Estado y los empresarios se han relacionado hasta ahora. Puede obligar también a una negociación mucho más transparente que rompa, aunque sea en este aspecto, con las reglas del "juego entre gitanos" que ha dominado el escenario de la industrialización venezolana.

### 3: LOS EMPRESARIOS EN EL SECTOR DE PROCESAMIENTO DE ALIMENTOS

En esta parte se presentarán las principales características de la capacidad innovativa de las empresas pertenecientes a las ramas de la industria agroalimentaria (ramas 311 y 312 de la CIIU). Estas primeras conclusiones se refieren a los contactos logrados con 12 empresas en el ramo de molienda y productos de trigo y de maíz, y en productos a base de frutas (jugos, compotas, mermeladas, etc). De ellos, ocho se realizaron en base a entrevistas en profundidad y visitas a las plantas, y el resto a partir de cuestionarios. Es bueno recordar que nuestra investigación se desarrolla en base a estudios de caso, por lo que el análisis que presentamos tiene la relatividad de ese tipo de trabajo. Sin embargo, la diversidad

tanto en tamaño como en tipo de productos de las empresas entrevistadas, así como los datos del contexto que hemos examinado detenidamente,<sup>(25)</sup> nos permiten asignar a nuestra evaluación un grado de generalidad apreciable. Basta agregar que adelantamos una investigación en profundidad con las empresas afiliadas a la Cámara de Industriales de Alimentos para extender nuestro universo de estudio.

Toca ahora exponer algunas características del sector alimentario en su conjunto antes de proceder al análisis. Como se sabe, las empresas alimentarias son muy diversas en número de empresas (unas 2.000 empresas con 1.300 establecimientos de transformación), en tipo de materia prima y productos, en el carácter de la demanda y, cosa importante, en la complejidad tecnológica. Esta última va desde las elementales tareas de molienda hasta más sofisticadas tareas de refinación. Igualmente, la diversidad se expresa en el tamaño de las empresas, desde la pequeña empresa familiar hasta las grandes plantas industriales y, en cuanto a su antigüedad, están las pioneras de la industrialización venezolana y numerosas empresas recién fundadas. Esta diversidad, paradójicamente dificulta, a la vez que permite establecer comparaciones y construir criterios de análisis en torno a la capacidad de innovación de las empresas agroalimentarias.

### **3.1. Un Perfil General de la Capacidad Innovativa**

Antes de entrar en materia es necesario presentar de manera resumida las principales dimensiones que rodean al sector agroalimentario, afectando de una u otra forma su capacidad innovativa.

#### **a. Estado**

Un primer aspecto esencial que empapa toda la dinámica técnica y económica de la rama son las relaciones con el Estado. Como se verá más adelante, la presencia rectora del Estado en Venezuela es vital a la hora de analizar el proceso industrial. Ahora bien, en el caso de la industria agroalimentaria esta presencia recorre prácticamente todas las actividades y la vida de las empresas: desde los controles de calidad y sanitarios, pasando por el contingentamiento de materia prima, hasta la regulación de los precios de productos agrícolas y alimentarios. Con el Estado, estamos frente a un protagonista fundamental en todo el proceso. Esta presencia es mucho más fuerte en el caso de la industria agroalimentaria que en el caso de la química.

#### **b. Tamaño**

En segundo término, hay que situar en su exacta dimensión las diferencias entre el sector agroalimentario venezolano y sus similares, tanto en los países desarrollados como en los de nuestra región. En términos absolutos, nuestras

empresas son muy jóvenes y muy pequeñas, pese a que por una parte son de las empresas pioneras de la industrialización -algunas tienen cincuenta años- y, por otra parte, varias cuentan con plantas que son consideradas de las mayores en América Latina. Pero en comparación a los estándares son **empresas jóvenes y pequeñas**.

#### c. Exportación

Adicionalmente, y especialmente en comparación con empresas del sector en los países desarrollados y aquellos en desarrollo que son líderes en la rama, la empresa agroalimentaria en Venezuela no nace y se desarrolla con miras a la exportación, sino bajo la óptica de la sustitución de importaciones. Este rasgo, al menos en teoría, le resta dinamismo, sobre todo en lo tecnológico.

#### d. Agro y Materias Primas

Existe un elemento aún más contrastante y que empapa toda la dinámica de la rama: a diferencia de lo que sucede en otros países con tradición en la industria agroalimentaria, la relación entre la industria y el agro, entre los procesadores y los proveedores de materia prima agrícola, en el caso venezolano, atraviesa por múltiples problemas de inestabilidad, desacuerdos e interferencias. Aquí, de nuevo, el papel del Estado es fundamental, especialmente como causante de una buena parte de los problemas mencionados (entrega y circulación de cosechas, normas, etc.). De otra parte, una constante entre los problemas señalados por los empresarios es la calidad en el suministro de la materia prima. Salvo en el caso del trigo y de las oleaginosas, ahora las importaciones son relativamente menos importantes; bajo este nuevo contexto las empresas se esfuerzan en buscar una definición propia de criterios de calidad en la materia prima ya que no pueden apoyarse más en los estándares que impone el mercado internacional. No es de extrañar, entonces, que las empresas tecnológicamente activas, y aquellas en vías de serlo, establecen procedimientos de vinculación con la producción agrícola, incluyendo el manejo científico de sembradíos, cosechas, todo esto para asegurar cuotas de producción y niveles de calidad consonos con sus necesidades.

#### e. Innovación

Dos últimas acotaciones terminarán de precisar las limitaciones y posibilidades del sector en materia tecnológica. Una es que en todos los casos en los cuales hemos identificado actividad innovativa, ella se concentró en el **desarrollo de nuevos productos**, siendo la innovación en procesos una excepción para este sector. Dos, pareciera que el centro de la innovación tecnológica de la rama estuviera en la integración vía el aprovechamiento de los productos intermedios y el procesamiento de subproductos. Las empresas más activas tecnológicamente, tienen una gran capacidad de diversificación en este aspecto

y concentran gran parte de su actividad tecnológica en la creación y adaptación de procesos para ese aprovechamiento. En la medida que puedan crecer las relaciones entre empresas, es decir, las relaciones comerciales no entre productor y consumidor final sino entre distintas empresas industriales, este proceso tendrá que ampliarse.

Ahora bien, refiriéndonos a la tipología entre empresas pasivas, reactivas y activas, es necesario aclarar que de las doce empresas sólo una -y no se trata de la más pequeña- es **pasiva**, tres se ubican en el rango de empresas activas y las otras ocho quedan en lo que hemos dado en llamar empresas reactivas. Lo interesante es que varios aspectos que pensábamos inicialmente determinantes para permitir ubicar a las empresas en este rango de las pasivas a las activas, como son el grado de complejidad tecnológica, el nivel de competencia en el mercado, el tamaño de los establecimientos, no lo parecen ser tanto como esperábamos; más bien, esos factores están, por decirlo así, sobredeterminados por otros elementos que hemos reunido bajo el concepto de **cultura tecnológica**.

Si quisiéramos sintetizar el diagnóstico sobre la capacidad innovativa de las empresas del sector, podríamos afirmar que en su mayoría están en una fase de transición. Las empresas están reaccionando frente a los retos tecnológicos provenientes, básicamente, de dos situaciones: una, es el nuevo contexto macroeconómico que ha alterado de manera no muy precisa, aunque hipotéticamente provisoria, las reglas de juego; la otra, son los desafíos que imponen las nuevas tecnologías, como son la automatización y las biotecnologías. Bajo estas presiones, dentro de los casos estudiados, encontramos un grupo considerable de empresas que intentan desarrollar una capacidad tecnológica propia a partir de sus particulares culturas tecnológicas, de su acervo tecnoeconómico. Así, está por un lado la empresa que sólo confía que su oferente tradicional de tecnología lo mantenga informado, no suba mucho los precios y el Estado no varíe ostensiblemente en su comportamientos; por el extremo opuesto, encontramos empresas que poseen departamentos de planificación y prospectiva, que crean unidades de investigación y desarrollo con programas de trabajo a cinco o diez años de plazo; finalmente tenemos el grueso de las empresas estudiadas que intentan sistematizar su aprendizaje tecnológico, intentan avanzar en complejidad en ese aprendizaje y, también, tratan de enfrentar sus problemas técnicos y económicos más allá de las eventualidades inmediatas. Estas últimas reaccionan a las nuevas condiciones de maneras distintas, dependiendo de su cultura tecnológica.

### 3.2. Algunas Condiciones de la Capacidad Innovativa

Pasamos ahora a definir algunos condicionantes que nos parecen fundamentales para explicar el comportamiento tecnológico de las empresas del sector agroalimentario. Mencionaremos nueve dimensiones que sintetizan

esta capacidad innovativa.

### **3.2.1. La Dinámica Tecnológica de la Rama.**

Es indudable que la presión que ejerce el tipo de tecnología de un sector, su mayor o menor grado de madurez y las características de su mercado, constituyen un condicionante inescapable de su actividad innovativa. Podría pensarse que, a primera vista, el sector agroalimentario, siendo una industria tradicional, no ofrece una dinámica tecnoeconómica lo suficientemente exigente como para estimular las capacidades innovativas de las empresas. Pero esto es sólo una ilusión óptica producida por una visión demasiado macro, demasiado generalista de la realidad del sector. Dos aspectos, más allá de las compulsiones del contexto, otorgan especial interés a las posibilidades tecnológicas de la industria agroalimentaria. Uno proviene de las dramáticas transformaciones que están generando las nuevas tecnologías; así, la microelectrónica mediante las modificaciones a los procesos productivos vía la automatización, la biotecnología, a través de la investigación genética que altera todo el campo de la tecnología de alimentos desde la producción hasta el procesamiento, y, finalmente, los nuevos materiales, en la medida en que introducen modificaciones en aspectos tales como preservación de alimentos perecederos, envases y empaques.

El otro factor surge de las propias empresas, de su cultura tecnológica. En efecto, hemos constatado, como ya lo expusimos, la existencia de empresas activas, o en vía de serlo, que intentan basar su competitividad apoyados en su capacidad innovativa, y esto independientemente del hecho que los rubros que produzcan, al menos en apariencia, no involucran grandes retos de orden técnico. Aparte de las tradicionales causas mencionadas para explicar la introducción de mejoras, modificaciones e innovaciones -como son bajar los costos, aumentar la productividad o asegurar la calidad de los productos- y que no todos comparten, los empresarios entrevistados mencionan muy a menudo la necesidad técnica que imponen los equipos. Y hay que entender esta necesidad no como un determinismo de la tecnología sino en un sentido amplio y flexible: la necesidad es algo que sólo puede sentir alguien que esté preparado para detectarla o, como decía Pasteur, el azar ayuda sólo a los espíritus bien preparados.

### **3.2.2. Nivel de Calificación y Capacitación Técnica Gerencial.**

Si bien sabemos que la industria de alimentos conforma un sector de tecnología tradicional, esto no significa que sea de tecnología sencilla que no necesita ni mano de obra bien formada, ni estilos gerenciales activos. Por el contrario, las empresas de procesamiento de alimentos tienen que mantenerse al día en materia tecnológica y están ubicadas en una rama que a nivel internacional se conoce por ser muy activa, aunque tradicional. Un obstáculo

importante en cuanto a lo anterior es la falta de una mano de obra especializada de mediano nivel; y cuando hablamos de mediano nivel, nombramos a esta porción intermediaria que va del obrero especializado y capataz al técnico superior. Paradójicamente, aun cuando todas las empresas visitadas tenían este problema, sólo aquellas que necesitaban de obreros especializados lo identificaban contestando que sí tenían dificultades debidas a falta de personal calificado. Los demás, identificaban el problema de manera mucho más indirecta en una conversación o hablando de alguna falla técnica. Uno de nuestros ingenieros entrevistados señalaba así que "aquí hay PhD o peones" y, añadía, "es que no tenemos una tradición de las artes y los oficios, aquí ningún obrero está orgulloso de su oficio".

Un indicador adicional es que en casi todos los casos los obreros especializados (o de menor nivel técnico) más buscados son los mecánicos. En todos las plantas uno puede identificar la presencia de uno o dos obreros de mayor trayectoria en la empresa que "saben todo de este negocio". Específicamente, vimos plantas donde el control de calidad estaba a cargo de un obrero con 42 años en la empresa, en otra la línea principal de producción estaba bajo el mando de un obrero que, además, no rendía cuentas al ingeniero de producción. Las causas de esta falta de personal especializado, que se identifica de manera diferente según sean las empresas activas, reactivas o pasivas, son múltiples; sin embargo, quisiéramos mencionar dos elementos de manera tentativa, adicionalmente a la tradicional falta de programas de educación técnica que es mencionado por todos: en las empresas pareciera que la promoción interna es muy lenta, y los sueldos no se adecúan a la capacitación. Si bien es cierto que muchas empresas tratan de corregir esto, la preferencia de un gerente de planta para un nuevo cargo no es tanto la promoción interna como el reclutamiento de nuevo personal de alto nivel. Poca promoción interna, alto nivel de formación exigido a los nuevos integrantes y bajos salarios y sueldos explican las altas tasas de rotación de la mano de obra.

Otro aspecto es la visión gerencial de nuestros empresarios: en la medida en que la cultura tecnológica se sistematiza y formaliza, aparecen instancias específicamente dedicadas a la selección de tecnologías y proyectos tecnológicos, a la I&D, eventualmente a la programación a largo plazo; estamos, entonces, frente a un "corpus gerencial" o una ideología tecnoeconómica, que sobredetermina todas las actividades de la empresa. De un lado está el caso de las empresas activas que, efectivamente, desarrollan una muy fuerte "ideología" interna que, a su vez, genera una gran dedicación y mística en la empresa, independientemente del rubro que se elabore, de la mayor o menor complejidad tecnológica, de la edad o del tamaño de la empresa. Al extremo opuesto, una total falta de un referente ideológico marca las empresas pasivas: ellas son un universo sin cultura, un universo de máquinas y dinero. En empresas reactivas donde existe este factor ideológico, donde la cultura tecnológica se encuentra en

transición hacia la formalización y el largo plazo, asistimos a una conducta tecnológica activa.

Adicionalmente, es bueno señalar que el carácter familiar de las empresas venezolanas es un elemento fundacional y, en este sector, presente en casi todas las firmas. Decimos fundacional en el sentido que marca los orígenes de la historia de estos establecimientos. Empero, al crecer los mismos, y sobre todo cuando llegan a ser empresas activas, la presión por una gerencia formalizada obliga a preferir la experiencia y el profesionalismo antes que el vínculo familiar. Al crecer la original empresa "familiar" y transformarse en "grupo económico", el clan familiar está presente como accionista principal y eventualmente en algunos cargos claves de gerencia pero, de nuevo, la tendencia es hacia la profesionalización de la gestión.

En el sector agroalimentario es cierto que la mayoría de las empresas están en una fase de transición en estos aspectos. Sin embargo, se destaca una visión novedosa donde la formalización en la preparación gerencial y el nivel técnico de la mano de obra son elementos claves para responder a las nuevas condiciones económicas del país. La administración estilo "pulpería" se ha expresado en quiebras de empresas en el sector, y de eso hay conciencia.

### 3.2.3. Tamaño y Edad de las Empresas.

En cierta forma ya tocamos esto en el punto anterior; en efecto, la diversidad del sector nos permitió comparar distintas condiciones de dimensión y grado de madurez, pudiendo afirmarse que esos factores no son determinantes para explicar la conducta tecnológica. Por ejemplo, podemos contrastar dos empresas de similar tamaño, en el mismo rubro de producción, pero una antigua -antigua en el con texto venezolano, unos cincuenta años- y la otra reciente. Mientras la empresa más joven, perteneciente a un grupo empresarial muy activo y dinámico, posee unidades de investigación para nuevos productos; la más antigua, sólo recientemente está reaccionando a los retos tecnológicos y ello en virtud a que fue adquirida por un grupo económico de cierto dinamismo y visión de largo plazo. Con lo anterior no estamos dejando de lado estas condicionantes, de hecho la cultura tecnológica se forma con el tiempo y el crecimiento de un establecimiento industrial impone tareas tecnológicas de creciente complejidad. Sin embargo, para los casos estudiados, esas condicionantes se relativizan en función de los elementos descritos en el punto anterior.

### 3.2.4. Nivel de Diversificación

En efecto, el empresario venezolano, con escasas excepciones, produce una gama muy amplia de productos, por las obvias razones de dimensión del mercado. En las empresas activas hemos encontrado una preocupación más grande en torno a los procesos y al aprovechamiento de subproductos. Esta

tendencia es más fuerte cuando las empresas empiezan a abastecer otras empresas industriales y no sólo al mercado de consumo final, siendo casi totalmente ausente en las empresas pasivas. En cuanto a la diversificación de productos, lo cierto es que las empresas líderes, aquí cómo en otros países, mantienen una gama amplia de marcas y de productos nuevos para mantener su liderazgo en el mercado. La diversificación de la producción en este caso se hace manteniendo una coherencia a nivel de la producción, buscándose más bien la versatilidad de los equipos y un mayor grado de aprovechamiento de la capacidad productiva instalada.

### 3.2.5. El Carácter de Inmigrantes de los Empresarios

Este rasgo ha sido comentado por los escasos estudios sobre el tema, desde el estudio pionero del CENDES sobre consenso y conflicto en la sociedad venezolana hasta los recientes estudios del IESA; siempre se destaca el alto componente de inmigrantes entre nuestros empresarios. Para nuestra investigación lo importante al respecto es relacionar tal carácter con la capacidad innovativa de la industria. En tal sentido, si comparamos, para el sector agroalimentario, las categorías de empresas activas, pasivas y reactivas no puede hablarse de un patrón que asocie el origen del empresario y su mayor o menor disposición para innovar. Así, por ejemplo, de las tres empresas activas estudiadas, dos son propiedad y dirigidas por venezolanos de origen y la tercera pertenece a un grupo económico cuyos propietarios nacieron en el extranjero.

Ahora bien, habría que destacar dos aspectos. En primer lugar, constatamos que en los establecimientos catalogados como medianos o pequeños la presencia de extranjeros es ampliamente mayoritaria, no siendo así en las empresas más grandes del sector. En segundo lugar, y más atinente a nuestro tema en estudio, independientemente del origen de los empresarios, encontramos en todos los casos la presencia de profesionales o técnicos de procedencia extranjera, por lo menos en las etapas iniciales del desarrollo de la empresa. En efecto, sea vía la gerencia administrativa o sea en los aspectos más relacionados directamente con la producción, los inmigrantes han jugado un rol protagónico en la vida industrial nacional, más específicamente, en el desarrollo de sus capacidades innovativas, refrendándose con esto lo ya observado en los trabajos ya clásicos del STPI para el caso venezolano. (Cfr. Avalos y Rengifo, 1975).

Obviamente las razones de un rasgo como el descrito están más o menos a la vista. Las industrias agroalimentarias son las que inauguran, como dijimos, el proceso industrial venezolano, son industrias que fundan a la industria nacional, algunas con más de cincuenta años de existencia, lo que es mucho decir para nuestro contexto. En tal sentido, las características de un país que sólo hasta muy reciente fecha cuenta con recursos humanos calificados para el

desempeño industrial, hacía obligatorio el acudir a mano de obra especializada foránea. Aún hoy, como también hemos señalado, los problemas de ausencia de obreros especializados-mecánicos, torneros, herreros-lleva a la industria nacional a contratar mano de obra, especialmente colombiana..

### **3.2.6. Formas y Características de la Negociación con el Estado**

Este es otro aspecto vital a la hora de entender cualquiera de las dimensiones del proceso industrial venezolano. El Estado entre nosotros ha tenido y tiene un peso excepcional; más que un interlocutor válido, es, ya lo dijimos, un protagonista central en la conformación de nuestro estilo tecnológico e industrial, a tal punto que podría establecerse una tipología empresarial de acuerdo a las formas de relación con el aparato público. Mas este peso del Estado toma un rol mucho más decisivo en el caso de las empresas del sector agroalimentario; si bien no hay sector de la economía venezolana que no tenga que dedicarle tiempo, recursos humanos y financieros a las constantes y complicadas negociaciones con la burocracia oficial, en el caso del sector que nos interesa esa "pelea" recorre y ocupa gran parte de la vida de las empresas: control de calidad y control sanitario de las materias primas y demás insumos, materias primas sometidas a regulaciones, contingentamientos y políticas de precios; controles sanitarios y de calidad del producto final, en fin, todo un aparataje profuso que obliga a estrategias especiales por parte de las empresas.

En función de lo anterior las unidades productivas de nuestro sector acuden a diversas, complejas y particularísimas formas de relación con el Estado que afectan su conducta tecnológica. En un sentido positivo de esa relación, muchas empresas deben atender problemas de control sanitario, por ejemplo, que implican una atención a la dimensión tecnológica que las obligan, por lo tanto, a desarrollar laboratorios y normas que conllevan un grado apreciable de aprendizaje tecnológico. En cuanto a lo negativo, quizás el efecto más desastroso está en la presencia de aquello que los propios industriales del sector califican de "piedra de tranca" en su relación con el sector público, a saber, la inexistencia de reglas claras y estables de juego; en un país en donde las normas cambian no solamente de un gobierno a otro, sino también dependiendo del "estilo" del ministro del ramo y en donde, además, la discrecionalidad de los funcionarios es muy alta y los mecanismos "no regulares" están a la orden del día, es indudable que la acción empresarial se ve muy condicionada y, en consecuencia, se actúa en función de ese panorama azaroso.

En las tres categorías de empresas que hemos utilizado -activas, reactivas y pasivas- se han encontrado los mismos problemas en cuanto a este respecto y similares estrategias de respuesta: la asociación en cámaras por rubro de producción y, por esta vía, la constitución de comités empresas-estado que intentan programar cuestiones como precios agrícolas, emergencias ante malas

cosechas, importación de insumos y maquinarias, controles sanitarios, etc. Es ésta una respuesta ante el contexto en el cual, insistimos, el Estado venezolano es protagonista principal. Esta estrategia, sin embargo, conlleva un potencial de fricciones dentro del propio sector. En efecto, ocurre una selección natural donde las grandes empresas se unen más fácilmente, usando mecanismos de negociación al más alto nivel y actuando como grupo de presión política. Las pequeñas empresas usan mecanismos distintos, acudiendo no tanto a la estrategia política y la actividad gremial, como al uso de los mecanismos tradicionales que tienen que ver, para decirlo de alguna forma, con el manejo de la discrecionalidad y ambición de los funcionarios.

Además, en cuanto a lo que tiene que ver con los temas tradicionales de negociación entre el empresario y el Estado, es decir, políticas de precios, subsidios, aranceles, tasas cambiarias, aquellas no están necesariamente correspondiéndose con los intereses de las medianas y pequeñas empresas. Así por ejemplo, cuando CAVIDEA, la cámara de grandes empresas procesadoras de alimentos, planteaba la liberación de los precios de los alimentos procesados, FEDEINDUSTRIA, que reúne a las medianas y pequeñas empresas, luchaba para que se mantenga el esquema del control.

Sin embargo, hay que notar una tendencia novedosa. A medida que, en las negociaciones con el Estado, se desconectan los aspectos tecnológicos y productivos del sector de los temas a más corto plazo que afectan la rentabilidad de las empresas, se evidencia una voluntad de buscar soluciones coherentes a nivel nacional: en otros términos, se plantea la posibilidad de una planificación estratégica del sector. Si a esto sumamos que, ante las nuevas políticas comerciales y de ajuste macroeconómico.

### **3.2.7. Relaciones con los Centros de Investigación y las Universidades**

Es este un aspecto al cual le hemos prestado una particular atención, hasta el punto que simultáneamente con esta investigación en las empresas, estamos llevando a cabo un diagnóstico de centros de investigación, por decirlo así, de la otra cara de la moneda. Se trata de un punto que será tratado con especificidad en el Capítulo III.

### **3.2.8. Relaciones con el Exterior**

Este es, quizás, uno de los aspectos más complejos de nuestro estudio, especialmente por la diversidad de productos, tamaño, edad, tipo de materia prima y tipo de tecnologías dentro de la rama. Así, tenemos que empezar por afirmar que sólo una de las empresas estudiadas coincide con la imagen prototipo de la empresa venezolana: dependiente del exterior, tanto en materia prima como en la tecnología del proceso, siendo el eje de su gerencia la negociación con el Estado y los acuerdos oligopólicos; es una empresa pasiva

tecnológicamente. Luego tenemos el grueso de nuestra muestra, y muy probablemente del sector, que intentan establecer vínculos con el exterior en base a un mejor conocimiento de sus necesidades tecnológicas, pero aún muy asociadas a la dinámica externa. Finalmente, las empresas activas, basadas en una ideología tecnoeconómica -dos, del grupo estudiado- enfrentan las relaciones foráneas vía un inteligente manejo de la información tecnológica, negociando tecnología inteligentemente, desagregándola, modificando y hasta innovando sobre ella; teniendo una visión de largo plazo, hacen labor prospectiva sobre el futuro de sus insumos, productos y procesos y, en consecuencia, crean unidades de I&D. Por último, son estas empresas activas muy preocupadas por su capacidad exportadora y están conscientes que, más allá de vencer las limitaciones burocráticas, deben apoyarse en su desempeño tecnológico. Quizás valga la pena acotar que la rama agroalimentaria, como dijimos, es la más sujeta a regulaciones oficiales, incluyendo las limitaciones a la exportación.

### **3.2.9. La Dimensión Temporal: corto, Mediano y Largo Plazo**

Sería redundante explicar sobre este aspecto; en efecto, la clasificación en pasivas, activas y reactivas que de las empresas hemos hecho, está apoyada en la consideración de la actividad prospectiva de las empresas y ella es un componente esencial de la cultura tecnológica. Hemos dicho, también, que la combinación efectiva de avances sistemáticos y formalizados en el recorrido del sendero del aprendizaje tecnológico, aunados a la visión prospectiva a largo plazo nos hablan de la existencia de una filosofía tecnoeconómica que empapa la vida de la empresa. En tal sentido, visión de largo plazo más aprendizaje tecnológico significan capacidad innovativa. Ya en el punto anterior, y en otros, hemos presentado el panorama actual del sector agroalimentario a este respecto.

Agreguemos que las empresas con visión del futuro, en el caso de la industria agroalimentaria, no son necesariamente empresas que adoptan una actitud riesgosa. En rigor, no hay forma segura de asociar el éxito económico, que es también en el largo plazo éxito tecnológico, con un alta capacidad para asumir riesgos; son tantas las variables involucradas en el problema que es indistinguible o imprecisable dicha asociación. Por otra parte, se agregan variables del contexto local, de características de la rama, de cuestiones ideosincráticas que hacen imposible afirmar algo que en algún momento pensábamos: donde encontremos capacidad innovativa hallaremos empresarios que se arriesgan. Pues bien, no hay evidencia empírica para afirmar tal cosa ni lo contrario.

No obstante, permítasenos hacer una digresión sobre el tema. Ya hemos mencionado el papel protagonista que tiene el Estado venezolano en el desempeño de la actividad industrial muy especialmente en la industria de agroalimentos: alta capacidad crediticia, regulador de las cosechas, contralor de calidad y sanitario, en fin, el Estado está presente de manera principal. Un

Estado cuyas características hemos presentado ya y que podemos sintetizar en dos frases: actuación espasmódica y contradictoria, altísima discrecionalidad de los funcionarios. Más sintéticamente: no existen reglas claras de juego; esto es algo que ya hemos repetido hasta la saciedad, pero de alguna forma hay que hacer patente "el punto de vista del actor", de los empresarios, que, en este caso y no en todos, coincide con el de los autores. La capacidad a asumir riesgos, riesgos calculados, así como la de planificar o siquiera pensar a largo plazo, se asienta en, precisamente, reglas claras de juego, en controlar un grupo de variables de la realidad dentro de límites de estabilidad o de cambios previsibles.

### **3.3. Primeras Conclusiones para el Sector Agroalimentario**

**3.3.1.** Aunque se sienta reiterativo será siempre necesario insistir en uno de nuestros argumentos iniciales: el dilema, tan manido en nuestros días, entre "neoliberales" y "estatistas", entre quienes abogan por una suerte de disolución del Estado y aquellos que piden una alcabala fiscal en cada empresa, para caricaturizar los extremos, es falso, es un falso dilema. En un sector como el agroalimentario, hemos encontrado suficiente evidencia empírica como para entender que las soluciones hacia el desarrollo más activo del mismo, entre otros mitos, no está ni en el "laissez faire" ni en el intervencionismo estatal. La clave está en la concertación entre los cuatro actores claves del proceso: productores agrícolas, industriales, entes públicos y consumidores.

Es indudable el atosigamiento en muchos rubros de la rama por exceso de regulaciones, interventores de alta discrecionalidad y contradictorias medidas; igualmente, conocemos casos de indudables estancamientos en ciertos subsectores si el Estado no hubiese intervenido ante los productores agrícolas y mediado en relación con los industriales; por último, sin la presión de los consumidores, cuestiones como la sanidad y calidad de los productos, tan importantes como impulsores de actividad tecnológica en esta rama, podrían dejar mucho que desear.

Y a esta altura volvemos a reiterar nuestra crítica a que el Estado, como contrapartida al intervencionismo propio del esquema de sustitución de importaciones, se repliegue hasta el punto de depositar el futuro de la industria en la proveya receta de la "mano invisible del mercado", en los equilibrios macroeconómicos, reiterándose la imitación, mala y tardía, de los modelos; así, siguiendo la conocida frase de Marx, la historia se repite: primero en la tragedia de la "industrialización fácil" del modelo desarrollista y luego en la farsa de una industria a la deriva del simplismo neoliberal.

**3.3.2.** De nuevo, pecando de reiterativos, es de destacar el papel protagónico del Estado, tanto positiva como negativamente; podría hablarse de una tensión entre el rol del Estado y el desarrollo de una efectiva cultura tecnológica. En efecto, si algo caracteriza los empresarios del sector, con las

excepciones del caso, y en comparación con empresarios de otras ramas, es que no actúan como “capitanes de empresa”, como los empresarios “schumpeterianos”: “agresivos” económica y tecnológicamente, apoyados sobre todo en sus propias capacidades, con alta tendencia a innovar. Puede decirse, más bien, que los empresarios del sector -con la excepción, como dijimos de las empresas activas- tienden más a gerenciar su negocio en base a la gestión con el Estado, a apoyarse en la protección oficial y eludir sus regulaciones más incómodas. Esto conspira contra el desarrollo de una cultura tecnológica activa, contra una ideología tecnoeconómica.

3.3.3. Es preciso resaltar la tendencia, en las empresas grandes y activas, de, por un lado, integrar la producción industrial con la agrícola, desarrollando programas de inversión, asesoría técnica y producción en los renglones agrícolas que consumen; por el otro lado, estas empresas tienden a desarrollar sus propios sistemas de I&D, tanto para el sector agrícola como para el industrial.

3.3.4. Un elemento también destacable en la caracterización de las empresas de agroalimentos, que rodea su desarrollo y posibilidades, es el que tiene que ver con el carácter extremadamente variable de su demanda, altamente dependiente del costo del nivel de ingresos. Este rasgo condiciona, junto a la inexistencia de reglas de juego claras, los intentos de introducir mayor racionalidad en el manejo de las empresas, especialmente en torno a la prospectiva de largo plazo.

3.3.5. Finalmente, mencionemos un aspecto frecuentemente señalado en la literatura económica: las inversiones extranjeras. Dado el esquema de sustitución de importaciones y los patrones de consumo locales, atados fuertemente al estadounidense, se tiende a pensar en una alta proporción de participación de capital foráneo, especialmente de USA. Ahora bien, a estas alturas de la investigación, con las evidencias existentes, pareciera que es ese otro mito de los tantos sobre la industria nacional, hasta donde la información accesible nos lo permite decir. Más allá de las influencias que haya ejercido la Decisión 24 del Pacto Andino, es indudable una masiva y creciente “nacionalización” de la industria agroalimentaria venezolana y, aunque resulte obvio, las empresas que entran dentro del rango de activas son enteramente nacionales.

## 4. ANALISIS COMPARATIVO ENTRE AMBOS SECTORES ESTUDIADOS

### 4.1. Semejanzas

- En ambos sectores se constata lo falso de la polémica “estatismo” versus “libre mercado”: las evidencias indican la necesidad de la concertación entre los actores, la participación de ambos en proyectos a largo plazo y en los cuales la

variable tecnológica sea una dimensión central:

- En ambos sectores existe la tendencia, en las grandes empresas activas, a desarrollar internamente sistemas de I&D. Las diferencias, como se verá, están en las diversas modalidades de vinculación por parte de ambos sectores con los centros de investigación.

- En ambos casos, la participación conocida y formal del capital foráneo es nimia, irrelevante. Existe un amplio y complejo proceso de "venezolanización" del capital y de las tecnologías.

- En ambos sectores se evidencia el desarrollo de una cultura industrial y tecnológica en transición, con empresas activas y otras reactivas. Los elementos de presión del contexto y la propia evolución de la conciencia sobre la importancia de lo tecnológico, están sirviendo de estímulo para que esa transición sea hacia empresas activas en los dos sectores.

## 4.2. Diferencias

- Si bien el Estado es un protagonista central para los dos sectores estudiados, en el sector agroalimentario ese rol es más determinante y, por ende, "el juego de cartas entre gitanos" más complejo e ineludible. En el caso de la química esa relación es más puntual y, en algún sentido, más transparente.

- En cuanto a la relación con los centros de investigación, el sector agroindustrial ha tenido vinculaciones más permanentes y sistemáticas que el caso de química. La razón de esto está en los proyectos de los industriales del agro en relación con los cultivos de sus materias primas y su transformación; así la investigación agronómica y agroindustrial aparece ineludible y sólo los centros de investigación y las universidades tienen esa capacidad.

- El papel de la demanda como determinante del desarrollo de ambos sectores es bien diferente. Mientras en la agroindustria, ella impone limitaciones por su extrema variabilidad y por depender de consumidores finales, en química ello no sucede; en este último caso, se nota un estable crecimiento de la demanda que permite la programación a largo plazo de las variables tecnoeconómicas.

- Mientras en química encontramos un aprovechamiento eficiente de pequeñas escalas de producción y alta diversificación, en agroalimentación se arrastra una grave capacidad ociosa y especialización en productos destinados a segmentos de altos ingresos.

Un rasgo diferencial final es el acento puesto por uno y otro sector en los diferentes aspectos del aprendizaje tecnológico. Mientras en química el punto de apoyo de las empresas activas y reactivas fue una hábil negociación y selección de tecnología adecuada, para posteriormente pasar a las modificaciones, en el caso de la agroindustria el acento ha estado siempre puesto en la modificación de productos con menos atención al problema de negociación y selección de tecnologías.

## CAPITULO III

# Empresarios y Académicos: ¿Un Matrimonio Imposible? La Capacidad de Relación y Negociación de los Empresarios con las Universidades y Centros de Investigación

### 1. INTRODUCCION

En muchas oportunidades se ha planteado la necesidad de acercar al sector productivo con el académico. En infinidad de ocasiones se han presentado las ventajas o desventajas de tal relación. Son muchas las páginas llenas con críticas a nuestros empresarios e investigadores académicos por su poco interés y éxito para establecer tales contactos y transformarlos en trabajo conjunto o complementado. El Estado como tal y su aparato burocrático tampoco a escapado a las críticas ni ha dejado de expresar sus opiniones sobre el problema. También nosotros en algunas oportunidades hemos tratado el tema. <sup>(26)</sup>

Es posible identificar toda una tradición de ideas y construcción de propuestas, dentro de lo que hemos llamado la Escuela Latinoamericana del Pensamiento Económico y Social, <sup>(27)</sup> las cuales han centrado su atención en el tema. Entre ellas la más famosa se apoya en el llamado triángulo de Sábato (1975), un tipo de evaluación muy del gusto de dicha Escuela, el cual contrasta, por una parte, la situación de perfecta integración entre Estado, universidades y sector productivo, en los países "centrales" y, por la otra, los inexistentes vectores de relación del famoso triángulo en los países "dependientes" o "periféricos".

Tal análisis, si bien describe en general la apariencia del fenómeno, no explica las causas, no hace propuestas de soluciones más allá de la obvia necesidad de establecer la relación y sobre todo no hurga en las particularidades nacionales, sino que presenta dos tipos homogéneos de países: uno a cada extremo de la comparación, separados por una insalvable "brecha tecnológica". Desde nuestro punto de vista, la discusión de este tema en América Latina y para la realidad de cada uno de los países ha carecido de precisión <sup>(28)</sup> y ha creado

una imagen tanto de los países “centrales” como “periféricos” fuertemente sesgada.<sup>(29)</sup>

En todo caso, pensamos que el problema está en la falta de un tratamiento adecuado de las actividades que realizan empresarios e investigadores académicos y la ausencia de verdadera investigación comparada acerca de uno y otro actor social.

Por ello, nos dimos a la tarea de levantar información sobre empresarios y académicos en forma paralela. Investigación en empresas vía entrevistas en profundidad y encuestas a empresarios y altos directivos o gerentes y, en las universidades y centros, con investigadores, jefes de proyecto o laboratorio y con directivos de los mismos. Desarrollamos un trabajo en paralelo en empresas de diversas ramas y en varios centros de investigación. En el caso de éstos, centramos la atención en tres en particular, que son los que cuentan con la mayor experiencia de contactos con empresas privadas, los tres directamente relacionados con las ramas bajo estudio (química y alimento); dos pertenecientes a la universidad y uno mixto (Estado-sector privado). Se trata del Laboratorio de Servicios de la Escuela de Química de la Facultad de Ciencias de la Universidad Central de Venezuela, del Instituto de Ciencias y Tecnología de Alimentos (ICTA), de la misma Facultad, y del Instituto Venezolano de Investigaciones Tecnológicas e industriales (INVESTI).

La base teórica de tal trabajo paralelo y comparado está dada, como ya hemos explicado, por la necesidad de conocer y evaluar las distintas visiones prospectivas de los actores involucrados en el proceso. En ese sentido, el análisis prospectivo que podemos hacer debe prestar atención conjunta a los diversos actores sociales de cada proceso y, a partir de ellos, construir la síntesis de las visiones parciales. Operando de esta manera, en la investigación acerca de las relaciones entre empresarios e investigadores académicos tendremos más oportunidad de encontrar un esquema que facilite la negociación entre ambos actores.

## **2. LAS POSICIONES DE LOS ACTORES: DESCRIPCION Y DIAGNOSTICO.**

Al momento de establecer un primer diagnóstico de la falta de vinculaciones, destacamos la ausencia de desarrollo de un mercado interno de tecnología, esto fundamentalmente causado por la incapacidad de empresarios e investigadores para hablar un lenguaje común y respetarse mutuamente. Forman parte de ese diagnóstico los innumerables prejuicios de ambos lados, y una relación costos/precios desfavorable para la producción nacional de conocimiento en comparación con la importada. Señalamos también, en ese momento, que otra causa de la falta de integración entre el sector ciencia y

tecnología y la industria parece surgir de las limitaciones de los empresarios para dirigir y gerenciar al personal de investigación y desarrollo. <sup>(30)</sup>

Otro elemento de la evaluación nos indicaba que en las universidades y centros existe una capacidad no aprovechada para apoyar a la actividad productiva. Pero que, sin embargo, se les ha visto como simples formadores más o menos eficientes de personal calificado. Ello en detrimento de una estrecha relación con el sector productivo, tanto para continuar cumpliendo más eficientemente ese objetivo de desarrollar recursos humanos, como para participar en la actividad de generar bienes y servicios para satisfacer las necesidades de todos.

Finalmente, dentro de la escasa experiencia de relaciones entre los dos actores la gran mayoría resultaron muy exitosas en términos económicos y comerciales.

Luego de estas primeras observaciones, una vez empezado el trabajo de análisis comparativo, constatamos que después de la devaluación del bolívar, las relaciones han crecido pero no al ritmo que se podría esperar, derivado del diferencial de precios; entre otras causas porque, en los últimos años, muchas empresas han optado, en vez de contratar con centros de investigación y universidades, por fortalecer su propia capacidad de I y D.

Por otra parte, la gran mayoría de las relaciones con universidades y centros de investigación surgen o se desarrollan fundamentalmente sobre bases informales. Pero lo más grave es que, salvo en casos excepcionales, ellas no pasan de la prestación de algunos servicios de análisis o pruebas en los equipos de los laboratorios de universidades y centros de investigación. Además, las pocas experiencias de relación importante entre ambos actores, de efectiva Investigación y Desarrollo en universidades con un destino productivo en el sector privado, poco han servido para abrir caminos permanentes de colaboración y relación.

Ya mencionamos en el capítulo dedicado a la "capacidad empresarial", el caso de una importante industria química -y no es el único- donde se identificó una experiencia muy exitosa de Investigación y Desarrollo de alta calidad, hecha en una universidad, cuya innovación fue llevada a fase final de producción por la empresa y con gran éxito comercial y económico. El empresario, no obstante lo satisfecho que señala estar, no está interesado en procurar o mantener una relación en términos de Investigación y Desarrollo con la institución que le hizo el trabajo y mucho menos con otras.

Por otra parte, las evidencias proveniente de la información directa en los centros, al igual que en las empresas, son abrumadoras: simplemente, la mayoría de nuestros investigadores y académicos no saben como relacionarse con la industria y no saben como negociar con ella; no saben fijar precios de sus productos o servicios, no saben estimar sus costos y por ello no queda claro el beneficio directo que de la relación obtienen, cuando lo obtienen, no tienen

organización ni habilidad para encontrar la demanda de sus productos, ni para satisfacerla en los lapsos y condiciones que necesitan los empresarios.

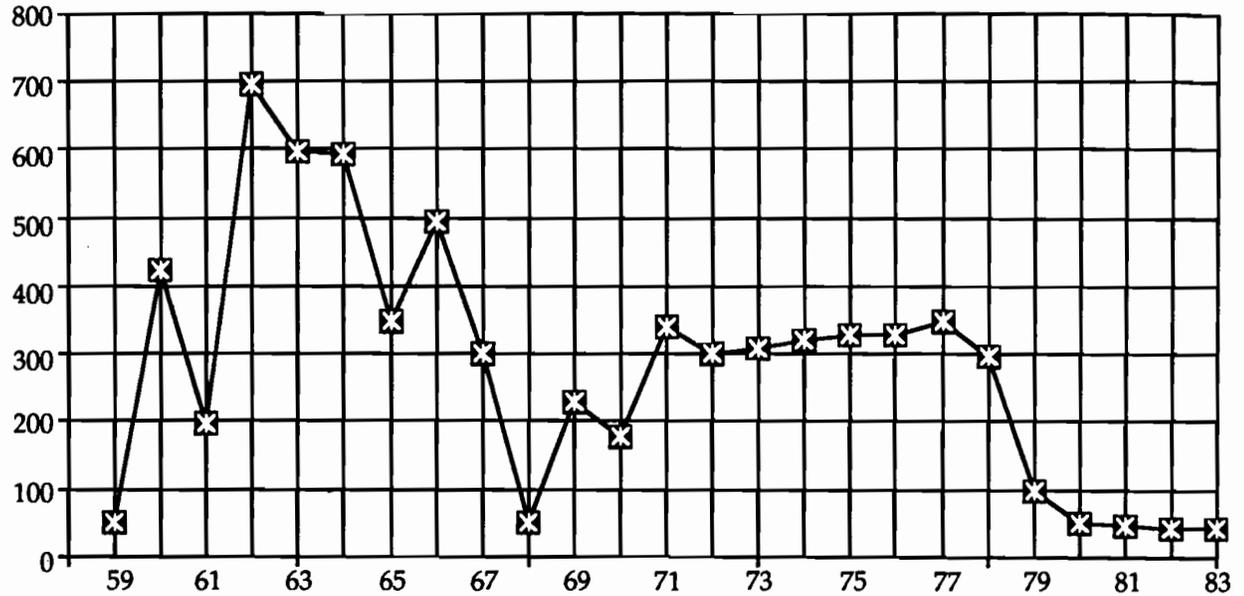
Es importante mencionar el caso de una empresa que logró identificar, siempre por vía informal, la existencia de una pieza de tecnología desarrollada por un centro de I y D nacional, la cual encuadraba perfectamente con sus necesidades. No fue posible cerrar la negociación pues el centro no supo cuánto ni cómo cobrarle a la empresa por tal tecnología y se negó a aceptar ninguna de las propuestas presentadas. Por último, la empresa adquirió la tecnología fuera del país, a una empresa internacional dedicada a la materia.

Finalmente y antes de entrar en las consideraciones conceptuales y metodológicas del problema, quisiéramos resumir otros tres problemas que abonan las dificultades para entenderse y negociar empresarios y académicos. Ellos son el papel del Estado, la poca especialización de los centros de investigación y el débil o inexistente mecanismo de definición de precios tanto en materia de I&D como de servicios entre centros de investigación y empresas.

Primero, las particularidades del Estado venezolano han jugado un papel clave tanto positivo como negativo en la vida de los centros. Algunas evidencias presentadas por nosotros en trabajos anteriores así lo expresan: "en sus treinta años desde la creación, el INVESTITI apenas si conoce un período relativamente largo de estabilidad, derivado del financiamiento, por parte del CONICIT entre 1972 y 1977 (ver gráfico 1).

El caso del ICTA es distinto al del INVESTITI, ya que es un instituto que nace como centro de investigación, derivado de un Departamento universitario donde la actividad de docencia es primordial. A todo lo largo de su historia (fundado en 1959), el ICTA se comporta como un centro típico dentro del sistema universitario, donde no hacía falta el dinero. La crítica situación presupuestaria obligó al Instituto a sacar provecho de sus equipos (que no son de los mejores, pero tienen la virtud de existir en un país donde ellos escasean) y entrar en el campo de los servicios para las empresas y de la asesoría a clientes externos. La fundación del Instituto como organismo encargado de esas actividades, dio el marco legal necesario para "solidificar e impulsar la investigación y las actividades de post-grado, extensión y asesoramiento a la industria alimentaria".<sup>(31)</sup> Hay que añadir que buena parte de la investigación sostenida por este centro fue financiada, durante mucho tiempo, con fondos extra universitarios, para llegar hasta prácticamente un tercio del presupuesto total recibido por el Instituto. Hoy en día, el presupuesto público sirve para pagar sueldos pero no permite siquiera renovar parte del mobiliario mínimo de oficina. Después de 4 años de funcionamiento activo de la parte "servicio a la industria" (que representa ahora 10% de su presupuesto total) no queda muy claro cuál es el destino, la función y el lugar que se debe dar a esta actividad, a pesar de la eficiencia demostrada en el manejo muy personal y responsable de los contactos.

Gráfico No. 1  
Ingresos por Contratos y Programas de Investigación



Fuente: INVESTI  
Elaboración Propia

El Laboratorio de Servicios, creado en 1982, fue concebido como una oficina para la captación de fondos para la investigación, a través de la prestación de servicios externos que ofrecen los distintos laboratorios de la Facultad de Ciencias. Esta modalidad, híbrido del sistema francés del Laboratorio Nacional de Análisis, ha permitido efectivamente ofrecer una amplia gama de servicios a empresas u otros organismos, apoyándose en la capacidad instalada de la universidad. Sin embargo, a lo largo de su corta historia el Laboratorio de Servicios ha atraído muy poco el interés para la investigación que se desarrolla en la universidad.

Lo que obtenemos de las historias particulares de estos institutos es que deben su existencia a algunos de los mecanismos de funcionamiento del Estado que así lo han permitido, pero, al mismo tiempo, esa cercanía es factor clave que explica algunos de los obstáculos para su desarrollo y de muchos de los peligros de subsistencia.

Las resultantes finales de la acción del Estado, con relación a la vida institucional de estos centros, como del resto de nuestro sector de C y T, son: grandes altibajos en su apoyo, incomprensiones, presiones burocráticas y políticas, inestabilidad y falta de perspectiva. Todo ello, obviamente, ha dificultado sus proceso de desarrollo.

Es obvio, por otra parte, que el Estado ha carecido de una política científica y tecnológica coherente y en particular es evidente la ausencia de criterios claros y positivos, tanto en la burocracia del Estado como en la propia comunidad científica, acerca del papel que juega la tecnología en el desarrollo industrial. Eso es verdad también en cuanto a las otras políticas sectoriales del Estado, como lo es por ejemplo la política nutricional y alimentaria del país. Su incoherencia plantea un serio obstáculo a los esfuerzos de estos científicos que quieren "Sin espera ninguna recompensa, crear un sistema eficiente que permita generar e incorporar en forma coherente los conocimientos necesarios en función de una política nacional de alimentación y nutrición." <sup>(32)</sup>

En este marco de inestabilidad es difícil pedir el desarrollo de un proceso consistente y continuo de relaciones con el sector productivo.

El segundo de los problemas previos que queríamos tratar, relativo a la poca especialización de los centros de investigación, puede ilustrarse con el caso del INVESTI, con más larga trayectoria en eso de la tecnología nacional como negocio. A este centro le ha sido simplemente imposible intentar especializarse cuando la escasa demanda proviene de una variedad de empresas de muchas ramas tanto públicas como privadas. Especializarse significaba reducir aún más el tamaño del mercado, a riesgo de hacerlo tan pequeño que no diera para subsistir. Obviamente, existe un gran mercado potencial constituido por casi todo el sector productivo y de servicios venezolano, pero el mercado real está restringido a la ínfima minoría de empresarios y directivos de instituciones públicas y privadas que solicitan servicios a nuestros centros de investigación

nacional. No es casual que, salvo en períodos cortos de proyectos muy concretos, se hayan venido reduciendo tan drásticamente los ingresos por contratos y programas de investigación, los cuales podrían servir para definir líneas de especialización a largo plazo. Mientras tanto, han proliferado los servicios técnicos y los análisis especializados que producen ingresos promedios muy bajos.

En los otros dos casos estudiados, casi todos más nuevos en las lides de vender servicios a la industria, son evidentes también las presiones por la superdiversificación.

En el ICTA se han analizado todo tipo de productos: desde un vino hasta un producto de limpieza, pasando por envases de encurtidos. Además siempre el cliente o el mercado potencial, obligan a esta sobrediversificación. Así por ejemplo, el ICTA está haciendo regularmente análisis de aguas-nada dentro del campo alimentario, ya que se trata de aguas de piscina- sólo por complacer a un cliente importante quién confía en este laboratorio. Al mismo tiempo y después de tres a cuatro años de servicios se puede afirmar que la actividad de servicio y la de investigación nunca se complementaron.

En el Laboratorio de Servicios, la situación es probablemente patética: el laboratorio, o los laboratorios a quienes la oficina central despacha las muestras para el análisis, no tienen ninguna relación con una actividad de investigación.

Si no hay especialización no es posible desarrollar líneas de investigación y desarrollo que ataquen problemas de largo plazo en una industria.

Tercero, está el problema de la autovaloración económica o el altruismo, como lo tenemos llamado otras veces. Sobre este aspecto se ha dicho mucho y se han intentado evaluaciones de las comunidades científicas, especialmente en las universidades. Un mundo académico, mal que bien con garantías de financiamiento por parte del Estado, es de prever que no preste mucha atención ni al costo de las actividades que realiza ni al valor de cambio o valor de mercado de sus productos de conocimiento. Pero era de esperar que en instituciones que vuelcan su atención hacia la generación de ingresos propios y en particular el INVESTITI, que nació con la expresa disposición de vender sus servicios y la necesidad de cubrir sus gastos por esa vía, deberían desarrollarse claros criterios acerca del valor económico o monetario de su trabajo.

No obstante, lo que encontramos es falta de conciencia acerca del valor monetario de su trabajo y falta de preparación para definir precios razonables. Con relación a esto los extremos se tocan: o regalan el trabajo o intentan cobrar montos exagerados.

Un ejemplo de lo primero: uno de los proyectos de investigación de más aliento, mayor duración y más costosos del INVESTITI fue el llamado originalmente (1959) "Proyecto de Agregados Pétreos" que trataba de las "Arcillas Industriales de Venezuela". De esas investigaciones surge un nuevo proyecto para hacer concreto liviano usando yacimientos de una arcilla especial. El producto

resultante ahorraría costos de transporte y facilitaría la manipulación en la actividad constructora. El proyecto alcanzó el nivel de planta con escala de laboratorio y dio excelentes resultados, al punto que fue presentado en un congreso internacional.

Una situación puramente casual permitió a un grupo empresarial venezolano conocer los resultados en el momento que estaban negociando con una empresa extranjera la adquisición de una tecnología similar. La casualidad es por demás productiva y el grupo empresarial sufraga los gastos de diseño e instalación de una planta piloto y, después de los ajustes necesarios, se instala una planta industrial para la producción de diversos insumos de construcción de muy bajo peso. Junto con ello absorbieron completamente el equipo de investigadores de INVESTI, quienes después de muchos años de formación y experiencia dentro de éste se trasladaron como personal del grupo económico. INVESTI no recibió un céntimo por la tecnología incorporada en el personal, ni por el resto del conocimiento desincorporado en otras formas de tecnología desarrolladas durante más de diez años. Además, hubo regocijo generalizado en 1970 en INVESTI, cuando definitivamente vieron la planta industrial en funcionamiento y vieron la materialización del uso del conocimiento por el cual habían trabajado durante tanto tiempo.

No daremos ejemplos acerca del alto precio que a veces facturan los laboratorios a las empresas; pero sí mencionamos que muy a menudo los mismos industriales parecen esperar que el servicio sea realizado por cortesía: pagar a la universidad es como un pecado dulce y amargo. Dulce, por ayudar a su "alma mater"; amargo, por pagar al Estado. Así que lo alto (o bajo) del precio de un servicio tiene también sus raíces del lado de la demanda, y no solo de la oferta.

Si no existe un sistema de definición de precios razonables, no es posible el desarrollo de una relación estable.

### **3. DESARROLLO TECNOLÓGICO E INVESTIGACIÓN APLICADA: UN PROBLEMA DE COMUNICACIÓN: FM vis-a-vis AM.**

No basta con describir el problema, como lo hicimos antes, es necesario profundizar en la investigación y para ello estamos partiendo de la siguiente reflexión: "no es lo mismo investigación de desarrollo tecnológico que investigación aplicada".

Para discutir el punto no entraremos en el clásico debate de definiciones sobre lo que permite distinguir la investigación básica de la aplicada o del desarrollo experimental, lo que nosotros llamamos desarrollo tecnológico. Buena parte de la discusión es de índole estadística y metodológica y no simplemente conceptual <sup>(33)</sup>; nosotros trataremos de poner en relieve cuáles

aspectos permiten diferenciar estas dos actividades. Por eso hemos acudido a una metáfora, que ya explicamos en el Capítulo I, sobre la relación entre empresarios y académicos como un problema de sintonía entre FM y AM. (Rengifo, 1991).

Esta marcada diferencia se expresa en cuatro aspectos: i) en cuanto a los objetivos de la investigación científica, aplicada o fundamental, y los del desarrollo tecnológico; ii) en cuanto al sitio o *locus* institucional y físico donde se ejecuta la investigación; iii) en cuanto a las personas involucradas -en tanto que distintos actores sociales-. Recordamos que son consideraciones derivadas de una investigación sobre la realidad venezolana. Ello supone datos comparables en América Latina y el resto del mundo.

### 3.1. ¿Una Frontera Estanca?

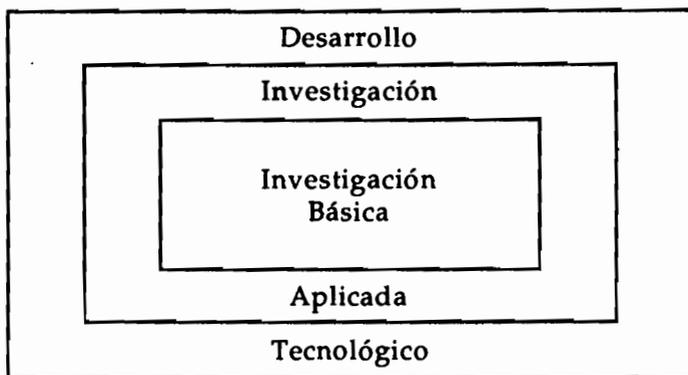
Si bien es cierto que la investigación básica puede traer desarrollo tecnológico o que la investigación aplicada lleva un horizonte de desarrollo tecnológico, no es menos cierto que existe una frontera mucho más difícil de rebasar entre la investigación científica y el desarrollo tecnológico que entre la investigación básica y la aplicada. Tradicionalmente la investigación se ha pensado como un todo (ver gráfico 2) donde hay un conjunto de actividades -"la investigación"- que se desencadenan o comunican. Dentro de ese esquema se ve al mundo de la ciencia como más pequeño que el que engloba a las actividades aplicadas; las que a su vez se presentan como un universo menor que el del desarrollo tecnológico.

Esta visión es falsa tanto estadísticamente como por su enfoque, extremadamente lineal. El problema es que, en lo fundamental, el objetivo de la investigación científica es muy diferente que el de la investigación de desarrollo tecnológico, tanto en sus productos como en su razón de ser. <sup>(34)</sup>

En el caso de la investigación científica tenemos objetivos tales como: la formación de investigadores (en las universidades) y la creación de nuevo conocimiento (literatura científica) o el desarrollo científico y técnico (patentes). Eso sin tomar en cuenta el hecho muy común - desgraciadamente- que, en algunas organizaciones, la actividad de preparar reportes sobre lo que uno hace (informes internos) es actividad fundamental de muchos investigadores. Pero, mencionemos solamente casos de funcionamiento ideal y no las desviaciones burocráticas. Lo que caracteriza estos objetivos es que existen por sí solos, no necesitan otra justificación para existir que su propia existencia. Tampoco se necesita que haya otra actividad para que se efectúe una investigación. Esa particularidad -casi única en las actividades humanas- está matizada por el propio discurso de los investigadores, su retórica justificativa (no necesariamente engañosa) sobre lo que "es necesario para el país", "la justicia social", "la humanidad", etc. Si no fuera por su altísimo costo, la investigación científica

**Grafico 2**  
**Dos visiones de la conexión entre**  
**Tipos de Investigación**

**Visión Tradicional**



Tres universos que se intercomunican de manera simétrica

**Visión Alternativa**



Tres universos que se no intercomunican de manera simétrica por tener objetivos distintos, fuentes de financiamiento distintas, por desarrollarse en lugares distintos y por involucrar actores sociales distintos.

podría muy bien imaginarse como una actividad "sui generis" e independiente de todo el resto de la sociedad. <sup>(35)</sup>

Por el contrario, la investigación de desarrollo tecnológico tiene un objetivo que no es autónomo: la razón de ser del desarrollo tecnológico es la producción, su aporte debe enriquecer, modificar o mejorar algún proceso productivo o producto. O sea, no puede existir investigación de desarrollo tecnológico sin producción industrial (o agrícola).

Es interesante evaluar el caso venezolano a la luz de esta idea, pues, a nuestro modo de ver, su industrialización tardía explica en gran parte la no existencia de más investigaciones de desarrollo tecnológico. Lo mismo es cierto para Francia (comparada, por ejemplo, con Inglaterra).<sup>(36)</sup> Cuanto más tarde se plantea un desarrollo productivo, más tarde aún se plantea la necesidad del desarrollo tecnológico.

Aunque parezca mentira, hay muy pocos científicos conscientes de esta sencilla verdad. Para muchos, la falta de desarrollo tecnológico se explica simplemente por la falta de sentido común, el cual, simple y llanamente, no basta. En los tres centros que hemos estudiado los investigadores y los industriales se conocen. Los contactos son muy personales, bien porque hay egresados de la universidad en las empresas o porque los ingenieros de las empresas participan de una u otra manera en la vida universitaria. Es una de las ventajas de ser un país pequeño donde el mundo científico-tecnológico se conoce. Lo que sí es verdad es que aún cuando se han desarrollado vínculos con los laboratorios de investigación no hay una relación de trabajo permanente.

El problema es doble: primero, es de orden histórico y cultural, y, segundo, se explica por las distintas visiones prospectivas de los actores sociales involucrados.

No olvidemos que la investigación nació muy recientemente en este país, como en la casi totalidad de América Latina, y dentro de una dinámica social muy particular. Había un grupo de investigadores que querían desarrollar investigación y para ello se refugiaron en las universidades y otros centros de excelencia y trataron de lograr las mejores condiciones posibles para esta actividad, sin contacto alguno con el mundo productivo. <sup>(37)</sup>

Por otra parte, los industriales no han tenido necesidad de buscar un apoyo en las universidades. Para los empresarios la experticia extranjera era más barata que la nacional y no había que buscarla, ya que estaba incluida en los paquetes tecnológicos que manejaban. Los laboratorios de los centros de investigación eran incipientes y no podían ofrecer servicios; había una insuficiente mano de obra profesional dentro de la universidad para poder disponer de tiempo en contactos con empresas y cumplir al mismo tiempo con obligaciones de docencia e investigación.

Esta situación ya cambió, ello es cierto en muchos aspectos, pero queda la trayectoria histórica y su producto cultural: la investigación y el mundo

empresarial surgieron y se desarrollaron alejados uno del otro y la boda que se hace necesaria en la actualidad no es tan fácil.

El segundo aspecto es que la relación o correspondencia que existe entre los objetivos de la investigación de desarrollo tecnológico y aquellos objetivos que manejan los investigadores académicos, depende en gran parte de la visión prospectiva que cada quien posee. Y aquí lo difícil es hacer que concuerden "lo que es necesario para el país", tal como lo plantean unos, y "lo que es necesario para los negocios", tal como lo plantean los empresarios.

La investigación nunca es, por sí misma, absolutamente necesaria para alcanzar los objetivos de la empresa. Mucho menos lo es la investigación propiamente científica, sea básica o aplicada. Hasta ahora, la alta rentabilidad de las industrias venezolanas, con ramas cuya demanda por investigación es cero, da una prueba contundente de ello. Igual señalan los estudios de Freeman y de Rothwell en Inglaterra, de Mansfield en los Estados Unidos o los de Cuneo y Mairesse en Francia. Señalan estos autores que no hay diferencias económicamente medibles entre empresas que hacen o invierten en investigación y las que no lo hacen. La diferencia, que sí la hay, es de orientaciones estratégicas y de esquemas prospectivos.<sup>(38)</sup> Habrá que agregar, además, la relación con el entorno político y económico de un país como Venezuela, donde se podía, y aún se puede, definir alta rentabilidad sin necesidad de I&D.

Una empresa que entra en mercados competitivos, en ramas con una alta dinámica industrial y técnica, cuya orientación más fuerte es hacia la exportación, con una estrategia de integración vertical muy importante, empleando mano de obra altamente calificada, es una empresa que necesita la investigación tanto científica como de desarrollo tecnológico. Es más: el punto importante es que la investigación es un estímulo que a su vez puede provocar un racimo de nuevas empresas, en esa dialéctica muy compleja que existe entre grandes y medianas empresas, entre ensamblaje y subcontratación. entre la diversificación y la concentración monopólica.<sup>(39)</sup>

En Venezuela este no es el caso, muy pocas son las empresas que en América Latina responden a estas características. De allí que muy pocas sean las coincidencias entre los objetivos de los académicos y los de los empresarios.

Para ilustrar esta diferencia tan fuerte, entre los objetivos de la industria y los de la investigación, podemos recordar el ejemplo de la tecnología de bloques de construcción livianos que desarrollo INVESTI durante diez años y por la cual no obtuvo un centavo cuando fue finalmente transferido a la industria. Podemos citar otro ejemplo, también de investigación para lograr nuevos productos, un desarrollo en el Instituto de Ciencia y Tecnología de Alimentos.

EL ICTA adelantó un programa de investigación para obtener pastas y pan hechos a partir de harinas de trigo con un cierto porcentaje de harinas de arroz o de maíz. El programa de investigación inicialmente se basó en labores

previas en este rubro que se habían hecho en el instituto. En ese entonces hubo discusiones con el Ministerio de Agricultura, planteándose la necesidad de buscar alternativas para la colocación de los excedentes de producción de arroz. Este programa logró despertar interés del CONICIT, e incluso la Asociación de productores de Pastas, quienes financiaron o apoyaron parte de la investigación. En el desarrollo se llegó hasta realizar pruebas de campo a nivel industrial en una planta de pastas. Sin embargo, aún cuando había un cierto apoyo por parte de los industriales, nunca se logró que efectivamente se integraran las harinas compuestas en la producción de pastas.

Según los investigadores la causa principal se encuentra en los costos de producción, ya que el trigo importado estaba tan fuertemente subsidiado que la integración de un cereal nacional no era rentable. Esto es verdad, pero hay que precisar algunos elementos. Era obvio que después de la devaluación de 1982 la importación de trigo continuaría recibiendo dólares a tasas preferenciales, a tal punto que hubo una muy severa controversia entre industriales y gobierno, cuando este último quiso imponer un cierto porcentaje de harinas nacionales en las harinas de trigo producidas en los molinos harineros. Los empresarios centraron su atención en el subsidio mientras que el ICTA seguía investigando sobre sustitutos. Para las empresas la rentabilidad es vital cuando el conocimiento es accesorio. No es así con los investigadores, cuyas prioridades son otras.

El que un investigador pueda entrar en contacto con la industria significa compartir de alguna manera los objetivos que ella impone. Es cierto que no todos los investigadores están dispuestos ni preparados a hacerlo, y su renuncia hacia el establecimiento de estos contactos muy exigentes son muy comprensibles, como lo expondremos más adelante. Mas, para quien está dispuesto a trabajar para la industria, si quiere tener éxito, no debe esconderse detrás de la libertad académica, debe entender que ponerse en contacto con la industria es entrar cuerpo y alma en la actividad industrial.

La frontera ciertamente no es estanca entre investigación científica y desarrollo tecnológico, pero los objetivos son totalmente distintos.

### 3.2. El LOCUS de la Investigación

La segunda, y más visible diferencia, tiene que ver con el lugar de la investigación tanto físico como institucional. Brevemente, podemos decir que la investigación con carácter de desarrollo tecnológico -que no es, repetimos, investigación aplicada en temáticas tecnológicas- es ejecutada en el mismo lugar donde hay producción, o en muy estrecha conexión con éste. Institucionalmente, la investigación científica ha sido desarrollada en universidades y centros de investigación dedicados a la propia investigación. Eso conlleva un primer problema en cuanto a las relaciones entre estos dos modos investigativos: el laboratorio no es el lugar más apropiado para hacer

que pueda recibirse el nuevo objeto técnico.<sup>(40)</sup>

Esta doble actividad se logra cuando las tareas tecnológicas y las organizativas pueden coincidir, cuando el que trabaja en un desarrollo se ha enterado suficientemente de otros aspectos que puedan influir en la incorporación de los nuevos o modificados elementos técnicos. La doble actividad, técnica o "dura" y gerencial y comercial o "blanda" está muy bien ilustrada en un caso fuera del ámbito industrial. Se trata de un programa de desarrollo de la producción de maíz en los Llanos Occidentales, el cuál lleva a cabo una universidad y una Fundación privada. Una primera caracterización de la zona de intervención de este programa, señaló que la principal diferencia entre los agricultores exitosos y los no exitosos era lo oportuno de suministro de insumos, fertilizantes, semillas y maquinarias. A su vez, estos insumos dependen del suministro de créditos.

La principal labor desempeñada por el grupo de trabajo sobre maíz ha sido restituir la confianza entre organismos crediticios privados y productores, reduciendo los márgenes de incertidumbre en el manejo agronómico del cultivo (parte "dura"), así como en el manejo de los créditos, seguros y comercialización de la producción (parte "blanda"). Esta labor ha sido posible en la medida en que se construyeron y se mantuvieron relaciones institucionales estables: permanencia del productor en el cultivo, permanencia de la asistencia técnica, permanencia y regularidad del crédito, permanencia de las relaciones entre entes crediticios y empresa de seguro agrícola, y, en fin, permanencia del mismo programa en su conjunto, lo que depende del financiamiento y de la voluntad de sus integrantes.

Es importante destacar que inicialmente este programa fue concebido como un programa de "investigación y desarrollo". Pero pronto, al enfrentar los problemas de gestión del crédito y de comercialización y asistencia técnica cotidiana, tuvo que transformarse en un programa de asistencia tecnológica propiamente dicho. Lo que hizo este programa fue adecuar el contexto institucional a las necesidades de la producción agrícola y, al mismo tiempo, mejorar el propio proceso productivo. Ni la investigación agronómica aplicada, ni las empresas agrícolas, ni las empresas financieras por separado podían llegar a este ejemplar arreglo entre los actores sociales de la zona.

Lo excepcional de este ejemplo señala lo difícil que es adecuar el contexto y gerenciar estas relaciones entre investigadores y productores, y ello nos llama la atención sobre un nuevo actor social: el traductor de las necesidades de uno en la capacidad del otro, y viceversa.<sup>(41)</sup> En los tres centros de investigación que hemos examinado, los vínculos con la industria se hacen vía una persona que se dedica a recibir los clientes, preparar el trabajo, firmar -cuando se necesitan los convenios, y, en fin, desarrollar toda la actividad de gerencia de las actividades de servicio, asistencia tecnológica y contactos con clientes actuales y potenciales. Esa misma persona, por lo general, es la que vela por la vida

económica y política de la institución, en muchos casos es su fundador o creador, además lideriza intelectual y organizativamente al grupo y lo compromete en gran parte de las tareas directas de investigación.

En un conjunto de investigaciones sobre historia de varias instituciones científicas en Venezuela, (Vessuri, 1987), se ha puesto de manifiesto una característica muy resaltante. En todas ellas, una, dos o cuando mucho tres personas en toda su historia han jugado un papel particularmente destacado; sobre ellos ha descansado la lucha por su creación, contribuyen de manera directa en el trabajo de investigación y en la búsqueda de recursos y apoyo para su crecimiento y desarrollo; como dijéramos en otro trabajo: "esa es su idea y la impulsan y cuidan constantemente, haciéndola parte de su propia vida". (Pirela, 1987 a)

Por otra parte, la mayoría de nuestras instituciones científicas son muy jóvenes y pequeñas; muchas de las más antiguas se fundaron entre 1936 y 1950, todas de corte muy academicista y con orientación básica y de apoyo a la docencia, mayormente en el campo de la medicina y la biología. Entre las de corte propiamente tecnológico, pocas llegan a las tres décadas y muchas no superan los doce años de existencia. En cuanto a tamaño promedio, casi todas son muy pequeñas, no más de ocho o diez investigadores y en algunos casos menos; pocos superan los veinticinco o treinta investigadores. Cuando hablamos de nuestros Gerentes de la Ciencia y la Tecnología estamos hablando de verdaderos "hombres orquesta" en un mundo de jóvenes instituciones muy pequeñas y débiles.

Como las relaciones con el sector productivo están casi siempre bajo la responsabilidad de una sola persona, ello limita fuertemente su capacidad de búsqueda de clientes nuevos. Además, para cualquier observador externo es un milagro que exista el INVESTITI, el Laboratorio de Servicios o el ICTA si se toma en cuenta lo arduo que es convencer, negociar y fomentar esta vinculación con el sector productivo. Adicionalmente, en el caso de los centros universitarios, esta tarea de gerencia de los vínculos con clientes del sector productivo, no está reconocida institucionalmente y no se maneja con criterios gerenciales (de acuerdo a lo que nos declaran los mismos profesores encargados de estas relaciones).

### 3.3. Financiamiento

La tercera diferencia esencial entre investigación científica y desarrollo tecnológico tiene que ver con el financiamiento. Es muy normal que la investigación -fundamental o aplicada- sea financiada en gran parte por los mismos centros de investigación, es decir, que el financiamiento sigue las normas del presupuesto público cuando estamos frente a centros de investigación públicos y universitarios. Ello significa que el único que puede pedir que se

rindan cuentas es el mismo sector investigativo, o el Ministerio involucrado. Es por eso que el trato recíproco del financiador con el financiado en la investigación es generalmente de un "gentlemen's agreement", un convenio basado en la costumbre, donde el proveedor de fondos dice "Yo haré todo lo posible para que Uds. tengan la posibilidad de trabajar" y donde los científicos contestan "Nosotros haremos todo lo posible para hacer bien nuestro trabajo".

No es así con la investigación de desarrollo tecnológico. En los países desarrollados, por ejemplo, buena parte de toda la investigación la financian las industrias, en particular cuando representa en los Estados Unidos el 67% del Gasto Nacional en I&D. Las industrias financian cerca de la mitad de estos casi 100 mil millones de dólares, ejecutan 72% de la investigación total y emplean, igualmente, el 72% de los ingenieros y científicos del país. (National Science Foundation, 1982) En Francia se estimó en 1986 un gasto de 117 mil millones de francos en I&D. En ese país, donde tradicionalmente la industria está menos involucrada en la I&D, las industrias financiaron el 44% del total de los gastos en I&D. El desarrollo tecnológico representa el 58% de los gastos de I&D en el conjunto de los países del OECD. <sup>(42)</sup> Es más, buena parte de la investigación de desarrollo tecnológico, es financiada exclusivamente por los industriales. Obviamente existen otras razones para esta exclusividad: el secreto comercial en cuanto a desarrollos técnicos, la confidencialidad, más importante en fases finales de desarrollo que en fases iniciales, y, finalmente, la necesidad de mantener la unidad y control integral de cada desarrollo tecnológico.

En América Latina, un análisis de los datos de gastos en I&D señala que 90% de ellos los aporta el Estado mientras el sector privado contribuye con el 10% restante. (Dagnino, 1985)

En Venezuela no se conocen exactamente los esfuerzos de financiamiento en I&D, como tampoco se conocen con precisión los montos de tal financiamiento que absorbería la empresa privada. Mucho menos tenemos datos confiables acerca de los montos que destina la empresa privada a I&D. Sólo en el último decenio, el Estado ha dirigido programas específicamente tecnológicos que pretenden tener como destinatario al sector privado. Tal es el caso del FINTEC y de la Dirección de Fomento Tecnológico del CONICIT. Las cifras relativas a inversión de ciencia y tecnología, como la mayor parte de las estadísticas en Venezuela, no son muy claras. Sin embargo, algunos ejemplos orientan en algo la discusión.

Primero, el caso de la Dirección de Fomento Tecnológico del CONICIT: entre 1976 y 1985, de un total de 193 proyectos considerados, 141 están clasificados dentro del sector privado (aproximadamente el 73%), mientras que 52 (el restante 27%) provienen del sector público. Ahora bien, de estos 141 proyectos tan sólo 30 fueron presentados por empresas privadas formalmente constituidas y más del 50% de ellos fueron aprobados y en consecuencia se les dio financiamiento. El monto total aprobado por esa Dirección es de algo más

de veinte millones de Bolívares, de los cuales la empresa privada ha recibido alrededor del 40% y unas pocas instituciones públicas de investigación (el IVIC y la UCV principalmente) han obtenido otro 40% de un conjunto de dieciocho millones. Los dos millones restantes fueron distribuidos entre un gran número de particulares, quienes han logrado financiamiento para actividades calificadas de desarrollo tecnológico.

En definitiva, esta modalidad de financiamiento, la cual pretende estimular las actividades de I&D en las empresas, ha sido muy poco exitosa y la mayor parte del dinero ha ido a parar directa o indirectamente a la comunidad académica. Sin embargo, este programa ha logrado transformar algunos investigadores académicos en empresarios, poniendo una vez más de relieve la diferencia en el papel y objetivos que cumplen unos y otros. Mientras tanto, los empresarios, salvo excepciones en el campo de la microelectrónica (debido a que en Venezuela el desarrollo de esta industria en gran parte se debe a ex-investigadores transformados en empresarios), no se han interesado por créditos destinados específicamente a I&D. (Pirela, 1986) Es entonces obvio que no existen o son francamente insuficientes o mal orientadas, las fuentes de financiamiento destinadas específicamente al tipo de actividades de desarrollo tecnológico que hacen las empresas, y lo mismo vale para las actividades de investigación que hacen las universidades y centros nacionales de conocimiento.

Resultados similares reportan estudios en México, Brasil y Colombia, donde los empresarios, al igual que en Venezuela, cuando se les pregunta por su opinión acerca del crédito para I&D, señalan su preferencia y urgencia de apoyo para las actividades propias de producción y comercialización.<sup>(43)</sup> Ahora bien, como hemos demostrado en este mismo libro, así como en otros textos referidos a las industrias de maquinaria agrícola y electrónica, en el caso de las industrias química y de alimento los empresarios se han visto obligados, por muchas causas, a mantener una intensa actividad innovativa para adaptar, copiar e innovar en productos y procesos.

Otro ejemplo, siempre en Venezuela, nos muestra otra faceta e implicaciones de las diferencias entre el financiamiento para investigación básica o aplicada y el dinero que se destina a investigación de desarrollo tecnológico. Es el caso de INTEVEP, Instituto Tecnológico Venezolano de Petróleo, que pertenece al "holding" de la industria petrolera nacional y que destina todo o casi todo su presupuesto a investigación de desarrollo tecnológico. El presupuesto del INTEVEP es el de más rápido crecimiento de todo el destinado por el sector público a ciencia y tecnología. Como parte del total entre 1978 y 1986 pasó del 9% al 48% respectivamente. El crecimiento interanual promedio entre 1980 y 1986 es del 37%, mientras que el total general de C y T crecía con un ritmo promedio del 18%<sup>(44)</sup>. Es interesante recordar que el INTEVEP surgió fundamentalmente como fruto de una deserción del mundo académico de un grupo de investigadores con orientación tecnológico-productiva. Durante

muchos años lucharon por obtener mayor presupuesto para su actividad y, sobre todo, lucharon por establecer relaciones con la industria petrolera y petroquímica. Finalmente encontraron recursos y destino productivo para su trabajo cuando se incorporaron dentro de la estructura de una empresa productiva. El acoplamiento no fue fácil, les tomó varios años hasta que lograron entender y hacerse entender en la nueva casa, aún hoy, más de diez años después de la incorporación a PDVSA, la integración no es completa y son muchos los roces y dificultades por vencer.

Ahora bien, en el problema del financiamiento no hay solamente una diferencia de fuentes, hay además un problema operacional en cuanto al financiamiento de una innovación. En un estudio ya viejo, se intentó medir el esfuerzo financiero por etapas del desarrollo de una innovación de producto; las cifras son muy interesantes porque señalan el peso de la parte de desarrollo propiamente dicho. En efecto, la investigación (fundamental y aplicada) responde por una cantidad que está entre un 5 y un 10% del costo total de una innovación de producto y la parte de ingeniería y diseño corresponde al 10 ó 20%. La preparación de maquinarias, línea de producción, transformación eventual del "layout" de planta, y, en fin, todo lo que tiene que ver con la ingeniería de producción corresponde a la parte más importante de los costos, entre un 40 y 60%. He aquí una prueba clara de la importancia del escalamiento de la innovación, necesario para ir de la I&D hacia la producción. Los gastos de arranque de la producción toman entre un 5 y un 15% y los de comercialización entre el 10 y el 25%. Estas últimas dos etapas, imprescindibles -y por muchos olvidadas en los planes de desarrollo basados en I&D- son más importantes que la investigación e ingeniería y diseño de producto. (Myers y Marquis, 1969)

Las innovaciones más costosas son evidentemente las que conllevan una mayor parte en estudios de ingeniería de producción, ello es lógico pues demandan al mismo tiempo aportes más importantes en comercialización. En el caso venezolano, fundamentalmente en el ICTA, lo que encontramos es, casi exclusivamente, investigaciones para nuevos productos que no pueden llegar a la fase final de desarrollo tecnológico. Esto sucede, primero porque el ICTA no obtiene financiamiento para ello: los montos son muy altos y no existen tales mecanismos de financiamiento para las universidades. Segundo, porque carecen de experiencia productiva o, más simplemente, no poseen capacidad en ese campo. Tercero, porque las empresas poseen capacidad para copiar productos extranjeros con el consecuente ahorro en costos de desarrollo y hasta de definición de pautas de comercialización o, también, pueden comprar un paquete tecnológico completo pagando "royalties" y una relativamente baja inversión inicial.

Aparte de los problemas operacionales, en cuanto a la fuente y ejecución del financiamiento, hay que precisar que la legitimidad de la investigación de desarrollo tecnológico se encuentra en el grado en que la empresa privada se

involucra en ella. Esto es una verdad tan elemental que un relativamente reciente estudio en los Estados Unidos, pudo diferenciar varios tipos de investigación siguiendo dos criterios sencillos: la fuente de financiamiento y el tipo de "clientes" potenciales de la investigación que producen los centros. (Crow y Bozeman, 1987) En Venezuela, la ausencia de un financiamiento por parte del sector industrial o agrícola, público o privado, hace que los laboratorios involucrados en actividades de desarrollo tecnológico oscilen entre dos posiciones extremas: trabajar para el bien del país, ofreciendo de manera altruista o desinteresada sus conocimientos a quien los encuentre; o vender su capacidad científica a un costo muchas veces prohibitivo, sin tener en cuenta las especificidades que acabamos de mencionar.

### 3.4. Los Actores Sociales.

Los actores sociales que están involucrados en la investigación científica son muy distintos a los responsables de trabajos de desarrollo tecnológico. Sin ánimo de hacer más teoría, quisiéramos precisar un poco lo que llamamos "actores sociales". No se trata de una categoría general, ya que todos, por formar parte de una totalidad social somos seres sociales. Se trata, más bien, de un concepto operativo que permite diferenciar roles sociales en función de un contexto y de una actividad propia. <sup>(45)</sup> Un ejemplo anecdótico nos permite precisar el concepto.

Es el caso de un profesor universitario de la Escuela de Química de la Universidad Central de Venezuela que estaba asesorando una tesis de Maestría. El estudiante sufrió un accidente en el laboratorio y necesitó una operación para no perder la vista. Afortunadamente no perdió sus ojos, pero se vio obligado a usar lentes de contacto. Una permanente irritación ocular condujo al estudiante a una investigación sobre la composición química del producto importado para limpiar los lentes, finalmente identificó en él un compuesto químico conocido como irritante de la córnea. El novel investigador acudió a su tutor para proponerle una fórmula limpiadora de los lentes de contactos, sin el compuesto irritante. Una vez encontrado el socio capitalista, el profesor y el estudiante montaron una empresa, patentaron la fórmula y se dedicaron a producir este producto. Actualmente, tienen la mitad del mercado de productos limpiadores de lentes y están desarrollando otros productos en oftalmología. Para los fines de análisis siguen usando las facilidades de la universidad.

Este ejemplo señala dos aspectos interesantes: primero, el profesor se transformó en empresario, y de los exitosos, impulsado por una idea y sabiendo usar de manera hábil las capacidades de la universidad. Cambió de rol social, dedicándose no exclusivamente a la enseñanza e investigación académica sino a la investigación de desarrollo tecnológico junto con su alumno. El segundo aspecto interesante es que la universidad, sus equipos y su laboratorio, con sus tradicionales dificultades para relacionarse con el sector productivo, sirvió de

palanca para que se diera la posibilidad de desarrollar un producto nuevo, que se mejorara la fórmula. Para resumir, los actores sociales aquí involucrados fueron no estrictamente el profesor y el alumno en el ámbito de la universidad, sino un par de innovadores quienes, bajo la presión de un evento externo y de la identificación de una necesidad de mercado, supieron utilizar la capacidad científica disponible para alcanzar sus objetivos como empresarios.

Esta diferencia de actores opera solamente en cuanto al trabajo técnico. En el caso que acabamos de exponer, no es que se hizo un trabajo de investigación fundamentalmente distinto de lo que acostumbraba hacer el estudiante y su profesor en el laboratorio. Es más bien que los actores sociales cambiaron, esto es, las mismas personas siguieron una meta productiva. Para ellos el laboratorio no era más un fin sino un medio para alcanzar la producción. Supieron, en una palabra, complementar dos espacios de racionalidad distintos: el científico y el empresarial.

Estamos aquí frente al delicado problema de los factores que impiden o ayudan a la innovación. Varios trabajos señalan que no hay un sólo factor explicativo para entender esta sutil dinámica que liga al investigador con la industria.<sup>(46)</sup> "La transferencia de tecnología supone una reorganización de los tiempos y los espacios en los que se mueven el sistema institucional académico y el empresarial". (Lomnitz, León y Díaz, 1987; p. 701)

Es interesante recalcar, por otra parte, que los problemas de índole estrictamente técnica son finalmente los más fáciles de resolver.<sup>(47)</sup> Por ejemplo en el Laboratorio de Servicios al igual que otros centros, los problemas de la relación con la industria no son de índole técnica sino, más exactamente, de la estructura de funcionamiento de la burocracia de las universidades y centros y sus diferencias con las empresas. Los proyectos que tuvieron salida a la industria fueron posibles al evitar la administración universitaria. "Si hubiéramos tenido que pasar por la administración de la universidad no se hubiera hecho el trabajo" menciona un profesor que se vinculó en un proyecto con la industria química. Además, hasta hace poco los reglamentos de la universidad no permitían que los profesores aprovecharan algunas de las ganancias, fruto de investigaciones hechas con la industria.

Podemos así afirmar que en Venezuela, como no existen instrumentos legales e institucionales que viabilicen un contacto coherente con clientes externos, los universitarios que quieren hacerlo han tenido que sobre pasar la estructura administrativa: las relaciones con el sector productivo se desarrollan en una economía informal.

#### 4. LA ALTERNATIVA DE LOS SERVICIOS.

Si las relaciones propiamente de investigación son tan difíciles de lograr, ¿cuáles son las alternativas inmediatamente factibles?; ¿qué tipo de contactos desarrollan los centros de investigación con las industrias?.

Un análisis un poco más detenido permite ver que, aunque los servicios técnicos no son investigación, ellos son lo que hoy en día se pueden calificar como primer paso para que se encuentren mejores soluciones, para que se construya el puente de la industria al sector académico y de investigación. Veamos a continuación algunos datos y luego trataremos de explicarlos con más detenimiento.

En el primero de los institutos que hemos investigado -el Laboratorio de Servicios- si tomamos los dos últimos años, encontramos que los servicios externos se dividen en siete tipos de actividades (ver cuadro 1). De ellas, las relativas a "análisis de laboratorio" representan el 90% de los ingresos por concepto de servicios. Estos son trabajos sencillos, en muchos casos de análisis de algún material, producto o materia prima que traen los clientes. Existen dos tipos de motivaciones para realizarlos: primera, el cliente quiere evaluar algún producto o materia prima como consecuencia de alguna necesidad propia (p. ej. "control de calidad"); segunda, el solicitante del servicio tiene que cumplir con algún requisito legal (p. ej.: "normas de construcción" o "resistencia de materiales", registrar un producto en el Ministerio de Sanidad o aportar resultados de análisis para efectos arancelarios).

En el caso del Laboratorio de Servicios este segundo caso es el menos significativo en términos de ingresos generados (sólo el 21% de los ingresos totales), no obstante es el más común (casi el 33%) y el más costoso en términos de tiempo. El provecho intelectual es muy poco o casi cero. En el ICTA, 30% de los contactos responden a esta causa y aportan sólo el 20% de los ingresos por concepto de servicios (cuadro 2).

En el INVESTITI, en los años 85, 86 y 87, prácticamente sólo hubo análisis para controles de calidad y verificación de especificaciones (esta última categoría se corresponde con los "análisis reglamentarios", ver cuadro 3). El 90% de los contactos fueron para análisis y un escaso 8% en trabajos específicos, como calibración de algún instrumento, etc. (tampoco se le puede llamar a estos "trabajos de investigación").

Otra categoría son los "estudios especiales". En el Laboratorio de Servicios, son muy escasas las actividades de asesoría o resolución de algún problema específico o estudio particular (sólo el 4% de los contactos son para "estudios especiales"). En cuanto al desarrollo de nuevos productos, los trabajos más interesantes en términos intelectuales y los más provechosos económicamente hablando, representan sólo el 2% de los contactos.

El ICTA, por su parte, supo atraer mejor a clientes para estudios especiales, o "resolución de algún problema" como prefieren llamarlos. Estos representan el 13% de sus contactos y responden por el 15% de sus ingresos. Empero, fueron menos eficientes en conseguir trabajos de investigación o desarrollo de nuevos productos por encargo.

En cuanto al INVESTITI, no existe la categoría de estudios especiales. Lo que sí encontramos es una importante actividad de asesoría y asistencia técnica

a la industria, la que por lo general viene atada o se deriva de algún análisis y por tanto pocas veces se cobra o contabiliza como tal. Varios ejemplos de esto hemos presentado antes. Uno en particular será interesante conocer:

Hace algún tiempo se acercó al INVESTI un empresario nacional que había recibido muchas quejas y devoluciones de clientes, aduciendo éstos un mal olor en los vasos de papel que aquel fabricaba con insumos extranjeros y equipos importados. El empresario proponía la incorporación de un aroma disuasivo (limón, frambuesa y otro) pues los proveedores norteamericanos del papel parafinado negaban su responsabilidad en tal hecho. La respuesta del INVESTI fue adelantar una investigación que permitiera, como es lógico, determinar la causa del olor y de ser posible proponer soluciones más idóneas a tal problema. Después de mucho insistir, los investigadores y directivos del INVESTI lograron convencer al empresario de las virtudes de su propuesta y, finalmente, detectaron un envejecimiento prematuro de la parafina que recubría el papel, ello causado por deficiencias en el proceso de los fabricantes norteamericanos. Los resultados de dicha labor de investigación sirvieron para que la empresa venezolana formalizara un reclamo a sus proveedores y obtuviera la indemnización respectiva.

Un tercer componente de los contactos de estos centros son los "cursos de adiestramiento" que pueden ofrecer a las empresas. Es impresionante encontrar tan pocos esfuerzos en esta área, pero es comprensible dado lo difícil que es saber qué es lo que quieren las industrias. Al respecto no hay respuestas fáciles. Mencionamos solamente que las necesidades de formación adicional se ubican en un nivel distinto para las grandes empresas que para las medianas. Las primeras pueden demandar una formación para sus técnicos, mientras las segundas muchas veces necesitan un apoyo más en la parte de ingeniería. No podemos avanzar en generalizaciones mayores sobre estos aspectos aún, ya que nuestra investigación no ha concluido. Pero cabe mencionar lo difícil que han sido los esfuerzos de muchas instituciones para lograr crear talleres de adiestramiento para técnicos en áreas tecnológicas específicas. En el ICTA, por ejemplo, se organizaron sólo tres cursos para empresas en los últimos dos años y medio.

Un último punto relacionado con lo de la capacitación es que, para que los profesores y profesionales universitarios tengan una visión clara de las necesidades de la industria, deben ellos mismos estar al día en materia tecnológica. No en lo relativo a investigación, sino en lo relativo a los mismos procesos productivos. Así nos decía un responsable de un laboratorio de I&D en la industria alimentaria: "Los profesores tendrían que hacer pasantías en nuestras plantas". Pero es verdad, por otra parte, que en una sociedad que sobrevaloriza el status del profesor es difícil, sino imposible, que los profesores acepten encontrarse en el lugar del alumno. Evidentemente, es la imagen del profesor lo que se está jugando aquí, y para muchos el status social sigue siendo lo único que les queda en una sociedad que no les paga bien y no les reconoce su trabajo de investigación.

**Cuadro 1. Servicios prestados por el Laboratorio de Servicios -UCV  
1986, 1987 y 5 meses 1988**

Tipo de servicio*	Participación relativa (%)	Promedios Ingresos (Bs.)**
Análisis de Calidad	79,5	
Control de calidad	58,5	6.150
Análisis reglamentario	21,0	3.880
Estudios especiales	7,6	12.180
Uso de equipos	0,4	3.000
Nuevos productos	9,3	27.870
Investigación	2,5	6.000
Cursos a empresas	0,8	6.564

\*Ver texto  
\*\*en bolívares  
Fuente: Archivos del Lab. Servicios. Elaboración propia.

**Cuadro 2. Servicios prestados por el Instituto de Ciencia y Tecnología  
de alimentos UCV, por tipo en % del total de ingresos, 1986 y 1987.**

Tipo de Servicio*	Participación relativa (%)	Promedios Ingresos (Bs.)**
Análisis de Calidad	68,7	4.500
Control de Calidad	48,3	4.980
Análisis reglamentarios	20,4	4.200
Estudios especiales	15,5	7.300
Uso de equipo	11,3	14.500
Cursos	3,5	6.000
Nuevos productos	1,1	5.000

\*Ver texto  
\*\*en bolívares  
Fuente: Archivo del ICTA. Elaboración propia.

**Cuadro 3. Servicios prestados por el INVESTI Años 198, 1986 y 5 meses de 1987 (en porcentaje de los ingresos)**

Tipo de Servicio*	Participación relativa (%)	Promedios Ingresos (Bs.)**
Análisis control	87,8	
Control de calidad	63,2	4.470
Verificación especificaciones	24,6	2.990
Servicio técnico especializado	12,2	6.208

Fuente: Archivos del INVESTI. Elaboración propia.

Un segundo aspecto interesante es el perfil de los clientes de cada instituto. Como se desprende de los 3 próximos cuadros (cuadros 4, 5 y 6), la gran mayoría de las empresas demandantes son privadas (o de capital mixto). Hemos podido identificar el tamaño de las empresas sólo en el caso del ICTA (cuadro 5): se ve muy claramente, que en los tres estratos de empresas, grandes, medianas y pequeñas, se distribuyen los ingresos del ICTA. Sin embargo, existe una tendencia a la disminución de la presencia de las pequeñas empresas, al mismo tiempo que se mantiene la presencia de las grandes y aumentan los contactos con medianas empresas.

En cuanto a servicios de análisis, los principales clientes parecen ser pequeñas empresas en el ICTA (45% de los contactos), mas no son responsables sino del 17% de los ingresos. En el Laboratorio de Servicios, pareciera que son esencialmente medianas o grandes empresas, como es también el caso del INVESTI.

**Cuadro 4. Clientes del Laboratorio de Servicios UCV  
Años 1984 - 1988  
(porcentaje del número total de contactos)**

Empresas privadas	88,4
Empresas públicas	4,6
Centros de inv. públicos	5,9
Centros de inv. privados	1,1

Número total de contactos en el período: 818  
Fuente: Archivos del Laboratorio de Servicios. Elaboración propia.

**Cuadro 5. Clientes del ICTA - UCV Años 1986, 1987  
(porcentaje de los ingresos y contactos)**

	En porcentaje de los ingresos	En porcentaje de los contactos
pequeñas empresas	17,0	45,1
Medianas empresas	21,1	20,7
Grandes empresas	22,8	18,3
Empresas de servicio (privadas)	27,1	6,1
Asociaciones de productores	4,4	2,4
Laboratorios de alimentos	6,0	7,3
Otros Inst. Investigación	1,5	1,2

Número total de contactos en el período: 82  
Fuente: Archivos del ICTA. Elaboración propia

**Cuadro 6. Clientes del INVESTITI 1985, 1986 y 5 meses 1987  
(porcentaje del número total de contactos)**

Empresas privadas	89,8
Empresas públicas	2,7
Centros de inv. públicos	7,1
Centros de inv. privados	0,4

Número total de contactos en el período: 480 ó 73  
Fuente: Archivos del INVESTITI. Elaboración propia.

Existe una tendencia a que acudan más a menudo las empresas, generalmente medianas y pequeñas, a los institutos de investigación para solicitar análisis. Al mismo tiempo, son las empresas medianas las que principalmente piden servicios de asesoría. Esta es una necesidad vital para las pequeñas y medianas empresas, razón por la cual, el mercado "natural" de los centros de investigación son estas empresas medianas, que además conforman una parte dinámica del aparato industrial venezolano.

Los trabajos de análisis, por el contrario, no son más que una fuente de dinero relativamente fácil. Uno de los laboratorios que hemos analizado se ha dado cuenta un poco más de lo debido de esta particularidad, lo que conlleva este comentario amargo de un industrial: "Ellos cobran mucho por poco, en un análisis químico". Aprovecharse del monopolio en materia de experticia, por tener un equipo particular o un tipo de conocimiento no disponible en otra

parte, es una estrategia a muy corto plazo. La historia del INVESTI lo ilustra con claridad: cuando no había otros laboratorios, su política había sido la de no especializarse, de hacer cualquier tipo de asesoría para la industria. Cuando emergieron, poco a poco, nuevos laboratorios, su posición de único proveedor de experticia para la industria empezó a tambalear. Finalmente, como ya lo mencionamos, pareciera que los centros de investigación, en particular universitarios, no supieran explotar otra necesidad de las empresas: la capacitación de la mano de obra especializada.

En resumen, es bueno señalar que las empresas tienen sobre todo dos tipos de necesidades: asistencia tecnológica y capacitación. Mientras los centros de investigación no hagan esfuerzos en estos sentidos, habrá poca renovación en la calidad de los contactos que tendrán con el sector productivo.

## CAPITULO IV

### Conclusiones y Propuestas

Un primer aspecto a destacar, proveniente del espíritu que anima a estas páginas, es que cualquier conclusión o propuesta va a depender de los contextos nacionales. Es un lugar común al que nunca se apela en la práctica, pero sólo el conocimiento de lo particular puede, en los actuales momentos de incertidumbre y cambio acelerado, dar viabilidad a una estrategia; de ahí que lo que aquí se expone debe ser relativizado, porque proviene de una investigación que se centró -y así continúa- en rescatar y explicar especificidades. En segundo lugar, en el centro de todas estas consideraciones que adelantamos van a estar presentes, aunque no explícitamente, las informaciones y análisis que hemos hecho y seguimos haciendo; no se nos escapa, entonces, la fragilidad de unas líneas estratégicas basadas en conocimiento parcial, no totalmente acabado. No obstante esto, para el equipo de investigación lo que sigue es bastante más que un mero ejercicio académico de síntesis inicial y análisis prospectivo: se trata de avanzar, en el conocimiento y la acción, con y por encima de los fragmentos de saber con que contamos, concientes de su fragilidad pero también de su rigor y poder cognoscitivo y político, reivindicando dos imágenes del científico social que nos son muy caras: aquella que Wright Mills sintetizó en la "imaginación sociológica" y la que Levi-Strauss, desde otro punto de mira, propuso como reto a los tiempos que corren, la del analista social como un "bricoleur", un artesano que trabaja con deshechos y restos de datos, ideas y conceptos para construir una imagen cierta de la vida y hacerla mejor.

Una aclaratoria final antes de entrar en materia: sólo se expondrán a continuación aquellas cuestiones que no se hayan explicitado lo suficiente a lo largo del texto. Como se verá, esta sección presenta un sesgo hacia los problemas de las vinculaciones entre la investigación y el sector productivo, lo que obedece más a un asunto formal que a un desbalance en el tratamiento de ambas temáticas, ya que adelantamos bastante en torno a la conducta empresarial cuando presentamos, al final del Capítulo II, las comparaciones entre los dos sectores en estudio, industrias de química y agroalimentos.

1. Las políticas macroeconómicas y las reglas de juego. -Como ya comentamos al principio de este libro (p. 7) son innumerables y funestas las consecuencias de caer en la obsesión de los equilibrios macroeconómicos y, también decíamos, se pueden diseñar políticas para generar capacidad

innovadora en las empresas en contextos macroeconómicos imperfectos. Lo que sí se necesita para el desarrollo de una **cultura tecnológica activa** es reglas de juego estables, especialmente cuando esas reglas de juego suponen la introducción de novedosos elementos de competitividad, progreso técnico e incorporación a los mercados internacionales. En tal sentido, cualquiera sea ese contexto, siempre en la perspectiva de condiciones abiertas a la competencia, lo fundamental de las políticas macroeconómicas es su coherencia y permanencia, no una suerte de virtud mágica que engendraría competitividad y desarrollo por sí misma.

2.- La protección del acervo industrial (contra el "síndrome del ornitorrinco"). Uno de los riesgos en las nuevas políticas comerciales y de ajuste, como quedó explicado, es la proliferación de una actitud, sólo a medias justificada por la realidad, de desprecio por la historia industrial de la región, por sus logros económicos y tecnológicos; es un nuevo efecto, típico del posmodernismo, que podemos llamar de "arrojar el niño junto con el agua sucia" <sup>(48)</sup>. Así las cosas, tanto como criterio general de política como en términos estrictamente sectoriales, debe hacerse un esfuerzo de diagnóstico que permita discriminar zonas de conducta empresarial activa en determinados sectores, evitar la mortalidad de empresas en situación reactiva, apoyarlas en el proceso de reconversión; igualmente, y con más delicadeza, debe tratarse lo relativo a las empresas de cultura tecnológica activa, sobreadaptadas, especialmente para proteger su aprendizaje tecnológico.

3.- Desagregación de las políticas.-Una de las enseñanzas de los últimos años ha sido la necesidad de sectorializar y, más aún, subsectorializar las políticas. En tal sentido, nuestra investigación creemos que demuestra la necesidad de un conocimiento desagregado de cada sector, específicamente de su dinámica tecnológica o, si se quiere, tecno-económica, posibilitando aproximarse a las comparaciones intersectoriales y, por esa vía, a políticas progresivamente más genéricas. Esto supone la generación, y consecuente apoyo, a proyectos de investigación sectoriales que permitan el conocimiento del comportamiento de las empresas, presentando taxonomías de su desempeño, de sus culturas tecnológicas. Pero, sobre todo, lo anterior implica superar las trabas del falso dilema, ya comentado varias veces en este libro, entre "estatismo" y "libre mercado", para con ello identificar claramente políticas industriales concretas, que no pueden dejarse a la providencia del mercado.

4.- Aprendizaje tecnológico y nuevas tecnologías. El acceso masivo y descontrolado -en el sentido de sin mecanismos de absorción- de nuevas tecnologías plantea problemas específicos al aprendizaje tecnológico, entre otros: mayor capacitación, tanto a niveles gerenciales como de los profesionales y personal de producción, amén de mecanismos flexibles en el proceso de trabajo. Ello trae igualmente la necesidad de crear instancias de variado tipo en las cuales se concentren esfuerzos tecnológicos; es allí donde el Estado y la

empresas tienen un ámbito de acción común importante: centros de formación, asistencia tecnológica y desarrollo tecnológico por sectores y por tipos de empresas; mecanismos de financiamiento al aprendizaje; programas de estimulación a la creatividad y la participación, pueden ser algunos de ellos. Mención aparte debe hacerse de la ineludible necesidad de vincularse con la investigación de punta en estos casos, no solamente porque hay en las nuevas tecnologías una incorporación mayor de conocimiento científico, de investigación fundamental, sino porque, para países como los nuestros, el desaprovechar la capacidad instalada en las universidades, la masa crítica de investigadores e infraestructura, constituiría un lujo que habrá de pagarse caro, salvo que nuevamente accedamos a este ciclo de revoluciones tecnológicas por la puerta trasera desde sus inicios, lo que también nos costará definitivamente caro sólo que a más largo plazo.

5.- Cambio tecnológico y cambio organizacional. Una de las áreas de política más importantes va a ser el de las sinergias entre cambio técnico y cambio organizacional. La percepción empresarial de ello, como hemos visto, va a depender de la cultura tecnológica que haya logrado construir, pero es posible y necesario crear condiciones de percepción y formalización del problema. Por una parte, vía la asistencia técnica del Estado a empresas en reconversión; por otra, a partir del desarrollo de la capacitación en gestión de empresas. Este va a ser un campo fructífero de vinculación entre centros de investigación, en el campo de la psicología y la sociología, y las empresas.

6.- Las vías de la vinculación entre centros de investigación y sector productivo. A lo largo del Capítulo III hemos analizado las opciones que se han presentado en torno a la vinculación que nos interesa. Una es la vía de la investigación de desarrollo experimental, vía difícil y que conlleva varios problemas en cuanto a objetivos, lugar de trabajo, financiamiento y características de los actores sociales involucrados; la segunda vía, más sencilla, los trabajos de apoyo que puedan ofrecer los científicos apoyándose en su capacidad de experimentación instalada. Hemos visto que esta no es una forma muy rentable en términos de conocimiento, pero sí lo es en términos de los ingresos que aportan a la universidad y como entrada al posible desarrollo de una amplia gama de contactos. Además de estas dos vías no parecieran existir otras opciones.

No obstante para muchos científicos comprometerse en hacer investigaciones aplicadas -aunque sin el desarrollo experimental- constituye una tercera vía. Es el camino más común pero en muchos sentidos frustrante. Recordemos que en Venezuela más de la mitad de los proyectos de investigación son de tipo aplicado (57%), un tercio son de tipo fundamental (algunos de ellos con un componente aplicado) y 7,5% son de desarrollo experimental. <sup>(49)</sup> Esta preeminencia de la investigación aplicada no es sólo en Venezuela, sino que todos los países en vías de desarrollo, y contrasta con la situación de los países desarrollados. <sup>(50)</sup>

No creemos que la investigación aplicada permita resolver el problema de la relación sector productivo / centros de investigación, pues la investigación aplicada es investigación científica antes que todo y, como mercancía, es poco útil y no deseada por nuestros empresarios. Ahora bien, esta situación no parece que pueda cambiar, primero, porque a nadie se le puede imponer que se convierta en eficiente industrial o investigador de desarrollo tecnológico si así no lo desea y segundo, porque a ningún empresario se le puede imponer que compre algo que en las actuales condiciones de la producción en Venezuela el cree que no necesita.

Pensamos que debería más bien orientarse gran parte de la investigación aplicada que hoy se hace hacia áreas mucho más fundamentales. En la mayoría de los casos esta vía es más rápida y efectiva, aunque más cara y necesita mayores grados de especialización que la de la investigación aplicada. Existe en los tres institutos que hemos visitado un rechazo implícito y en algunos casos expreso a la investigación más fundamental. Es tiempo de rectificar la imagen que de ella se tiene.

Del mismo modo, creemos que es necesario dar incentivos mucho más fuertes a la investigación de desarrollo tecnológico y esto no es un problema que se pueda resolver a nivel individual, ni por decretos ni con imposiciones. Tiene que haber coherencia en la política del Estado dirigida a las empresas y a los centros de investigación y también coherencia en la política y acciones de los dirigentes de la industria y de las universidades.

7.- El rol de los vínculos externos. A nuestro modo de ver existiría una primera forma para intentar resolver en parte el problema. Esta primera forma consiste en que se desarrollen más vínculos externos entre centros de investigación e industrias, pero también entre los mismos centros de investigación con el extranjero. Una segunda opción sería la creación de instituciones o instancias intermedias que efectivamente permitan a los creadores en los centros de investigación hacer desarrollo tecnológico, pero esto lo trataremos en el próximo punto.

Los contactos externos de los centros de investigación son fundamentales. Ellos permiten a países de dimensiones modestas, con una capacidad científica reducida y con una capacidad industrial poco o medianamente desarrollada, tener un acceso permanente a los desarrollos tecnológicos a nivel mundial. <sup>(51)</sup> Un par de ejemplos, no obstante las diferencias, explican el punto, nos referimos al contraste entre Irlanda y Suecia. Los universitarios y los industriales irlandeses tradicionalmente han mantenido pocos contactos entre ellos; es muy distinto al caso de sus pares suecos quienes mantienen un amplio mecanismo de cooperación universidad-industria. Es importante anotar que, al igual que en Venezuela, en Irlanda los centros de investigación aplicada especializados se pensaron como un vínculo entre universidad y sector productivo. Los resultados y características son comparables a los descritos para Venezuela. En Suecia, por

el contrario, los centros de investigación industrial son vistos como un vínculo entre distintas compañías industriales, mientras que los universitarios se han preocupado siempre por mantener una amplia gama de contactos y de allí han derivado intensas relaciones con la industria.

En los centros que hemos estudiado encontramos un gran aislamiento, muy pocos vínculos, inclusive entre laboratorios que pertenecen a la misma universidad y trabajan idéntico campo del conocimiento y enfrentan los mismos problemas; mientras tanto, la búsqueda casi exclusiva de contactos con el exterior no ha resultado del todo exitosa ni beneficiosa.

Por otra parte, los problemas para desarrollar muchas y muy variadas relaciones están vinculados también con factores de carácter organizativo a lo interno de los laboratorios. La dispersión de esfuerzos, que algunas veces es abrumadora incluso para los mismos científicos, no es un problema de falta de coordinación externa como se ha dicho. Esta es una simple manera de eludir la búsqueda y confrontación de las verdaderas dificultades, cuando no de sobreponer o imponer controles políticos o grupales. Este es un problema que pueden resolver solamente los científicos pertenecientes a esos laboratorios: gerenciar sus propias unidades es fundamental. Desgraciadamente todavía no hemos visto muchas señales de cambio al respecto.

Todos los estudios detallados que existen acerca de los contactos de los centros de investigación, indican la necesidad de abundantes y diversos nexos. Parece que la solución al problema está en construir un número mínimo de vínculos, una especie de masa crítica de contactos a partir de la cual un centro de investigaciones potencia sus posibilidades de transformar su capacidad de creación de conocimiento, en una capacidad de contribuir a la solución de los problemas de producción, distribución y consumo de los bienes que satisfacen necesidades humanas. En la parte final de esta investigación aún no concluida, queremos trabajar un modelo que nos permita aproximarnos a la determinación de la cantidad y calidad de esa masa crítica de contactos. En próximos avances de la investigación daremos cuenta de ello.

8.- La creación de unidades intermedias. A otro nivel, todo indica la necesidad de instituciones cuyo papel sería el de traductores de la demanda de conocimiento científico y tecnológico en oferta concreta y de la oferta en control de porciones del mercado (siendo este último un paso algo más difícil). En efecto, lo que se debe lograr es concretar el lema abstracto "lo que es necesario para el país" en "lo que es necesario para el productor". Para eso hay que construir intereses comunes; las más recientes teorías sobre la innovación no dicen otra cosa. Cuando estos intereses existen, pueden trascender los límites institucionales. De ahí la idea de que el papel primordial de un centro de investigación que quiere vincularse estrechamente con la industria o la producción, de manera general, debe ser ante todo un papel de traductor.

Pero, como siempre, el problema es cuáles serían los pasos institucionales

que habría que dar para apoyar esta construcción de intereses comunes. Aquí sólo podemos apuntar ideas preliminares que se apoyan en nuestros estudios y experiencia y en conversaciones con los responsables de los laboratorios analizados. Tres factores parecen claves, ellos pueden ser resumidos en tres palabras: liderazgo, coherencia, especialización.

7.- Liderazgo, coherencia y especialización. Deben existir líderes reconocidos que se desempeñen en el diseño y conceptualización, no en la ejecución o administración, y deben tener buenos incentivos para relacionarse hacia afuera de su laboratorio. Es clave el papel que juegan los líderes con muchos contactos y amplia información. Está comprobado por varios estudios que los científicos más productivos son también los que tienen más contactos fuera de su institución.<sup>(52)</sup> Son líderes que cumplen el doble papel de ser y conocer otros "gatekeepers". Esta no es exactamente la misma figura del profesor miembro de las comisiones de becas, de los Consejos de Ciencia y Tecnología y otros comités académicos. "Gatekeepers" tecnológicos son personas que han desarrollado una amplia gama de vínculos, tanto afuera como dentro del país y que se están vinculando activamente con la industria.

Es también necesario que se cultive un espíritu de colaboración y cooperación entre los mismos miembros de un instituto o institución, porque la coherencia interna es lo que impide parecer frágiles a la hora de entrar en contacto con un "cliente" fuerte (tanto financiera como institucionalmente). La coherencia organizativa y política, la continuidad administrativa y un plan de crecimiento a largo plazo, pueden contribuir mucho a reproducir los contactos y a mantener, regularizar y desarrollar los vínculos con los sectores productivos. En particular, la transformación de la capacidad de servicio técnicos y de análisis en actividades de investigación y desarrollo tecnológico para la industria, demanda de esto que llamamos coherencia.

Finalmente, es necesario que los centros de investigación busquen otras fuentes de financiamiento y, en consecuencia, que se oriente el trabajo científico hacia áreas menos genéricas. Las tradicionales fuentes de financiamiento y apoyo son poco aptas para estimular u orientar adecuadamente la realización de investigaciones de desarrollo tecnológico, combinadas con otro tipo de fuentes, más conectadas con los problemas de la producción, imponen un tipo de investigación estrechamente relacionada con la industria y con mucha claridad acerca de la misma necesidad científica de mayores contactos externos. Sin embargo, lo importante es señalar que, para que se orienten los laboratorios universitarios hacia tareas más específicamente de interés para los industriales, hay que especializarse en algunos tipos de trabajos. Ellos serán un argumento clave para atraer al industrial indeciso.

10.- La red científico-tecnológica. Para finalizar, y en forma tentativa, queremos proponer una hipótesis que permita explicar las deficiencias actuales y la manera eventual de superarlas.

Un ejemplo nos permite introducir la hipótesis. Bush <sup>(53)</sup> en un estudio sobre la evolución histórica de la investigación agronómica en los Estados Unidos, menciona que la creación de los servicios de extensión de los Land Grant Colleges, donde se desarrolla la mayor cantidad de investigaciones para el agro, fueron constituidos a petición de los investigadores. El objetivo principal era descargarse de o evitar los contactos directos con los productores.

En realidad, lo que estaban buscando era la creación de una pantalla entre ellos y el sector productivo, no un servicio de ayuda a los productores. Suponían los investigadores que, una vez creados estos servicios de extensión, se podría desarrollar la investigación sin la presión de los productores. Mientras tanto, sabemos que buena parte del enfoque actual en la investigación agronómica es precisamente superar esta separación, logrando un mejor entendimiento de los sistemas de producción agrícolas en su conjunto. <sup>(54)</sup>

Los servicios de extensión pueden entonces jugar un papel doble y contradictorio. Por una parte, estos servicios pueden ser una pantalla o barrera entre la investigación y el desarrollo tecnológico; este sería el caso de una investigación incipiente, que tiene reservas ante el acercamiento con el sector productivo por los peligros potenciales de desorientación de las investigaciones. Por otra parte, se puede imaginar que los servicios de extensión juegan un papel activo de traducción de las necesidades industriales y productivas para la investigación, caso que se dará si hay un esfuerzo de institucionalización de la red de contactos que puedan existir entre investigación y productores, entre estos sectores y el Estado, y entre los distintos actores sociales involucrados en el problema. Llamaremos esta forma de vinculación red científico-tecnológica.

Entre otros, Bend David, ya en 1962, supo formular este problema particular con gran claridad. Nos permitimos citarlo en extenso, pues expresa o resume con bastante aproximación lo que pensamos al respecto: "...el modo óptimo de incrementar las aplicaciones de la ciencia, pues, no es seleccionar los proyectos según sus presuntas promesas de aplicabilidad, sino aumentar la motivación y las oportunidades para hallar aplicaciones de la ciencia y buscar problemas prácticos que puedan estimular la investigación. La relación entre la investigación fundamental y la aplicada no debe ser concebida como una serie de lazos separados entre ciertos descubrimientos fundamentales y sus "aplicaciones", sino que los usos prácticos de la ciencia deben ser concebidos como el resultado de interacciones al azar entre descubrimientos fundamentales, por un lado, y los intereses prácticos, del otro. Estas interacciones se pueden producir de una infinita variedad de maneras. El fin de una política deliberada debe ser, pues, influir en la probabilidad de esos sucesos fortuitos, aumentando la densidad de ambos tipos de actividades y la velocidad de la circulación de las ideas y problemas de ambos campos de actividad en espacios que aseguren la interacción. El aumento de la densidad depende de las inversiones, la velocidad es en mucho resultado de la voluntad del empresariado y crear los espacios

apropiadamente cercados es una tarea de organización" (Ben-David, 1978)

Los datos que hemos presentado demuestran que las vinculaciones resultan exitosas cuando se desarrolla un intercambio activo y existe concertación entre productores, investigadores y Estado acerca del tipo de cosas que hay que hacer en un futuro a mediano y largo plazo, y cuando se piensa en mecanismos para superar la fragilidad o discontinuidad del vínculo y la falta de un respaldo más decidido por parte de los demás representantes de la industria. Esta conclusión no es válida de manera exclusiva para Venezuela, es similar también a la de los centros de investigación aplicada en Francia y a las asociaciones de investigación industria -universidades en Inglaterra. <sup>(55)</sup>

Es evidente que desarrollar vínculos permanentes, coherentes y provechosos por ambas partes es una tarea difícil de lograr. No es menos fácil el crear instituciones traductoras, instituciones que sepan crear un lazo continuo entre los mundos del dinero y del conocimiento, de la producción y de la investigación. Pero, dada la dinámica del aprendizaje tecnológico en nuestras empresas, dada la urgencia con la cual se plantean las nuevas necesidades en materia tecnológica, dado el reto que representan las nuevas tecnologías y dada una voluntad de relación entre los actores, pensamos que sí es posible resolver la disyuntiva que hemos planteado en el sentido de una mayor integración de ambos mundos, tal como lo había planteado en su tiempo Bacon en la "Nueva Atlantis".

## NOTAS

1. Para el caso venezolano los estudios sobre empresarios son escasos, aún contando entre ellos a las apoloías de algunos de los más conocidos "capitanes de empresas" o los libelos denigratorios de ocasión. Un estudio pionero, de carácter exploratorio, es el del CENDES, 1965; más recientemente han aparecido dos buenos textos, nacidos al calor del IESA, Naím y Piñango, 1985 (2da. edición) y Naím, 1989. Estos últimos destacan una dimensión importante del problema empresarial, el de la capacidad gerencial, y se resienten de la ausencia de trabajo empírico sostenido, lo que se expresa en generalizaciones, muchas veces atractivas pero de relativo valor analítico y político.
2. Cfr. los trabajos de Rosenberg, 1979 y Nelson, 1969
3. Para un mejor conocimiento del contexto venezolano, especial aunque no exclusivamente en torno al tema tecnológico, se recomiendan Mommer (1988, 1990), Purroy (1982), García Larralde (1985) y Antonorsi y Avalos (1980).
4. Este problema de investigaciones se inició en 1986 en el Área de Ciencia y Tecnología del Centro de Estudios del Desarrollo (CENDES) de la Universidad Central de Venezuela (UCV). El equipo de investigación original estuvo formado por Arnoldo Pirela (coordinador), Rafael Rengifo, Rigas Arvanitis (investigador del ORSTOM de Francia, asociado al CENDES) y Alexis Mercado.
5. Para abundar sobre este proyecto, en particular su marco de interpretación, hipótesis y metodología, cfr. Pirela, Rengifo, Arvanitis y Mercado (1986), (1987) y el artículo sobre Empresarios y Capacidad Innovativa en este mismo volumen.
6. Sobre este proyecto consultar Rengifo (1990) y el artículo sobre Empresarios y Académicos en este mismo volumen.
7. Se trata de una constante señalada por Katz en los clásicos trabajos del proyecto BID-CEPAL y en sus trabajos posteriores.
8. El aprendizaje tecnológico, término utilizado por Katz y reformulado por nuestro equipo, es concebido como un sendero sistemático que recorre o no la empresa y que comprende desde labores de información o negociación de tecnologías hasta el desideratum mismo del proceso, la innovación, pasando por la adaptación, copia y rediseño de tecnologías. Cada paso es un eje de decisión al que se enfrenta la empresa, movida por diversas presiones internas (cuellos de botella, inversiones, nuevos productos, etc.) o externas (políticas oficiales, competencia, suministros, etc.). Es este el concepto central del proyecto y, a nuestro juicio, la clave de la productividad y competitividad en las condiciones de un país en vías de desarrollo. Para más datos ver el Capítulo II de este libro y la bibliografía indicada en la nota 3.
9. Nuestra investigación se apoyó en el listado que hace Vitelli (1980) sobre determinantes del cambio técnico. Pueden consultarse adicionalmente: Freeman (1974) y Villarán (1989).
10. Ya desde Shumpeter hay una visión "culturalista" de la acción empresarial, así como igualmente son comunes los estudios sobre el "espíritu empresarial". Para un tratamiento explícito y actual del tema puede verse, entre otros, en No. 14 de la Revista *Autrement*, "L'Enterprisse Aujourd'hui", París, 1989 y, dentro del contexto latinoamericano y con una perspectiva, a nuestro juicio, limitada por lo instrumental del enfoque estilo "Dale Carnegie", el trabajo de Caamaño P. (1990).

11. Puede parecer contradictorio o al menos exagerado el contraste entre la empresa de cultura tecnológica activa que hemos presentado, específicamente en lo que respecta a su capacidad de prospectiva, y su fragilidad ante el cambio de condiciones. Pero se trata de un proceso que hemos detectado en el caso venezolano, en el cual establecimientos del tipo descrito, específicamente en el sector de la química, han reducido drásticamente, tras la política de ajuste, precisamente aquellas funciones en las que basaban su competitividad: cierre de departamentos de I+D, pasividad ante el desarrollo futuro, deterioro del proceso de aprendizaje tecnológico y, consecuentemente, pérdida de versatilidad y autonomía. El reporte de estos casos podrá leerse en un libro en preparación, "Capacidad Productiva, Cultural Tecnológica, y Competitividad: industrias y centros de investigación en Venezuela" (título provisional), del mismo equipo de investigadores.
12. Quizás el caso límite de esa tendencia imitativa lo tenemos en Singapur. En efecto, Yves Goudineau, en el *L'Atelier du Project "L'Emergence de Communautés Scientifiques en les Pays en Developement"*, ORSTOM, París, abril de 1990, describió hasta que punto la estrategia imitativa-adaptativa que era una obsesión en dicho país: el Estado de manera explícita y regulada inhibe la realización de investigación básica, vía desestímulos de diverso tipo, incluyendo la prohibición en algunos casos como el de las universidades. Cuando alguno de la legión de posgraduados que tiene Singapur en las mejores universidades comete el pecado de orientarse hacia la investigación fundamental, debe pagar con largos años de trabajo, so pena de que él o su familiar pierdan sus bienes, lo que el Estado gastó para que adaptara tecnologías. Así las cosas, se tiene la tentación de pensar si la privatización de la educación superior y el desestímulo financiero -y de legitimación- que sufre la investigación básica en países como Chile, para citar el "paradigma" del neoliberalismo vernáculo, no son sino una metáfora adaptada del "estilo Singapur".
13. Las reflexiones que siguen y, en general, todas las que pertenecen a este parágrafo, concentran las primeras reacciones de cierta sistematicidad ante la contrastación y discusión de los resultados de nuestras investigaciones, es decir, son algo más que provisionales.
12. Sobre los avatares de la política científica y tecnológica en Venezuela cfr. Antonorsi y Avalos, 1982; Díaz. Texera y Vessuri, 1981; Vessuri, 1985; Texera, 1986; Rengifo, 1983.
13. Tratándose de un tema de moda la lista puede ser inmensa; un resumen actualizado con trabajos teóricos y sobre todo análisis de experiencias latinoamericanas puede encontrarse en los dos últimos volúmenes de la ALTEC (Asociación Latinoamericana de Gestión Tecnológica), México, 1987 y Buenos Aires, 1990; igualmente en BID-SECAB-CINDA, 1990. Para una inteligente óptica europea Callon, 1989, y dentro del enfoque de Callon pero referido a un caso de América Latina leerse Arvanitis, 1987. Adicionalmente Vessuri, 1982; Schwartzman, 1980; Knorr y Mulkay, 1987; Dennis, 1987. Igualmente los trabajos señalados en la nota 12.
14. Si bien se puede estar conciente de que la incomunicabilidad actual es anacrónica y socialmente injustificable, los peligros de una universidad o de los centros de investigación en general, funcionando al son de la lógica empresarial tiene en el caso de Singapur, como anotamos algunas páginas más arriba, un lamentable modelo.
15. A través del análisis de la experiencia en materia de política científica y tecnológica, se puede asistir a uno de los casos más interesantes e ilustrativos de "profesionalización o agremiación perversa", en donde todo un sector de la realidad es reapropiado en la retórica planificadora y por sucesivas fracciones de intelectuales: sociólogos, economistas e ingenieros, con diversas alianzas entre sí. Es un capítulo apasionante de la historia de las ideas, por lo menos en Venezuela, aunque sospechamos del éxito de la integración latinoamericana en esta materia.

Cfr., para el caso venezolano, Antonorsi y Avalos (1981), Díaz, Texera y Vessuri (1982) y Rengifo (1984).

16. Este aspecto será extensamente tratado en este mismo volumen en el trabajo de Empresarios y Académicos.
- 17.2.- Ver Jorge Katz, 1976. Ver capítulo metodológico de nuestro informe "Conducta empresarial ante el hecho tecnológico", Caracas: CENDES, Abril 1987.
18. Ya comentamos este aspecto en el capítulo I cuando criticamos el enfoque "dependentista", el cual ha operado, en tanto paradigma desde el cual se piensa la problemática tecnológica, como un obstáculo para entender tal proceso. Así, una obra importante y pionera como la de Katz, se resiente en el alcance de sus conclusiones por permanecer dentro de tal paradigma. Para una crítica total ver al enfoque mencionado ver Pirela, 1991.
19. Como es evidente, la clasificación de las conductas empresariales coinciden con la de la cultura tecnológica; sin embargo debe tenerse claro que se trata de dos niveles de análisis, distintos, resultantes de combinaciones igualmente diversas de factores provenientes de la vida de la firma.
20. Estas habilidades, este aprendizaje de la industria química local está emergiendo como un bien transable en el mercado internacional, ello debido a la actual tendencia, inspirada en el modelo nipón de gerencia y organización industrial, a apoyarse menos en las grandes escalas que en la capacidad de flexibilización, diversificación y respuestas rápida a los requerimientos de los usuarios.
21. Obviamente esta última acotación es obsoleta respecto de las nuevas políticas comerciales y, en general, de ajuste; pero vale la pena mencionar ese hecho porque la impronta dejada en las relaciones empresarios-Estado por tales negociaciones, muchas de ellas escandalosas y francamente delictivas por parte de representantes de ambos sectores, aún pesa y pesará a la hora de diseñar reglas de juego estables y transparentes.
22. El término "académicos" ha sido escogido, luego de largas discusiones, para referirnos a la comunidad de investigadores científicos y tecnológicos que laboran en centros de investigación fuera de las empresas, universitarios o no. Las razones de esa opción terminológicas quedarán claras cuando se lea el Capítulo III de este libro.
23. Hay que recordar que, como se dijo en el capítulo I, la "ideología tecno-económica" de una empresa u grupo empresarial equivale a una cultura tecnológica activa desarrollada, hasta el punto que conforma una suerte de enfoque general de la empresa a tal punto elaborado que empapa toda su acción, motorizando inclusive aquellas áreas o sectores que intrínsecamente se consideran maduros o atrasados.
24. Inicialmente podría pensarse que las políticas macroeconómicas que arrancaron a principio del año 90 en Venezuela, políticas de apertura y ajuste, significarían la superación del esquema de sustitución de importaciones. Puede decirse, como expusimos en el capítulo I, que ellas son el piso necesario para superar dicho esquema pero que la obsesión con los equilibrios macroeconómicos no puede sustituir a una política industrial de nuevo tipo, a las estrategias sectoriales y a los instrumentos de política tecnológica e industrial concretos.
25. Los datos del contexto además de la explicación de las claves metodológicas, pueden leerse, como dijimos, en Pirela, Rengifo, Arvanitis y Mercado, abril 1987.

26. Arnoldo Pirela (1986), Rigas Arvanitis (1986) Arnoldo Pirela (1987 a), Rigas Arvanitis (1987) Arnoldo Pirela (1987 b) Rengifo (1991).
27. Ver Rengifo (1986), Pirela (1991)
28. Ver Vessuri (1986) y Arvanitis (1987). Recientemente en América Latina han proliferado los estudios sobre las relaciones entre investigación y aparato productivo, ver, por ejemplo, ALTEC (1987, 1989) y BID-SECAB-CINDA (1990)
29. Una buena discusión crítica de esta situación puede verse en Goudineau, Arvanitis y Gaillard (1986) y Latour (1986). Igualmente, los trabajos latinoamericanos de BID-SECAB-CINDA (1990) son una superación de esa mirada tradicional en la región sobre el tema.
30. Remitimos al lector a los capítulos anteriores de este volumen, especialmente al II en los párrafos sobre las vinculaciones entre las empresas de los sectores estudiados y los centros de investigación.
31. Informe departamento de tecnología de Alimentos, Facultad de Ciencias, UCV, Caracas, 1984, P. 3.
32. Informe ICTA, *op. cit.* nota 31, p. 3.
33. Ver las clásicas definiciones en OCDE, 1981, cuarta edición del "Manual de Frascati - 1980". El debate ha sido extensivamente apoyado por la National Science Foundation en su taller sobre definiciones diferencias entre investigación fundamental aplicada y de desarrollo tecnológico. Ver National Science Foundation, 1979.
34. Arvanitis, Callon y Latour han propuestos instrumentos para el diseño de una política científica basada en una visión alternativa en 1986.
35. Esto es lo que sucedía en el tiempo de los sabios, época precedente a la de los científicos o los investigadores. Hay que recordar que la palabra investigación es una palabra que nace entre las dos guerras mundiales. Ver sobre estos aspectos J.J. Salomon, 1970.
36. El caso muy particular de los Estados Unidos -el tardío pero muy violento crecimiento de la actividad de desarrollo tecnológico- puede explicarse fundamentalmente en base al súbito crecimiento de las grandes empresas norteamericanas. Ver sobre esto el planteamiento seminal de Alfred D. Chandler (1977). También se puede consultar una revisión del surgimiento de la investigación industrial en función del desarrollo industrial en los Estados Unidos con amplias referencias en la literatura en: Michael A. Dennis (1987).
37. Todos los trabajos de CENDES sobre la historia social de la ciencia examinan esos aspectos. Mencionamos: E. Díaz, Y. Texera y H. Vessuri (1983); H. Vessuri (1983); H. Vessuri (1984); H. Vessuri (1987) *op. cit.* nota 28; y los artículos de Freitas y Vessuri (1987); Rengifo 1984.
38. Sobre los estudios mencionados, ver M. Callon (1987) y García Larralde (1989).
39. Fue el caso de las biotecnologías principalmente en Estados Unidos, Martin Kenney, (1986).
40. En países en vías de desarrollo (Costa de Marfil, Argelia, Costa Rica, Nicaragua, Senegal) Madeleine Akrich ha dado excelentes ejemplos de fracasos técnicos por no haberse realizado esta doble labor: M. Akrich (1987 y 1988). Latour expuso de manera detallada esta doble labor en el caso de Pasteur en (1987). Una muestra en el agro es el trabajo Arvanitis (1987) ya citado.

41. Esta noción de traductor de necesidades está formalizada en los estudios de sociología de la innovación como por ejemplo M. Callon y B. Latour (1986). En la literatura sobre política científica y tecnológica al final de los años setenta se ha planteado varias veces la necesidad de instituciones intermedias cuyo papel es el convertir necesidades en investigación, ver J. Haberer (1977).
42. Un análisis extensivo sobre investigación industrial en Francia es el de Michel Callon (1987). La comparación de Francia con los demás países del OECD es de OCDE/CPE (1986).
43. Cfr. Arcesio López (1988). Ver también las presentaciones del tema en ALTEC (1987).
44. Los datos son extraídos del CONICIT, Ciencia y tecnología en cifras y de informes posteriores del CONICIT sobre presupuestos para la ciencia y tecnología. Se trata de Presupuestos, no de gastos reales y sólo están incluidos los datos sobre el sector público.
45. Se puede ver más extensivamente tratado el tema de los actores sociales y su papel en las actividades científicas y tecnológicas en Michel Callon (1986). En la teoría de la innovación ver Callon y Latour (1987). Latour (1984), especialmente en las páginas 14-16 y 177-265, ha puesto las bases teóricas de la noción de actores sociales; Berger y Luckman (1971) han propuesto un enfoque teórico general para explicar el rol de los actores sociales.
46. Cabe mencionar el estudio de L. Lomnitz, D. León y R. Díaz, (1987), pp. 695-707, cuyo planteamiento, a grandes rasgos compartimos por tener en cuenta el aspecto cultural de dicho proceso. Ellos, estudiando los proyectos concluidos, suspendidos y en operación del Centro para la Innovación Tecnológica (CIT), cuyo propósito es vincular los laboratorios de la UNAM con el sector productivo, señalan que 90% de los proyectos concluidos fueron generados por el sector empresarial. De los casos suspendidos, 30% no fueron técnicamente viables. El 50% no encontró apoyo administrativo y burocrático y el 20% no recibió apoyo cabal por las empresas.
47. Es lo que señalan todos los estudios sobre factores de éxito y fracaso. Varios estudios de este tipo están en la recopilación de ponencias del segundo Seminario ALTEC sobre gestión tecnológica, México: CIT/UNAM, Septiembre 1987.
48. Precisamente, y como es habitual en los pensamientos imitativos, el neoliberalismo criollo ha convertido a la crítica del historicismo que hizo Popper, uno de sus mentores por lo menos en la retórica, en el desprecio por la historia como fuente de conocimiento y, por ende, de acción. No por azar sus acólitos más enfáticos, al menos en Venezuela, eran acérrimos marxistas en un no muy lejano pasado. Pero para lo que nos importa, el relegamiento de la dimensión histórica no es una simple moda sin consecuencias, se expresa temiblemente en políticas de "caída y mesa limpia" a lo largo de la acción económica oficial, representando así un curioso caso de "desplazamiento" del "objeto de odio", que haría las delicias de un "psicoanalista de la economía".
49. CONICIT, (1987) p. 82. En este anuario se presentan proyectos clasificados de manera combinada, investigación básica con aplicada, o básica con desarrollo experimental, etc., lo que es "petición expresa de los investigadores responsables". Aún ampliando el número de proyectos de carácter de desarrollo experimental los porcentajes nunca suben más allá del 8%. En algunas facultades de la Universidad Central de Venezuela la investigación de desarrollo experimental puede llegar hasta 15 ó 20% de los proyectos de investigación (Farmacia, Ingeniería, Odontología y Veterinaria). Pero el promedio de todas las facultades científicas es sólo del 7% en desarrollo experimental y 66% en investigaciones aplicadas. Ver Rubén Álvarez (1984).

50. Ver por ejemplo Jacques Gaillard (1988); J.D. Frame (1977), 143-47; J. Davidson Frame, F. Narin and M.P. Carpenter (1977), 501-16.
51. Lars Hoglund y Olle Persson (1987), 29-37; estos autores mencionan también un estudio hecho en Irlanda que apunta hacia la misma necesidad de vínculos externos: T.J. Allen y S. Cooney (1973).
52. Los científicos activos son precisamente los que tienen muchas relaciones y una capacidad de liderazgo fuerte. D. Pelz y F. Andrews (1966/1976).
53. L. Bush (1986). Bush ha tocado el tema extensivamente en su libro con Lacy, (1983) capítulos 8 y 9, y en Lacy, Pigg and Busch (1980).
54. Es el enfoque de los estudios acerca de los sistemas productivos conocidos como "Recherche-Développement en Francia y "Farming Systems research" en inglés, ver Didier Pillot, (1987). Ver dos números de la revista *Cahiers des Sciences Humaines*, París: ORSTOM, dedicados a esta temática, vol. 23, No 3-4, 1987 y vol. 24, No 1., 1988, Los trabajos del ISNAR sobre el desarrollo de los sistemas nacionales de investigación agronómica apuntan siempre en esa dirección, como los trabajos del proyecto PROTAAL (en el IICA) que luego se convirtió en PROAGRO (en el ISNAR). Eduardo J. Trigo (1986) También E. Trigo, M. Piñeiro y Ardila (1982).
55. Una descripción del sistema francés, inglés y de una experiencia italiana interesante se puede conseguir en Irany de Andrade Azevedo (1983) pp. 379-384.

## BIBLIOGRAFIA

Akrich, Madeleine

- 1988 Détermination et intégration des facteurs socio-culturels dans la planification énergétique pour les pays en voie de développement, Informe Centre de Sociologie de l'Innovation, Paris.

Allen, T.J. y S. Cooney

- 1973 **Institutional Roles in Technology Transfer - A Diagnosis of the Situation in a Small Country**, MIT Report 661-73.

Andrade Azevedo, Irany de (1983): A Relação Universidade-Empresa e a Pesquisa Tecnológica, en **Administração en Ciencia e Tecnologia**, Jacques Marcovitch (ed), Sao Paulo: Editora Edgard Blucher, pp. 379-384.

ALTEC

- 1987 II Seminario Latinoamericano de Gestión Tecnológica, México.

-

- 1989 III Seminario Latino americano de Gestión Tecnológica, B.Aires.

Alvarez, Ruben

- 1984 **Universidad: investigación y productividad**, Caracas: Ediciones Paral.

Antonorsi, M. e I. Avalos

- 1980 **La Planificación Ilusoria**, Monte Avila, Caracas.

Arvanitis, R

- 1986 **Les études sociales sur la science et la technologie en Amérique Latine**, Bulletin du Département H-ORSTOM, N.4, Juin 1986: 79-85.

Arvanitis, R., M. Callon y B. Latour

- 1986 **Evaluation des politiques publiques de la recherche et de la technologie. Analyse des programmes nationaux de la recherche**, Paris: La Documentation Française, Janvier.

Arvanitis, R.

- 1987 **De la investigación hacia la asistencia tecnológica: el caso del Convenio Unellez-Fundación Polar en el cultivo del maíz**, CENDES-UCV, Caracas.

Berger, P. y G. Luckman

- 1978 **La construcción social de la realidad**, Amorrortu, Barcelona.

Ben-David, J.

- 1978 **El empresariado científico y la utilización de la investigación en Estudios sobre sociología de la ciencia**, Madrid: Editorial Alianza, p. 182.

BID-SECAB-CINDA

- 1990 **Vinculación Universidad-Sector Productivo**, Santiago.

Bush, L

- 1986 **La construction sociales du milieu naturel**, in Y. Chatelin y G.Riou cds) **Milieux et Paysages Essai sur diverses Modalités de Connaissance**, Paris: Masson, 1986.

- Bush, L y N. Lacy  
1983 *Science, Agriculture and the Politics of Research*, Boulder, Colorado: Westview Press, capítulos 8 y 9.
- Caamaño, G.  
1990 *Introducción a la cultura de la innovación en la empresa*, en BID-SECAB-CINDA 1990). op.cit
- Callon, M.  
1987 *La Recherche Industrielle: le mal Français*, *La Recherche Scientifique*, Suplement au Num 183:4-10.
- Callon, M. y B. Latour  
1986 *Les paradoxes de la modernité: comment concevoir les innovations*, *Prospective et Santé*, No 36: 13-25.
- Callon, M.  
1986 *Elements pour une sociologie de la traduction: la domestication des coquilles Saint-Jacques et des marins pecheurs dans la baie de Saint Brieuc*, *L'Année Sociologique*, No 36: 169-208.
- CEPAL  
1986 *Transformación Productiva con Equidad*, CEPAL, Stgo. de Chile.
- CEPAL-ONUDI  
1990 *Industrialización y desarrollo*, Informe N°. 8, marzo, Stgo. de Chile.
- CONICIT  
1987 *Ciencia y Tecnología en cifras*, Caracas.
- Cooper, Ch. (comp.)  
1973 *Science, Technology and Development*, Franck Coss, London.
- Chesnais, F.  
1976 *Science, Technology and Competitiveness STI Review*, OECD, Num.1, Paris.
- Dennis, R.  
1988 *The role of the entrepreneurship in economic development*, *Journal of Development Planning*, Num.18, U.N., New York.
- Díaz, E., Y. Texera y H. Vessuri  
1982 *La ciencia periférica*, Monte Avila, Caracas.
- Ernst, D.  
1989 *Tecnología y competitividad global*, *Pensamiento Iberoamericano*, Num.16, Madrid.
- Freeman, C.  
1974 *The economic of industrial innovation*, Penguin.
- García L., H.  
1985 *Políticas e innovación tecnológica. Perspectivas económicas*, Monte Avila, Caracas.

- Harris, M.  
1983 **La teoría del materialismo cultural**, Alianza ed., Madrid.
- Katz, J.  
1978 **Cambio tecnológico, desarrollo económico y relaciones intra y extraregionales de América Latina**, Doc. Num. 97, Programa BID-CEPAL, B. Aires
- 1986 **Desarrollo y crisis de la capacidad tecnológica latinoamericana. El caso de la Industria metalmeccánica**, BID-CEPAL-CIID-PNUD, B. Aires.
- Knorr, K y M. Mulkay  
1987 **Science Observed**, Sage, London.
- Mommer, B.  
1987 **La economía venezolana: de la "siembra del petróleo" a la "enfermedad holandesa"**, Cuadernos del CENDES, Num. 8, Caracas.
- Muñoz, O.  
1986 **El papel del empresario en el desarrollo: enfoques, problemas y experiencias**, Estudios CIEPLAN, Num. 20, Dic., Stgo. de Chile.
- Pérez, C.  
1987 **Las nuevas tecnologías: una visión de conjunto**, en Ominami, C. (ed) **La Tercera Revolución Industrial**, RIAL, Grupo Editor Latinoamericano, Stgo. de Chile.
- 1989 **Technical change, competitive restructuring and institutional reform**, The World Bank.
- Pirela, A., R. Rengifo, R. Arvanitis y A. Mercado  
1986 **La conducta empresarial ante el hecho tecnológico**, CENDES-UCV, Caracas.
- 1987 **Sinopsis de Conducta Empresarial**, Revista Espacios CyT, Num. 9, Caracas.
- Porter, M.  
1990 **The competitive advantages of nations**, McGraw Hill.
- Purroy, I.  
1982 **Estado e industrialización en Venezuela**, VadellHnos., Valencia, Vzla.
- Rengifo, R.  
1986 **Ciencia y política en Venezuela: del espejismo al simulacro**, Revista Espacios CyT, Caracas
- 1990 **Investigación y Sector Productivo: del conocimiento del valor al valor del conocimiento**, Cuadernos del Cendes, Num. 11, Caracas.
- Rosenberg, N.  
1976 **Perspectives on Technology**, Cambridge U. Press.

- Silva M., H. y H. Sonntag  
1975 **Universidad, Dependencia y Revolución, Siglo XXI, México.**
- Schvarzer, J.  
1989 **El comportamiento previsible de los empresarios en la década de los 90, El Bimestre político Económico, ene.-feb, B. Aires.**
- Schwartzman, S.  
1980 **Ciencia, universidade e ideologia: a politica do conhecimento, Ed, Zahar, Rio de Janeiro.**
- Vessuri, H.  
1982 **Las relaciones entre universidad y aparato productivo, Acta Científica Venezolana, 33:9-14.**
- Villarán, F.  
1989 **Innovaciones tecnológicas en la pequeña industria, Fundación Friedrich Ebert, Lima.**
- Vitelli, G  
1980 **La caótica economía del cambio técnico: un sumario de análisis recientes sobre la selección de técnicas, SPRU, Sussex.**

**ESTE LIBRO SE TERMINO DE IMPRIMIR EL 14 DE JUNIO DE 1991  
EN LOS TALLERES DE GRAFICLUB  
TELEFONOS: (02) 751.01.77 (MASTER) FAX: 751.09.77  
CARACAS - VENEZUELA**

**EDICION DE 1.000 EJEMPLARES**



**CEN  
DES**