

33337

PROGRAMA PROVINCIAL PARA EL DESARROLLO DE  
INNOVACIONES TECNOLOGICAS

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES  
PROVINCIA DE SANTA FE



TECNOLOGIA

Promoción de Emprendimientos Industriales  
de Alta Tecnología.

20110  
E 26

Primer Informe Parcial

Lic. Conrado D.A. González

Buenos Aires, Mayo de 1989

C. F. I.
INGRESO
22 MAY 1989
No. 2437

Señor Secretario General del  
Consejo Federal de Inversiones  
Dr. José Ciáccera  
S \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ D.

De mi mayor consideración:

Adjunto con la presente, el primer informe parcial que en el área de Tecnología forma parte del Programa Provincial para el Desarrollo de Innovaciones Tecnológicas.

El trabajo, "Promoción de emprendimientos industriales de alta tecnología", cubre la primer fase que consistía en una recopilación de experiencias internacionales.

De igual modo le informo, que la fecha de entrega de este primer informe, debía ocurrir el 30 de abril del año corriente.

La mora incurrida, se debió en parte a retrasos en las reuniones de trabajo y en parte a retrasos en la obtención del material necesario.

En la espera que sepa disimular la misma, le saludo con distinguida consideración

  
Lic. Conrado González

Es. As. 19-05-89

"La misma ley que explica porqué caen los cuerpos sobre la Tierra, explica porqué la Luna no se cae

La ley, es la ley universal de gravitación.

Ocurre que además de la ley necesitamos información sobre las condiciones iniciales, sobre las condiciones de contorno.

Recien entonces tendremos el conjunto completo de información, que nos permita comprender correctamente el fe-nómeno. "

Apuntes de Mecánica Clásica,  
Escuela de Física de la Facultad de  
Ciencias Exactas e Ingeniería, UNR.  
Rosario-1970

## COMENTARIOS PREVIOS

El presente informe, cubre la primer fase del trabajo sobre medidas de promoción de emprendimientos industriales de base tecnológica, la cual consiste en una recopilación de experiencias internacionales.

En el primer capítulo, se ha querido mostrar como y por qué han ido evolucionando las ideas, las estructuras y los mecanismos de la ciencia-tecnología-industria-distribución.

En el segundo capítulo, se pretende sentar algunas bases sobre lo que significa la tecnología, diferenciando las estrategias o políticas de desarrollo de las naciones desarrolladas de las que están en vía de desarrollo.

En el tercer capítulo, se muestran ejemplos de políticas, objetivos y acciones, en los países desarrollados. Se han seleccionado, buscando por un lado mostrar cómo en aquellas naciones se están aprestando para el siglo XXI, y por el otro aquellos programas que, tal vez no sean los casos más conocidos, pero que van dejando un lineamiento global para el diseño de una estrategia posible para nuestra nación.

En el cuarto capítulo, se comentan experiencias de naciones en vía de desarrollo o recientemente industrializadas, con la intencionalidad de disponer de experiencias realizadas en un contexto más cercano al nuestro.

En el capítulo quinto, se avanza en líneas generales de estrategias desarrollada por las naciones industrializadas, y las que están en un proceso de industrialización. En este capítulo, además de considerar la intervención y esfuerzos de los gobiernos y de los estados, incorporamos mecanismos financieros y fiscales, tales como generación de capitales de riesgo. Simultáneamente, se ve el tema de generación de empresas.

En el capítulo sexto, se hace una somera evaluación de los principales problemas que inciden negativamente en la integración y articulación de la ciencia y la tecnología con la producción, para, incorporándolos, formular un esquema posible de incentivación del desarrollo tecnológico.

Destamos, que en el programa de trabajo, se debería seguir con una serie de consultas con los sectores interesados, sobre la base de éstas experiencias recopiladas, y avanzar en la formulación en detalle de la propuesta.

Finalmente, y si bien se dispone ya de información sobre posibles áreas específicas, deberían fijarse las prioridades.

Hasta aquí, el esquema inicial de este trabajo.

## TEMARIO

### CAPITULO 1

#### LA REVOLUCION TECNOLOGICA

- 1.1. Un análisis de hace casi veinte años
- 1.2. Una comparación entre Oriente y Occidente
- 1.3. Una imagen del futuro
  - 1.3.1. Generación-Producción-Distribución
  - 1.3.2. Nuevas Tecnologías-Nuevos Materiales

### CAPITULO 2

#### EL DESARROLLO CIENTIFICO-TECNOLOGICO

- 2.1. ¿Qué es la tecnología?
- 2.2. Políticas de Desarrollo Científico-Tecnológico
- 2.3. Un punto de partida.

### CAPITULO 3

#### LA EXPERIENCIA EN PAISES DESARROLLADOS

- 3.1. La experiencia en Estados Unidos de Norteamérica
- 3.2. La experiencia en el Reino Unido
  - 3.2.1. "The Enterprise Initiative"
  - 3.2.2. Parques Tecnológicos
- 3.3. La experiencia Francesa
- 3.4. Algunas experiencias de la Comunidad Económica Europea
  - 3.4.1. Programas de Investigación y Desarrollo
  - 3.4.2. Organos de la Comunidad Económica Europea competentes en Investigación y Desarrollo
  - 3.4.3. Principales líneas de Investigación y Desarrollo

## CAPITULO 4

### ALGUNAS EXPERIENCIAS DE NACIONES EN VIA DE DESARROLLO O RECIENTEMENTE INDUSTRIALIZADAS

#### 4.1. La Experiencia de Brasil

4.1.1. La Experiencia en el Estado de San Pablo

4.1.2. Otras Experiencias Brasileñas

#### 4.2. La experiencia Mexicana

4.2.1. Otras experiencias Mexicanas

#### 4.3. Otras experiencias Latinoamericanas

4.3.1. Colombia

4.3.2. Uruguay

#### 4.4. Otras Experiencias

4.4.1. Malaysia

4.4.2. Corea

## CAPITULO 5

### ESTRATEGIAS DE DESARROLLO

5.1. La Intervención del Estado. Naciones Desarrolladas

5.2. La Intervención del Estado. Naciones en Desarrollo

5.3. Mecanismos Fiscales y Financieros

5.4. Generación de Nuevas Empresas

5. Comentarios al capítulo

## CAPITULO 6

### LINEAMIENTOS PARA UNA PROPUESTA

6.1. La Experiencia Argentina

6.2. Un enfoque posible: conformación de un sistema provincial de innovación tecnológica.

## CAPITULO 1

### LA REVOLUCION TECNOLOGICA

Podemos afirmar sin temor a equivocarnos, que la frontera abismal que separaba lo ficticio de lo real a principio de siglo, ha pasado a ser un ancho territorio transitado por el hombre.

En los últimos treinta años, se ha generado cerca del 90% del total del conocimiento humano y se estima su duplicación para fines de siglo.

En lo tecnológico se ha producido una verdadera explosión que ha acortado, sensiblemente, el tiempo que transcurre desde la generación de un conocimiento hasta su utilización con fines prácticos.

Mientras transcurrieron alrededor de veinte años desde la especulación sobre satélites artificiales hasta la puesta en órbita del primero, desde que la ingeniería genética surgió en los laboratorios hasta que aparecieron productos comerciales derivados de ella, tan sólo pasaron unos diez.

Este avance científico y tecnológico, va configurando una situación inédita en la historia de la humanidad, caracterizada entre otras por la velocidad en la generación de conocimientos, y por la aceleración con que ése conocimiento se incorpora en la producción de bienes y servicios.

Ahora bien, podríamos preguntarnos cuáles han sido los incentivos que han llevado al hombre a perseguir tales objetivos.

Crisis del petróleo, fin de una etapa expansiva de la eco



nomía a nivel mundial, carrera armamentista, conquista del espacio, son algunas de las respuestas. Pero sin lugar a dudas estamos en presencia de un momento singular de la evolución humana.

### 1.1. UN ANALISIS DE HACE CASI VEINTE AÑOS

En 1968, desde los máximos niveles de conducción de la "American Telephone and Telegraph Company", conocida también como la "A.T. & T." o la "Bell System" encomiendan a Alvin Toffler un estudio de la Corporación.

Desde sus orígenes la "Bell System" se había propuesto como meta "instalar un teléfono negro tipificado" en cada hogar norteamericano y por añadidura, "proveer a la Nación entera de todos los servicios de comunicaciones" que fuesen necesarios.

Por saturación del mercado en los años 50 y/o 60, la Bell pasó a una penetración horizontal del mismo, presentando teléfonos de color y para distintos usos, pero fiel al concepto de "producir más de lo mismo". Es decir, amplió su línea de producción pero no renovó el concepto de su misión.

Exigencias de la realidad, fruto del desarrollo de nuevas bases tecnológicas para las comunicaciones, nuevas actitudes sociales y nuevas políticas gubernamentales, prefiguraban una nueva etapa.

El trabajo solicitado a Toffler, consistía en responder dos preguntas básicas:

- ¿Cuál debía ser la misión de la AT&T en esta nueva etapa?
- ¿Cómo debería reorganizarse la compañía para desarrollar esa tarea fundamental?

Luego de cuatro años de trabajo, en 1972 Toffler presentó

un informe bajo el título "Social Dynamics and Bell System".

Del análisis de la estructura de la corporación en esos años, descubre que estaba fundada sobre la base de las siguientes premisas:

- Casi todos los seres humanos desean lo mismo de la vida y casi todos ven el éxito económico como la meta final, de modo que el mejor medio para estimularles es la recompensa económica;
- Que, cuanto más grande es una compañía, tanto más fuerte y provechosa resulta;
- Que la producción de mercancías y servicios estandarizados es más eficaz que la laboriosa producción artesanal, en donde cada unidad expedita difiere de la siguiente.
- Que el trabajo, la materia prima y el capital -no la tierra- son los factores primarios de la producción;
- Que la organización más eficiente es una burocracia donde cada sub-organización tiene un papel jerárquico permanente y claramente definido; es en definitiva, una máquina organizativa para la producción de decisiones estandarizadas;
- Que el progreso tecnológico ayuda a la producción estandarizada y aporta al "progreso";
- Que el trabajo debe ser para casi todo el mundo rutinario, repetitivo y estandarizado.

Con éste esquema la corporación funcionó con éxito durante medio siglo (1900-1950).

Pero también sobre esta base no sólo estandarizó el producto acabado, sino también los métodos para producir, distribuir y servir los procedimientos del trabajo y las formas organizativas.

Al diversificarse los productos y servicios ofrecidos por la corporación, sin producir los cambios necesarios en sus estructuras, la "máquina organizativa" perdía velocidad de respuesta frente a las exigencias del mercado; se tornaba torpe y cedía espacios para mantenerse.

Dice Toffler en su informe:

"En el espectro que abarca desde la producción masiva estandarizada a un extremo, hasta una producción a gusto del cliente al otro, la organización Bell está cambiando sutilmente la posición. En vez de aproximarse más al ideal de estandarización máxima propuesta por Vail (su fundador), se distancia cada vez mas en dirección contraria".

Era imposible entender lo que ocurría en la "Bell System" si no se tomaba conciencia de que sus desajustes reflejaban un profundo cambio social.

Era improbable producir un cambio en la empresa si no se modificaban los sistemas de información (ingreso de realidad) de planificación, de toma de decisión y de ejecución de esas decisiones.

Era imprescindible un redimensionamiento, nuevas formas de asociación y participación con las empresas subsidiarias y por sobre todo nuevas formas organizativas.

Se había pasado de una era industrial a una super industrial.

Y, en ése superindustrialismo, las bases de partida eran otras:

- Que una vez satisfechas las necesidades básicas para la subsistencia, una gran mayoría de personas no persiguen las mismas cosas en la vida, y que la recompensa económica no bastaba por sí sola para estimularles;
- Que la economía de escala tiene unos límites máximos, tanto para una corporación como para un organismo gubernamental;
- Que la información es importante, incluso tal vez más que la tierra, el trabajo, el capital y las materias primas;
- Que nos estamos moviendo mas allá de la producción fabril masiva hacia un sistema de artesanía "manual o cerebral" basada en la información y la supertecnología, y que los productos finales de este sistema no son ya millones de artículos estandarizados idénticos, sino mercancías y servicios "a medida" del consumidor;
- Que el mejor medio para organizarse no es el burocrático, sino el adhocrático, de tal manera que cada componente organizativo es modular y prescindible.

ble, cada unidad cambia acciones recíprocas con muchas otras por vía bilateral no jerárquicas, y decisiones que, tal como las mercancías y los servicios, no son estandarizadas, sino más bien hechas a medida;

- Que el progreso tecnológico no aporta necesariamente progreso, y que, de hecho, puede destruir el progreso alcanzado si no se dosifica bien;
- Que el trabajo debe ser variado y no repetitivo para casi toda la gente; además, debe implicar el sentido de la responsabilidad y estimular la capacidad del individuo para actuar con discreción, perceptividad y buen juicio.

Con estos elementos, y en síntesis propone, para la etapa del Superindustrialismo, como nueva misión para la "Bell System":

"La "Bell System" tiene por misión asegurar a los Estados Unidos un sistema de comunicaciones con los máximos adelantos técnicos para voz y datos, proveyendo aquellos productos y servicios, y **SOLO AQUELLOS** que no pueda proveer ninguna otra compañía a un nivel equivalente de coste, calidad e interés social".

A la vez que sugiere como forma organizativa, una modular con secciones autónomas, unidas todas ellas por un mismo armazón, configurando una empresa flexible capaz de satisfacer las necesidades de un mercado cada vez más exigente y competitivo.

## 1.2. UNA COMPARACION ENTRE ORIENTE Y OCCIDENTE

Un alto ejecutivo japonés (Konosuke Matsushita) de la Matsushita Electric Industrial Co. Ltd. opinaba acerca de Oriente y Occidente:

"Las organizaciones de Occidente son taylorianas; pero lo peor es que también lo son sus cabezas. Ustedes están totalmente convencidos de que manejan bien sus empresas, al diferenciar por un lado los jefes y por otro los ejecutantes; por un lado los que piensan, por el otro los que atornillan.

Para Uds, el management es el arte de hacer pasar adecuadamente las ideas de los patronos a las manos de los obreros.

Nosotros somos postaylorianos: sabemos que la empresa debe movilizar cada día toda la inteligencia de todo el mundo para tener la posibilidad de salvarse.

\* Para nosotros el management es precisamente el arte de movilizar y coordinar toda esa inteligencia de todos al servicio de la empresa...."

"Con éste concepto, una unidad de producción puede transformarse sin que se realice prácticamente ninguna modificación física, a nivel de los equipos, de los materiales, LO QUE HA CAMBIADO ES INMATERIAL; LA ORGANIZACION E INCLUSIVE LA ACTITUD MENTAL"

De algún modo estas diferencias se reflejan en la evolución del mercado mundial de manufacturas.

Desde la segunda posguerra las ventas de productos manufacturados de los Estados Unidos crecieron casi ininterrumpidamente. Pero también lo hicieron sus competidores.

En 1960 los EEUU tenían el 26% del mercado mundial de manufacturas, seguido por Alemania con el 18% y el Japón abarcaba sólo el 6%. Una década más tarde, el primer lugar era ocupado por Alemania y el Japón se acercaba peligrosamente. En el período 70-85 las ventas Europeas de manufacturas crecieron un 50% más que las Norteamericanas; Las ventas Japonesas un 250% más.

### 1.3. UNA IMAGEN DEL FUTURO

Actualmente, el mundo desarrollado se encuentra abocado a la tarea de producir modificaciones fundamentales en sus estructuras económicas. El concepto de estructuras flexibles tanto manufactureras como de distribución, la creciente importancia asignada a la incorporación de conocimiento, de información, el desplazamiento del poder de lo tangible a lo intangible, va configurando un nuevo sistema, tanto conceptual como operativo, cuya pretensión es posicionar en mejores condiciones a las Naciones frente a una realidad en per

manente modificación y crecimiento.

Es que, mientras que productos industrializados tradicionales tienen un contenido de materia prima y trabajo calificado un poco menor al 90% y en productos de tecnología estabilizada esa proporción alcanza al 50%, en los productos de avanzada como un "chip", el costo de la materia prima acoplada al producto final apenas llega al 2%. Prácticamente todo el valor agregado en esos productos corresponde a la inteligencia en ellos contenida.

En los cuadros y anexos del presente capítulo se muestran varios indicadores de esta cuestión.

### 1.3.1. UNA IMAGEN DEL FUTURO GENERACION-PRODUCCION-DISTRIBUCION

Sobre la base de las exigencias de un mercado cada vez más personalizado, de una creciente diversificación de productos, y de una cada vez mayor internacionalización de la economía, un esquema posible para visualizar la tendencia mundial del desarrollo económico, puede lograrse sobre la base de tres unidades interactuantes entre sí:

- UNIDADES DE INNOVACION
- UNIDADES FLEXIBLES MANUFACTURERAS
- NUEVAS UNIDADES DE DISTRIBUCION

#### -UNIDADES DE INNOVACION

Podemos identificar en términos generales cuatro estadios previos a la manufactura propiamente dicha:

- Idea Generadora;
- Factibilidad Tecnológica;
- Desarrollo Productivo;
- Prototipo ó Planta Piloto;

Suele denominarse INNVENCION a las dos primeras etapas, es to es la idea generadora y la factibilidad tecnológica. Según G.T. Underwood, Director de la International Operations Office

of Productivity, Technology and Innovation -US. Department of Commerce- la Invención representa del orden del 10% del costo del producto. Mientras que la mayor incidencia en el mismo, lo da la translación a la etapa manufacturera, esto es el Desarrollo Productivo y la Planta Piloto o prototipo según sea el caso. Esta translación conjuntamente con la invención, según apreciaciones hechas en 1987 requerían de siete a diez años de tiempo.

Las principales características de estas etapas, son la creatividad, el ingenio, la inteligencia..

#### -UNIDADES FLEXIBLES MANUFACTURERAS

Los sistemas flexibles de manufacturas ("FMS") surgirán como respuesta industrial a la nueva era tecnotrónica. Su desarrollo está indisolublemente ligado con la revolución tecnológica.

Básicamente su esencia radica en la FLEXIBILIDAD. Las nuevas fábricas deberán sintonizarse con una etapa de alta velocidad en los cambios tecnológicos.

Cada vez menos, será posible recuperar grandes inversiones para manufacturas, del tipo taylorianas, especificadas para la producción de unos pocos productos. Tanto más si tenemos en cuenta que los ciclos de vida de los nuevos productos se acortan, al mismo tiempo que van siendo cada vez más complejos sea en su diseño, en la variedad de los materiales que lo componen o en los procesos de fabricación.

Las nuevas factorías serán entonces, versátiles, programables, asistidas y controladas por ordenadores que usando inteligencia artificial, herramientas automatizadas y robotizadas, y sistemas de materiales producidos a medida fabricarán los nuevos productos desarrollados en las unidades de innovación.

Es importante destacar, que en esta visión del futuro, la principal diferencia con las "viejas factorías", estriba en el hecho de ser aquellas, principalmente líneas de montaje,

mientras que, en las nuevas manufacturas flexibles, los mayores costos, tiempos y complejidades de producción, estarán centrados en el desarrollo de las piezas que integran varias partes del producto final, mas que en el ensamble de las mismas.

El resultado de tales factorías, será la posibilidad de realizar series cortas de producción a precios competitivos, eliminarán problemas de almacenamiento (con la consiguiente reducción de capitales inmovilizados en stock), y podrán fabricar productos, prácticamente a pedido.

#### -NUEVAS UNIDADES DE DISTRIBUCION

Las unidades de distribución y comercialización de los nuevos productos, insertas en los mercados a los que servirán, serán también flexibles. Es decir, serán unidades de venta de productos mas que agencias o distribuidoras de una empresa.

Tendrán además la función de detectar las necesidades del mercado en que están inmersas, sus tendencias, los posibles competidores, es decir actuarán como especies de radares de detección de oportunidades comerciales.

Extremando la propuesta, se daría una situación de múltiples interrelaciones entre las unidades de comercialización, las de innovación y las nuevas manufacturas flexibles, y también entre ellas y entre sí.

Diversas unidades de innovación, se unirían para el desarrollo de un producto, que a su vez podría ser fabricado por dos o más manufacturas y comercializado por distintas unidades de distribución.

Estas uniones serían transitorias, discontinuas, se conformarían para alcanzar un objetivo y una vez logrado no tendría sentido que siguiese esa unión.

En una visión sumamente futurista, centrales de innovación



localizadas en un extremo del mundo, podría estar recibiendo las necesidades y recursos disponibles en el otro extremo; resolviendo la problemática; y enviando vía satélite el software necesario, comandar una manufactura flexible, altamente robotizada, en las proximidades de aquél mercado, proveyendo el producto requerido. En este esquema se elimina el transporte tanto de materia prima cuanto del producto elaborado. Lo que se transporta es información.

### 1.3.2 UNA IMAGEN DEL FUTURO NUEVAS TECNOLOGIAS - NUEVOS MATERIALES

Una encuesta realizada en 1982 entre las principales empresas japonesas, que preguntaba en qué campo de futuro promisorio estaban entrando o pensando entrar, dio como tema de mayor interés el de los "nuevos materiales industriales", seguido por la ofimática, las economías de energía, los robots y automatismos.

En mayo de 1984 el Ministerio Japonés de Industria y Comercio Exterior elevó un informe en el que se señalaba la importancia de los materiales para el desarrollo futuro del Japón y de los otros sectores industriales.

Es que "NUEVAS TECNOLOGIAS Y NUEVOS MATERIALES SON COMO LAS DOS RUEDAS DE UN MISMO VEHICULO"

Ahora bien, cuales y que cosas se está buscando en el mundo desarrollado. Porqué y para qué se las busca.

#### -NUEVOS MATERIALES

Se busca materiales más resistentes y livianos, menos corrosivos y de más facil obtención.

#### -BIO-TECNOLOGIA

Más allá de su uso en diagnósticos y terapias del hombre -incluidas las correcciones genéticas-, y de sus aplicaciones en la producción de vegetales y de animales, tiene dos grandes desafíos. El logro de plantas autogeneradoras y fi-

adoras de nitrógeno; y la elaboración por manipulaciones genéticas de materias primas de carácter renovable, que -procesadas- reemplazarán a los hidrocarburos fósiles en la producción de sintéticos y de parte de la energía.

#### -MICROELECTRONICA

En este punto hay que destacar los ingentes esfuerzos para obtener posibilidades de procesamiento de la información en el rango visible del espectro electro-magnético.

#### -ENERGIA

El mayor trabajo está orientado en tres líneas: gas natural (en parte producible con bio-tecnología), almacenamiento y ahorro de energía, y fusión nuclear (que se supone la energía del futuro)

#### -AUTOMATIZACION

Para alcanzar sistemas flexibles de manufacturas por la integración de computadoras y robots en los procesos productivos.

#### -COMPUTACION

Para obtener sistemas expertos, superordenadores, e inteligencia artificial, además de los sofisticados robots que requerirá la automatización.

#### -SUPERCONDUCTIVIDAD

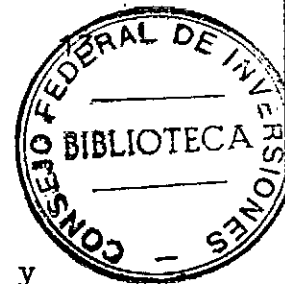
Para minimizar las pérdidas en el transporte de energía y para construir motores supereficientes y acumuladores de energía eléctrica.

#### -LASERS

Para usarlos como herramientas versátiles y eficientes en las manufacturas flexibles, además de ser soporte de computadoras y de comunicaciones ópticas.

En este listado, que no agota el total de la búsqueda, habría que incluir los temas vinculados a cuestiones de Defensa, carrera espacial, armas nucleares de tercera generación, o temas como química fina o mecánica de precisión.

En apretada síntesis, estos son los principales elementos de la llamada Revolución Tecnológica.



## TECNOLOGIA

## EJEMPLOS DEL AVANCE

### MATERIALES AVANZADOS

Uso generalizado de cerámicas y compuestos; nuevos métodos para crear y formar metales.

### MICROELECTRONICA AVANZADA

Ganancias extraordinarias en las potencias de procesamiento y reducción de costos; invenciones que cubren mayores porciones del espectro electromagnético; procesamiento por ondas lumínicas, conduciendo al reemplazo de la electrónica por la fotónica; saltos enormes en el manejo de datos analógicos.

### AUTOMATIZACION

La computadora integrada a los sistemas de manufacturas flexibles.

### BIO-TECNOLOGIA

Uso en diagnósticos humanos y terapias; en plantas y animales, en agricultura; en procedimientos químicos; conquista de enfermedades virósicas; corrección de defectos genéticos.

### COMPUTACION

Super computadoras, procesamientos en paralelo y totalmente nuevas arquitecturas; inteligencia artificial principalmente en el campo de sistemas expertos, sistemas de lenguaje natural; y controles de robots altamente sofisticados.

### MEMBRANA TECNOLOGICA

Control altamente especializado y eficiente de la polución, uso extensivo en procesos industriales continuos mejorando la eficiencia energética y la calidad de los productos.

### SUPERCONDUCTIVIDAD

Gran escala, unidades de almacenamiento de energía eléctrica de alta densidad, motores eléctricos supereficientes.

### LASERS (OPTICOS)

Herramientas comunes en manufacturas 1500 veces más eficiente que las herramientas corrientes; la computadora óptica; comunicaciones ópticas; laser químico.

	SIGLO XII	SIGLOS XVIII Y XIX	HACIA EL AÑO 2 2000
Materiales	Hierro	Acero y Hormigón	Hiperoferta
Recursos	Molino de agua	Motor a Combustión o explosión	Manejo de la energía
Vida	Selección de las especies	Microbiología	Ingeniería genética
Tiempo	Hora (campana)	Segundo (Cronómetro)	Picosegundo (electrónica)
Organización	Servidumbre	Taylorismo	Management participativo y cualitativo
El Trabajo	Trabajos reproductivos		Progresos constantes
El Hombre	Mano de obra		Creación
La Sociedad	Sociedad de (re)producción		Sociedad de creación
Fuentes de Poder	La Tierra	Las Finanzas	Lo Inmaterial

Principales actividades humanas.

Esquema estractado de:

"LA REVOLUCION DE LA INTELIGENCIA

## CAPITULO 2

### EL DESARROLLO CIENTIFICO-TECNOLOGICO

Si nos preguntáramos cuales son los factores que intervienen en el desarrollo científico-tecnológico, encontraríamos respuestas diferentes de acuerdo con el momento histórico en que nos ubiquemos.

Así durante largo tiempo se consideró el desarrollo de la ciencia y de la técnica como independientes de la situación económico-social imperante.

Actualmente, son múltiples factores los que se promueven para fortalecer el desarrollo científico-tecnológico, e integrarlo en el desarrollo socio-económico de las naciones.

Desde el punto de vista de los actores, los esfuerzos son realizados por los Gobiernos Nacionales, los Gobiernos Estaduales, Los Gobiernos Municipales, la Comunidad Educativa, la Industria, el Mundo de las Finanzas, los Sistemas de Defensa, por citar los mas directamente involucrados.

Casi todas las Naciones estructuran estrategias para su desarrollo científico-tecnológico. Cada vez más esas estrategias se vinculan con sus sistemas productivos, centrando al menos en el hecho tecnológico, la posibilidad de volver más eficientes y competitivas dichas estructuras.

Uno de los temas que está en discusión es cual es la incidencia de la investigación básica en el desarrollo tecnológico. Pero, sin lugar a dudas, cada vez mas el hecho tecnológico va definiendo un perfil propio en el que, además del conocimiento tiene peso lo económico, lo cultural, es decir un conjunto de otras actividades diferenciadas de la ciencia básica.,

## 2.1. QUE ES TECNOLOGIA?

Según Sábato, "Tecnología es el conjunto ordenado de todos los conocimientos usados en la producción, distribución (a través del comercio o de cualquier otro método) y uso de bienes y servicios. Por lo tanto, cubre no solamente el conocimiento científico y tecnológico obtenido por investigación y desarrollo, sino también el derivado de experiencias empíricas, la tradición, habilidades manuales, intuiciones, copias adaptación, etc. La tecnología puede estar incorporada al capital en forma de maquinaria y equipo o en recursos humanos a través del entrenamiento local individual, expertos extranjeros, inmigrantes calificados, etc. o, en muchos casos permanecer como tecnología explícita (desincorporada) en forma de documentos, libros, manuales, planos, fórmulas, diagramas, revistas y otros"

El Ingeniero Edgardo Galli, opina "La misma definición de tecnología, que brevemente podríamos expresar como la incorporación de conocimientos a los bienes y servicios que consumimos, nos parece demasiado abstracta. En casi todas las definiciones que están en boga se usan generalmente adjetivos; y así se habla de la 'tecnología de punta', de la 'tecnología intermedia', de la 'tecnología apropiada' y de 'tecnología adecuada o para países del tercer mundo', etc." y posteriormente agrega: "Quiero definir una concepción de tecnología que se diferencie de éstas, ...me refiero al concepto de tecnología conveniente...que es 'aquella tecnología, de cualquier grado de complejidad y/o escala, producida y/o generada en el país o adquirida en el exterior con absoluto uso del poder soberano de la Nación, que tiene como objeto reforzar y confirmar el modelo político elegido por el pueblo'"

Desde un punto de vista economicista, suele definirse a la tecnología como una mercancía, porque es un bien que se intercambia, se compra, se vende, se roba, se acumula, se retacea, se pueden realizar con ella todas las transacciones que se pueden hacer sobre los bienes económicos.

Framinan y Martinez Vidal, sostienen que "la ciencia es uno de los insumos de la creación tecnológica, pero no necesariamente su única generadora. El conocimiento científico se valida por la rigurosidad del método seguido para lograrlo. La producción tecnológica, en cambio se legitima por el éxito de su aplicación, cualquiera haya sido el método de su obtención, que puede incluir la imitación, la copia y aún, la apropiación furtiva de ideas, conceptos, experiencias y procesos".

Lo que es innegable, es que mientras el conocimiento científico goza de cierto libre acceso intelectual, el conocimiento tecnológico, cada vez más tiende a ser protegido y las grandes potencias han iniciado una ofensiva sobre el tema de los derechos que otorga la propiedad intelectual.

Sin lugar a dudas, una de las ventajas relativas más importantes de los países altamente industrializados, es su capacidad de producción, posibilidades de control comercial y tenencia de tecnología y de información tecnológica.

Luis Henrique Da Silveira, quien fuera Ministro del recientemente disuelto Ministerio de Ciencia y Tecnología del Brasil, manifestaba que; "Ya se hizo común en nuestros días, afirmar que el conocimiento científico y tecnológico se tornó sinónimo de riqueza y poder. El presidente José Sarney resumió ese pensamiento con una frase especialmente feliz al afirmar para un grupo de científicos, en una ceremonia en el Palacio do Planalto que 'la división internacional del poder pasa cada vez más por la división del saber'".

Pero ese saber, no es el que deviene de una mera especulación intelectual. Ese saber, es básicamente el SABER HACER.

Retomemos una definición convencional de tecnología, como puede ser decir que, la tecnología, es conocimiento organizado para su uso inmediato y eficiente dentro de un cierto contexto económico y social, con un objetivo de aplicación a una producción y/o comercialización de bienes y servicios.

Es decir que, sobre la base de los recursos disponibles,

los problemas a resolver y del conocimiento disponible, se trata de encontrar los métodos, los procesos, la sistematización necesaria para alcanzar las soluciones y resultados esperados.

El grado y carácter de la innovación, lo dará el grado y carácter de lo inédito de la resolución de aquella ecuación.

Pero, lo que es sumamente claro, es que son varios los insumos que intervienen en el proceso.

Fue Sábato el que introdujo el concepto de paquete tecnológico para denominar ésa diversidad de variables que definen el problema.

Básicamente el concepto incluye: diseño o especificaciones del producto y técnicas de control de calidad; diseño de procesos de fabricación, manuales de operación y control de procesos y mantenimiento; especificaciones para construcción y compras de equipos; descripción de técnicas de almacenamiento, empaque y comercialización; técnicas de gestión de publicidad, de promoción de mercado, de marcas, etc.

Framinam y Martínez Vidal, sostienen que el manejo del concepto de paquete tecnológico ha permitido "analizar y comprender la distinción entre tres conjuntos de conocimientos, habilidades y actividades tecnológicas;:

- activos tecnológicos: que son los que componen la tecnología propiamente dicha;
- servicios tecnológicos: que son los necesarios para el quehacer productivo. Comprende la infraestructura compuesta por laboratorios de ensayos, sistemas de normalización y control de calidad, sellos de calidad, redes metrológicas, institutos de investigación y desarrollo tecnológico, empresas de consultoría e ingeniería, etc.;
- gestión tecnológica: hacen al manejo y la gerencia tecnológica en el ámbito de las decisiones empresariales, en el de los servicios tecnológicos y en los múltiples mecanismos que relacionan a esos dos. "

Miguel de Santiago, sostiene que la capacidad local de generar y transferir tecnología, depende de la capacidad de con



formar y transferir paquetes tecnológicos.

En este punto es conveniente señalar una particularidad de Naciones como la nuestra, en vías de desarrollo, que las diferencia claramente de las Naciones Industrializadas.

Mientras que en las Naciones Desarrolladas, existe una secuencia lógica y perfectamente eslabonada y retroalimentada entre sus estructuras de generación de tecnología y sus sistemas productivos, en Naciones como la nuestra, de industrialización "tardía", salvo excepciones, no existen zonas de confluencia, articulación e imbricación de un sistema en el otro y vice-versa.

Por lo que, fomentar los mecanismos de transferencia del sistema generador de tecnología (a la vez que su conformación) al sistema productor de bienes y servicios se vuelve imprescindible.

Ahora bien, suele ocurrir, que ésa transferencia se da por compra en el exterior de tecnología, lo cual agrega ingredientes al problema a resolver.

Es decir, debemos por un lado considerar la generación y difusión local de tecnología, y por el otro el problema que implica la regulación de contratos de importación de tecnología.

En síntesis, reconocer la multiplicidad de factores que intervienen en el desarrollo científico-tecnológico, considerar la incidencia de los insumos tecnológicos externos, contemplar las necesidades y recursos existentes, son entre otros, elementos indispensables e insoslayables para diseñar una propuesta de desarrollo científico-tecnológica que pueda servir de base a emprendimientos industriales de alta tecnología.

## 2.2. POLITICAS DE DESARROLLO CIENTIFICO-TECNOLOGICA.

No es posible, en el mundo de hoy, pensar un desarrollo-cientffico-tecnológico como un esfuerzo exclusivamente nacio

nal. Las tendencias mundiales muestran que avanzamos hacia es fuerzas más bien Continentales.

En el caso Europeo, tomó forma explícita con el programa EUREKA. Antes de que finalice el siglo, la fusión de mercados dará una configuración de un gran mercado norteamericano, un gran mercado europeo, y un gran mercado asiático. Esos mercados propondrán reglas de juego a las Naciones que no participen de ellos para poder intercambiar productos, pero además definirá escalas de magnitud relativa (aunque también absolutas) abismales entre aquellos grandes mercados y las Naciones que queden aisladas.

Esa misma diferencia de escalas deberá formar parte también de las variables a considerar en el diseño de una estrategia de desarrollo tecnológico. Particularmente en lo que se refiere a la incorporación de tecnologías externas, ya que si no se las hace coherentes a las capacidades existentes de servicios y gestión tecnológica, si no contempla la particular organización empresarial, o de flujo de insumos en el proceso productivo, si no contemplan el crecimiento deseable y/o necesario del conjunto de aquellas capacidades y de los tiempos que requiere alcanzarlo, pueden llegar a generar más que soluciones, nuevas distorsiones en el desarrollo económico-social de nuestras Naciones.

Es menester, en consecuencia contar con una política tecnológica, que comprenda un conjunto de decisiones y actividades diversas. Deben ser coherentes y convergentes. Deben ser parte de una política industrial. Deben ser compatibles y realimentadoras de las políticas generales de desarrollo socio-económico de la Nación.

Por otra parte, mientras que en países como Japón el aporte del sector privado en el esfuerzo total de Investigación y Desarrollo es de cerca del 70%, y en otros países desarrollados de economía de mercado esa proporción varía entre el 50 y el 60%, en países como Brasil o Argentina el esfuerzo realizado por el Estado es del 90% aproximadamente.

Si bien pareciera deseable una transferencia del esfuerzo hacia el sector privado, también debe destacarse que en aquellas naciones, la inversión está arriba del 2% del PBI y en naciones como la nuestra está por debajo del 0.5% del PBI. Por lo que, más que pensar que hay un exceso por parte de la inversión hecha por el Estado debiera pensarse en un defecto de lo invertido por el sector privado.

Un análisis de la empresa nacional, hecho desde la Subsecretaría de la Pequeña y Mediana Industria en 1986, plantea como triple argumentación de su crecimiento que: redujo costos por evasión impositiva; aumentó ventas por sustitución de importaciones; mejoró beneficios por manipuleo de los precios. Mas allá de la procedencia o corrección -o no- de estos precedimientos, hacía una afirmación taxativa de que los mismos estaban agotados, y que el único camino verdadero de disminución de costos y aumento de calidad, se lograría por la incorporación de tecnología a la producción, condición necesaria para generar condiciones de exportación.

Más o menos por la misma fecha, el entonces Gobernador de la Provincia de Santa Fe Contador José M. Vernet, sostenía que "el problema de nuestros empresarios e industriales es que tienen cuarenta experiencias de un año pero no una experiencia de cuarenta años".

Actualmente, el reclamo generalizado del sector productivo se centra en el alto costo del dinero, que desalienta cualquier tipo de inversión de riesgo, indisolublemente ligada a cualquier proyecto de generación de tecnología por parte del sector privado.

Con este cuadro de situación, es razonable suponer que son varios los frentes a considerar, a los efectos de un dimensionamiento correcto de una estrategia de promoción para la innovación y el desarrollo tecnológico.

### 2.3. UN PUNTO DE PARTIDA

Si intentáramos una síntesis de cuales son las grandes corrientes que operan en el campo científico-tecnológico, podríamos diferenciar tres grandes líneas:

Una primera, que parte de la premisa que el FUTURO ESTA AFUERA DE LA NACION;

Por oposición a ésta, aparece una segunda cuya hipótesis pareciera dejar la NACION AFUERA DEL FUTURO;

Finalmente, una tercera que fundamenta su propuesta en la necesidad de construir la Nación y el Futuro en el Presente.

Así, las dos primeras permanentemente antagonizan conceptos tales como siderurgia y petroquímica versus nuevos materiales; mercado interno versus mercado externo; desarrollo nacional versus integración latinoamericana; investigación básica versus desarrollo productivo; antinomias que dejan de ser tales desde la tercer corriente enunciada.

Proponerse construir la Nación y el Futuro en el Presente, lleva a proponerse saber que hacemos hoy para hoy y que hacemos hoy para mañana. De este modo, siderurgia y petroquímica será lo que necesitamos hoy para hoy y nuevos materiales será lo que necesitamos hacer hoy para mañana.

Así por ejemplo lo que necesitamos hoy para hoy es generar excedentes económicos, y lo que necesitamos hoy para mañana es diversificar nuestro aparato productivo para que nos permita incorporarnos en el concierto de las naciones.

Desde este punto de vista, es posible incorporar diversidad y complejidad, tanto en el análisis cuanto en la propuesta.

Pero lo que es mas importante, se recupera el caracter instrumental de la ciencia y sobre todo de la tecnología.

Y, recuperado su caracter instrumental, conjuntamente con la incorporación de aquella complejidad, mayor complejidad, es posible un tratamiento complementario a temas como generación local o importación de tecnología.

## CAPITULO 3

## LA EXPERIENCIA DE LOS PAISES DESARROLLADOS.

Dentro de los países desarrollados, existe una verdadera preocupación para dotar a sus empresas de un mayor grado de competitividad, de eficiencia, por acelerar la difusión del conocimiento en la producción de bienes y servicios, y por modernizar sus estructuras productivas.

La preservación del medio ambiente, la disminución de industrias y procedimientos contaminantes, y el mejoramiento de la calidad de vida están presentes directa o indirectamente en sus planteos y propuestas.

Las medidas adoptadas por ellos cubren un amplio espectro de incentivos y promociones, en las que la creación de puestos de trabajo tienen un lugar preponderante. No únicamente como empresas de incorporación de alta tecnología, sino también como sustitutas de aquellos puestos que van perdiendo algunas grandes empresas por modernización de sus estructuras productivas.

Abarcan todas las etapas del proceso productivo, inclusive estudios de mercados, constitución de redes de negocios, de sistemas de consultoría y asistencia, de mecanismos de financiación, de instrumentos de vinculación entre los organismos o dependencias generadoras de tecnología con los sectores productivos, hasta la planificación de prioridades y objetivos que van orientando y poniendo en fase -tal como hace un imán con las limaduras de hierro- los esfuerzos de los distintos sectores involucrados.

Además de los grandes programas, (Iniciativa de la Defensa Estratégica en Estados Unidos o Plan Eureka en Europa) existen programas menores como la "Enterprise Initiative" en el Reino

Unido, o el programa del CDTI en España.

Parques Tecnológicos, Incubadoras de Empresas y conformación de Capitales de Riesgo, son ideas que se difunden por todo el mundo, adoptando distintas características según la idiosincracia y los principales objetivos perseguidos.

En los puntos siguientes, haremos una reseña de las principales acciones desarrolladas o formuladas, según sea el caso en las distintas Naciones.

### 3.1. LA EXPERIENCIA EN ESTADOS UNIDOS DE NORTEAMERICA

Los Estados Unidos, se encuentra principalmente abocado al intento de producir dos modificaciones básicas en su estructura productiva: por un lado acelerar la transferencia desde sus unidades generadoras de conocimiento a su aparato productivo; por el otro dotar de un mayor nivel de creatividad a sus ejecutivos, del mismo modo que a sus operarios.

Sobre la base de su tradicional complejo científico-tecnológico-industrial-militar, puso en marcha el programa de la Iniciativa de la Defensa Estratégica, conocida como Guerra de las Galaxias.

El esquema básico es el de montar un sistema en escudos sucesivos de defensa frente a posibles ataques por misiles. Los misiles intercontinentales tienen tres etapas, lanzamiento, orbitación y posterior lanzamiento de las ojivas. El escudo sucesivo consta en consecuencia también de tres etapas que se corresponden con los tres momentos posibles de intersección del misil, esto es lanzamiento -que es el momento de mayor vulnerabilidad porque es el momento de mayor sensibilidad por el calor de sus motores-, orbitación, y posterior lanzamiento de las ojivas -que es el momento de mayor peligrosidad, en función de que además que se dispone de menor tiempo, cada misil puede portar múltiples ojivas por lo cual se multiplican los blancos.

El esfuerzo está concebido sobre la base de conducir la energía que se libera en una explosión nuclear hacia los blancos predeterminados. Esa energía liberada se la transformaría en lasers de corta longitud de onda -en la banda de los rayos X- o en lasers de partículas ya que de este modo son más penetrantes. Por la imposibilidad de hacer disparos sucesivos, es necesario guiar la energía liberada por medio de superficies reflectantes de gran tamaño que tienen que cambiar de posición cada segundo.

Del punto de vista tecnológico, deben resolver entonces un sinnúmero de problemas: nuevos materiales para guiar, a modo de un cañón, la energía liberada; sistemas de detección, de desplie-

que del sistema y de activación superveloces, para lo cual además del desarrollo de sistemas de sensores, requieren ordenadores superveloces, que no puedan ser interferidos electromagnéticamente, por lo que deben hacerlo sobre la base de fotónica; y dispositivos mecánicos de gran tamaño pero de suma precisión,

Este programa ha movilizado todo el complejo tecnológico-industrial-militar y, conjuntamente con el plan espacial va generando capacidades tecnológicas e industriales que luego se vuelcan a la faz comercial.

Es sin lugar a dudas un gran mecanismo de promoción y porqué no, también de financiamiento del desarrollo tecnológico norteamericano, que arrastra o empuja a otras naciones.

Merece destacarse que este plan está engarzado con la propuesta futurible que se mostró en el anexo del capítulo 1.

Mecanismos de creación de empresas y constitución de capitales de riesgo, se tocarán en forma conjunta con otras naciones y en puntos específicos. Por lo que pasaremos al tema de parques tecnológicos.

El primer parque tecnológico de los EEUU fue el de la Universidad de Standford, en California, fundado en 1952. A lo largo del tiempo hubo momentos de mayor creación y actividad de parques y en la actualidad existen del orden de 250.

Los principales beneficios de los parques científicos o tecnológicos que inciden en su localización son: desarrollo económico, por el crecimiento que ése desarrollo puede darle; la calidad científica o tecnológica del lugar; un alto nivel de educación en la zona; condiciones ecológicas favorables; la presencia de una compañía importante que actúa como anclaje; y también, la presencia de un parque es prestigiosa y de brillo a la comunidad donde se encuentra inserto.

Para las compañías que allí se localizan, hay varios incentivos:

-Mejora su imagen por la asociación con una universidad, a



- los ojos de sus clientes;
- la conveniencia de estar cerca de la universidad;
- sólidos convenios que le aseguran vecinos convenientes y desarrollos deseables;
- controles de urbanismos y arquitectura que hace un lugar agradable;
- aprovechamiento del recurso universitario, las facultades como consultoras y los estudiantes como empleados;
- uso de equipamiento e instrumental de precisión universitario a bajo costo; computadoras, que pueden ser privativo su uso o compra para pequeñas empresas;
- acceso a información provechosa en la biblioteca;
- actividades culturales y atléticas que en ESMU son atractivas.

Otros factores que se tienen en cuenta, son la proximidad de un aeropuerto, la infraestructura educativa del lugar, la posibilidad de programas de entrenamiento para el personal de las empresas, proximidades de una ciudad interesante, existencia de una asociación o departamento de graduados vinculados temáticamente con la empresa, la ventaja de poder reclutar graduados para trabajar en la firma, actividades culturales en general; etc.

En cuanto a la interacción de la industria con la universidad, pueden señalarse: transferencias de tecnología; el asesoramiento en el proceso de transferencia; seminarios y conferencias; la investigación básica de ésta y otras universidades y/o centros:

Hay cuatro elementos claves en la organización de un parque:

- 1-Organización;
- 2-Marketing;
- 3-Convenios;
- 4-Criterios de selección de las empresas;

En la organización, más importante que la forma, es que esté claramente definida la autoridad y sus funciones;

Debe tener actividades de promoción y realizar un esfuerzo para coordinar acciones con la comunidad;

Debe cuidarse el paisaje y el tipo de construcción del mismo modo que establecerse con claridad el tipo de actividades que se van a permitir (por ejemplo niveles de producción)

No han funcionado aquellos que únicamente tienen actividad de investigación.

Los elementos críticos que la experiencia sugiere sean tenidos en cuenta son:

- 1-Debe tener un objetivo bien definido y saberse porqué y para qué el parque fue construido;
- 2-Una planificación detallada de convenios y prohibiciones;
- 3- Personal dedicado al parque;
- 4-Un adecuado recurso financiero;
- 5-Una política clara de cómo se utilizarán y dónde los recursos que puedan generarse.

Finalmente, de la política expresada por EEUU, queremos destacar el énfasis que está poniendo en todo aquello que sea derechos de la propiedad industrial o intelectual, fundamentalmente en temas vinculados a la industria farmacéutica y a la industria informática, tanto de software como de hardware.

### 3.2. LA EXPERIENCIA EN EL REINO UNIDO

Hecha la misma salvedad que el caso norteamericano para los temas de generación de empresas y de fondos de capital de riesgo, en el caso del Reino Unido nos referiremos por un lado a la "Enterprise Initiative" y por el otro a los parques tecnológicos.

#### 3.2.1. THE ENTERPRISE INITIATIVE

La "Enterprise Initiative", es una iniciativa del Department of Trade and Industry de Gran Bretaña, que pretende mejorar y dotar de competitividad y eficiencia las empresas británicas.

Dentro de las acciones que se propone y le ofrece al empresario se encuentran:

- Contactos con expertos en marketing; diseño; sistemas de calidad y manufacturas;
- Consejos y asistencia práctica para exportar;
- Vínculos con Universidades y Politécnicos y la posibilidad de uso de sus instalaciones e infraestructura;
- Resolución de problemas técnicos y participación en proyectos de desarrollo;
- En algunos casos asistencia financiera;

El DTI, a través de ésta iniciativa, cuenta con un sistema de expertos, que llama Consejeros para cada uno de los temas mencionados ut-supra.

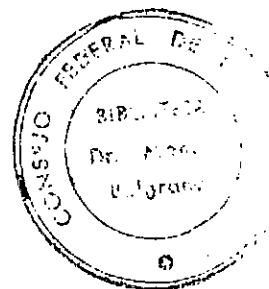
Solicitado el apoyo, la industria recibe la visita de un Consejero Comercial, quien realiza un diagnóstico de la empresa y recomienda cuáles son las áreas o mejor ayuda que puede recibir de la "Enterprise Initiative(EI)". Esta consulta es sin cargo para el industrial.

El paso siguiente, es una consulta especializada de entre 5 y 15 horas hombre con un costo del 50% para el industrial. Esta etapa finaliza con el diseño de un proyecto particular.

El sistema de consulta puede continuar en cualquiera de las siguientes áreas:

- 1-Marketing;
- 2-Diseño;
- 3-Sistemas de Calidad;
- 4-Sistemas de Manufacturas;
- 5-Planeamiento Comercial y Financiero;
- 6-Sistema de información;
- 7-Exportación;
- 8-Tecnología y Desarrollo;
- 9-Capacitación en Negocios;

Disponiendo también una serie de Servicios, como por ejemplo Información de Negocios; Información de Compañías; Ciencia y Tecnología; Patentes y Marcas; Servicios a la Pequeña Empresa; Servicio de Desarrollo Comercial; Esquema de Garantía de Préstamos; Capacitación para Emprendedores.



Haremos un breve comentario para cada una de estas iniciativas, y uno más extenso para la Iniciativa de Desarrollo y Tecnología, sobre la base de información disponible de principios de 1988.

Como comentario previo, destacamos que la filosofía que fundamenta este programa, es una de apertura de mercados y de crecimiento de los individuos, intentando lograr Emprendedores.

Toman la apertura del mercado, como la mejor garantía de incentivos y eficiencia. Se tenderá a desregularizarlo, privatizarlo y emprender negocios de comercio internacional. Serán combatidos los intentos monopólicos proteccionistas o regulatorios del mercado.

En cuanto al crecimiento individual lo consideran indispensable para un crecimiento sostenido de los negocios. Se proponen una serie de medidas en ese sentido, tanto educativas cuanto de asistencia y consultoría.

#### 1. La Iniciativa de Marketing;

Se le ofrece al industrial un sistema de asesoramiento y ayuda, a través de un equipo de especialistas que le orientan en temas de investigación de mercado, de promoción y de ventas. El costo varía de la mitad a un tercio del valor de la consulta dependiendo de la zona donde se realice. Este primer asesoramiento, incluye entre 5 y 15 días hombres. El servicio realiza también orientaciones en precios de venta, identificación de porciones de mercado, competencias y sistemas de distribución;

#### 2. La Iniciativa de Diseño;

Con un sistema similar, ofrece un servicio de asistencia y consultoría sobre temas de diseño tendientes a mejorar la penetración en el mercado; lograr mayor eficiencia de producción; selección y uso de materiales; estilos y diseños industriales; packaging; ingeniería de diseño mecánico y eléctrico; etc.

### 3. La Iniciativa de Sistemas de Calidad

Sobre la base que un esfuerzo realizado en estudios de mercado y diseño de productos, serán esfuerzos vanos si no se satisfacen los requerimientos de calidad exigido por los consumidores, se ofrece un sistema de asesoramiento, dirigido por la Production Engineering Research Association y la North West by Salford University Bussines Services Ltd. para incorporar un sistema de gestión de calidad.

### 4. La Iniciativa de Sistemas de Manufacturas

La iniciativa se funda en que es el área de las manufactura la que cambia más rápidamente, ya sea por innovación tecnológica o de métodos, como puede ser por ejemplo la incorporación de computadoras. Sistemas que antes sólo eran accesibles a grandes empresas por su alta tecnología, hoy están al alcance de pequeñas compañías, pero estas no tienen capacidad para incorporarlas. La iniciativa, gerenciada para el DTI por la Production Engineering Research Association (PERA) ofrece expertos en estrategias de manufacturas y de introducción de sistemas y métodos modernos de producción.

### 5. La iniciativa de Planeamiento Comercial y Financiero;

Con la intencionalidad de mejorar los niveles de competencia, se trata por una parte de desarrollar en el seno de las empresas, destrezas y habilidades de planificación comercial.

### 6. Sistemas de Información y Financiamiento;

Por la importancia que tiene en el éxito de un negocio los sistemas de información y de control financiero. La iniciativa provee información sobre todos los aspectos del negocio, recursos, producción, consumo, competencia, fuentes de financiamiento, etc. Para ello, además del sistemas de expertos se cuenta con una red de información colgada de varios bancos de datos.

### 7. La iniciativa de Exportación;

A través de su rama de exportación, la British Overseas Trade Board, el DTI ofrece posibilidades de investigar y reá-lizar contactos en mercados de ultramar. Actúa como guía e

través de las complicaciones de tarifas y regulaciones foráneas; métodos del mercado, clima comercial, etc.

Brinda asistencia en investigación de algunos mercados, toma representaciones locales, busca oportunidades de venta, provee exhibiciones en ferias comerciales, participa de misiones comerciales;

Ayuda en aspectos de comercio exterior, tales como papelería, trámites y pagos.

A través de un organismo, el "Export Credits Guarantee Department" puede ayudar a reducir los riesgos de financiación.

#### 8. La Iniciativa en Tecnología y Desarrollo;

Se comenta por separado.

#### 9. La Iniciativa en capacitación comercial;

Se basa en la necesidad de estrechamiento de filas del sector de los negocios con el sistema educativo en todos sus niveles. Se propone que la gente joven adquiera habilidades y se promueva una cultura del emprendimiento en Gran Bretaña.

Con el "Science and Engineering Research Council" el DTI ofrece ayuda financiera a las Universidades y Politécnicos para colocar los jóvenes brillantes graduados en firmas que plantean producir cambios. La firma hace una contribución financiera a la institución educativa, aumentando los recursos de la misma, como contribución por la ganancia que le produce la ayuda profesional brindada. Pero a su vez los graduados generan capacidades al utilizar sus técnicas y conocimientos, y en el colegio vuelcan sus enseñanzas y desarrollos. Este programa le llaman "THE TEACHING COMPANY SCHEME".

Por otra parte ha establecido CENTROS REGIONALES DE TECNOLOGIA, adonde reportan sus investigaciones y desarrollos los institutos educativos de la zona, así como la infraestructura disponible, servicios de consultoría y oportunidades de entrenamiento, de modo que las firmas fácilmente pueden conocer que cosas disponen en su propia región.

Finalmente, disponen de un programa "WORKING WITH SCHOOLS"

mediante el cual la industria y el comercio pueden participar de la vida del colegio. Para ello diseñan un conjunto de actividades escuela/negocios, de interés para ambos sectores.

#### LA INICIATIVA EN TECNOLOGIA Y DESARROLLO

\* Partiendo de que la Innovación es esencial para sustentar un perfil competitivo en el mundo de los negocios, y que debe haber una política que contribuya a generar el soporte para la incorporación de Investigación y Desarrollo, se promueven estas grandes acciones:

- Alentar programas de desarrollo colaborativo entre empresas, del mismo modo que alentar la colaboración entre las instituciones educativas de excelencia con las compañías.
- Enfatizar la promoción y facilitar las diferentes formas y aspectos de la transferencia de tecnología.
- Promover las pequeñas compañías de alta tecnología.

Son las propias empresas, afirma, las que están mejor capacitadas para evaluar sus propios mercados y balancear los riesgos o premios por financiamiento de Investigación y Desarrollo o Innovación.

Por lo que asigna como rol del Estado: "la política de innovación que impulse el DTI, debería focalizarse primordialmente sobre aquellas circunstancias adonde la investigación y el desarrollo es previo, antes que la aplicación comercial pueda ser desarrollada, o adonde los beneficios de la investigación sean dispersados; sobre transferencia de tecnología. Hay también circunstancias excepcionales en que la incerteza del desarrollo disuade a las firmas de llevar adelante un proyecto, pero que el mismo tendría un beneficio para el conjunto de la economía".

De lo que se trata es de promover:

- Que la industria incremente sus fundamentos de R&D y aplique nuevas tecnologías más eficientemente;
- El traslado de la capacidad de invención y el mejoramiento práctico de técnicas hacia aplicaciones

comerciales, es decir mas y mejor transferencia de tecnología;

- Que la industria haga un uso más efectivo de sus recursos propios y académicos, a través de investigaciones y desarrollos colaborativos, tanto nacional como internacionalmente, con particular énfasis en Europa.
- Que se desarrollen innovaciones por pequeñas firmas, especialmente en tecnologías de avanzadas, y en las distintas regiones.

Como criterio para la promoción de Programas, toman aquellas innovaciones que no serán desarrolladas ni por el sector privado ni se encuentren disponibles en el mercado. Tendrán objetivos precisos y se las limita en el tiempo. Fija como criterio general subvenciones de hasta el 50% del costo del proyecto. En casos excepcionales puede haber excepciones.

Como criterios generales para la creación de condiciones favorables a la innovación, proponen una serie de medidas que tienden por un lado a mejorar los sistemas de información y jerarquización del desarrollo tecnológico, y por el otro una serie de coordinaciones entre distintas entidades y organismos gubernamentales para que las decisiones tomadas sean coherentes y difundidas.

En cuanto al desarrollo conjunto de investigaciones, se enfatiza la necesidad de acciones mancomunadas entre las industrias y entre estas y los organismos públicos de investigación y desarrollo. Aquellas que impliquen un alto riesgo tecnológico serán promocionadas y en parte subvencionadas por el Gobierno.

A partir de considerar que pocos países Europeos pueden competir con las capacidades de EEUU y Japón, proponen desarrollos en cooperación, de firmas británicas con otras compañías o instituciones de otros países europeos, en el marco de los programas tales como ESPRIT y RACE.

Las investigaciones y desarrollos realizados en forma cooperativa que son promocionados por el Gobierno y en algunos ca



Los que reciben asistencia financiera son:

-LINK

Promociona convenios entre las compañías con Instituciones educativas de Alto Nivel y Consejos de Investigaciones. Está orientado al desarrollo de actividades pre-competitivas, pero que son industrialmente relevantes. Principalmente destinados al desarrollo de Nuevas Tecnologías.

-EUREKA

Promociona proyectos con socios Europeos. Pretende generar capacidad tecnológica dentro del Mercado Común Europeo, para competir en el mercado mundial en mejores condiciones.

-NATIONAL COLLABORATIVE RESEARCH PROGRAMMES (NCRP)

Promociona proyectos que realizan en cooperación compañías del Reino Unido, y que sean de temas de tecnologías de avanzada. Son proyectos de nuevas tecnologías, con cierto factor de riesgo, pero con la posibilidad de producir fuertes impactos en términos prospectivos, en la explotación del mercado. Algunos proyectos son Robótica Avanzada, Arsienuro de Galio, Superconductividad.

-GENERAL INDUSTRIAL COLLABORATIVE PROJECT (GICP)

Es un programa de promoción que sirve fundamentalmente a pequeñas y medianas empresas, difunde la adopción de tecnología generada en los organismos públicos de investigación.

En cuanto a transferencia de tecnología la promoción está orientada hacia:

- eslabonar la industria y los institutos educacionales; Consejo de Investigaciones y establecimientos de investigaciones gubernamentales;
- el acceso de pequeñas firmas a las fuentes de tecnología,
- la difusión de nuevas tecnologías que puedan tener aplicaciones novedosas o no convencionales, luego de ser adaptadas, en otros productos y/o procesos.

Existen además un conjunto de medidas que apuntalan el desarrollo de pequeñas firmas, ofreciéndole garantías para sus gestiones de crédito, sistemas de promoción (SMART) de pequeñas y medianas empresas de alta tecnología. Disponen también de la posibilidad de financiar proyectos excepcionales, que por su interés y por falta de recursos de los actores, consideren necesario.

#### COMENTARIO

Como puede verse, definido el objetivo político, se implementan una serie de medidas convergentes hacia el mismo.

Es el conjunto de esas medidas, sumado al objetivo bien definido, lo que producirá resultados. En el Reino Unido, esos resultados los esperan para 1992, fecha de integración de las Naciones Europeas del Mercado Común.

Nos llama la atención, el mecanismo de consulta y asesoramiento desde el DTI, ya que él mismo se propone organismo de articulación, reservándose la función de coordinador, pero delegando en otros organismos o instituciones la función de ejecución.

#### 3.2.2. PARQUES TECNOLOGICOS

UKSPA (U.K. Science Park Association) define un Parque Científico diciendo:

"El término Parque Científico se usa para describir una iniciativa basada en las siguientes propiedades:

- tiene eslabones formales y operacionales con una Universidad u otro Instituto Educativo de Alto Nivel, o un centro superior de investigaciones;
- se diseña para promover la formación y crecimiento de conocimiento basado en fines de negocios y en otras organizaciones residentes en el sitio;
- tiene una función gerencial que esta activamente involucrada en la transferencia de tecnología y habilidades comerciales a las organizaciones residentes;

El término Parque Científico, puede incluir iniciativas designadas por otros nombres, por ejemplo, Parque de Investigaciones, Centro de Innovación, Desarrollo de Alta Tecnología, etc, adonde ellos juntan los criterios esenciales expuestos arriba".

El primer parque tecnológico del Reino Unido fue el Heriot-Watt University Research Park, en Edinburgo en 1972. Poco después, se crea el segundo, el Cambridge Science Park del Trinity College. Lo común de ambos es que la iniciativa surge de instituciones educativas.

Una segunda ola de parques ocurre entre 1982/83, llevando a ocho el número de parques en operaciones. Se localizaron cerca de las industrias, y el objetivo principal era auxiliar a las mismas en el cambio de la estructura industrial de sus regiones.

Una tercer ola comienza en 1985, llevando a treinta y uno los parques en operaciones actualmente.

En 1984 se crea la Science Park Association cuyos objetivos son: asistir a sus miembros, en el desarrollo de los Parques Científicos; Promover el acercamiento y proveer información a los Parques; Favorecer el intercambio de experiencias y conceptos; Promover nuevas experiencias, etc.

Actualmente se han establecido veintinueve parques. Cada uno de ellos ha puesto énfasis en alguna o varias características propias, determinada por la especialidad de sus expertos, su localización física, la industria existente en la zona, el esfuerzo por modificarla, los fondos de capital de riesgo disponibles.

Unas 540 compañías se distribuyen en ellos, y emplean cerca de 6.500 personas. Se han hecho inversiones para construcción de laboratorios e infraestructura por 242 millones de dólares en 270.000 metros cuadrados cubiertos y 600.000 metros cuadrados de superficie de expansión.

La característica más importante de todas, es la propor-

ción relativamente baja de fracasos de las compañías instaladas en los parques, sólo el 2.9%. El 30% de las firmas instaladas son compañías que recién se fundan, y el 60% tiene menos de tres años de fundadas.

Los principales beneficios para la región donde se han instalado los parques son:

-Los parques tecnológicos, son un caso especial de la filosofía general de colaboración entre las Universidades y Centros de Investigación con la Industria;

-Este beneficio alcanza a las industrias que están establecidas en la región y fuera del parque;

-Esta situación se intensificará de acuerdo a la elección de las actividades y empresas que se localizarán en el parque;

-Al ser uno de los objetivos primordiales de los parques, el desarrollo de nuevos productos por nuevas compañías o por división de las firmas existentes, el parque ofrece una serie de ventajas en algunos temas. Pero la producción en gran escala, penetración de mercados u otros aspectos de la actividad económica, serán mejor provisto por empresas establecidas en la zona;

-La experiencia de los dos parques con más historia del Reino Unido (Heriot-Watt y Trinity College) es que por cada empresa que se localiza en el parque, cuatro lo hacen en sus vecindades por el mismo tipo de interacción;

-Una de las características de las empresas localizadas en el parque, es la baja edad de sus miembros.

-El desarrollo de nuevos productos y procedimientos en el parque, requiere el servicio de sub-contratistas, algunos que son rutinarios y otros que por su naturaleza novedosa (al menos para la zona) van generando además de actividad económica, nuevas facilidades en la zona de influencia del Parque.

-Si un nuevo producto desarrollado en el parque, tiene un buen éxito comercial, por su carácter de novedoso, le está dando a la zona, la posibilidad de participar en una nueva

porción del mercado;

-Este mismo hecho, genera un punto de futuro crecimiento industrial;

-En síntesis, si los intereses de las grandes compañías (generalmente fuera del Parque) son convergentes con los de las pequeñas compañías (dentro del Parque), la región se beneficia por el crecimiento de su actividad económica.

El punto de convergencia está dado en el carácter innovador de la pequeña empresa y la potencialidad en recursos, mercados y servicios que puede proveer la gran compañía.

Como consideraciones generales de la experiencia del Reino Unido pueden puntualizarse:

-Los parques científicos, tienen auge en la década presente, y no sólo en Gran Bretaña sino alrededor del mundo;

-Surgen como una respuesta espontánea de empresarios graduados universitarios, a la gran recesión económica y a la falta de oportunidades convencionales para expresar su talento.

-El establecimiento de parques científicos, ha sido el resultado de esfuerzos e iniciativa local;

-La participación de autoridades creó mejores condiciones para obtener mayores y más rápidos resultados para la atracción de inversores;

-Los parques no son una respuesta al desempleo; en ninguno de los parques existentes ha sido uno de los propósitos primarios, ni se han tomado obligaciones en ese sentido;

-Los parques son emprendimientos de mediano y largo plazo, por lo que hay un período relativamente largo hasta que exista un retorno neto de la inversión;

-Sin embargo, se puede afirmar que ninguna economía, ni local ni regional, se vio perjudicada por la existencia de los Parques Científicos.

### 3.3. LA EXPERIENCIA FRANCESA

De la experiencia Francesa, haremos una reseña de sus Parques de Ciencia y Tecnópolis.

Existen en Francia del orden de 30 parques o proyectos en marcha.

Generalmente son creados por autoridades regionales, y/o por algunas universidades. El gobierno central nunca se involucró directamente en estos proyectos.

La idea fuerza del proyecto francés, a más de la interacción industria-universidad, está orientada hacia un proyecto o creación de un movimiento cultural. De allí que se le de particular énfasis a la "cross-fertilization" en la que también tienen cabida artistas, publicistas, etc. Por ello también uno de los principales puntos a resolver -según ellos- es el de creación de los puntos y zonas de contacto.

Pierre Lafitte, que los franceses sostienen es el padre de la idea de los parques de ciencia en toda Europa, propone que se deben "diseñar y construir ciudades o partes de ciudades en diferentes regiones de Francia las que tendrían algunas de las características del Barrio Latino adaptadas a los tiempos modernos. Una alta concentración de cerebros, una buena capacidad para la fertilización cruzada, en el sentido de desarrollar transferencia de tecnología y alta creatividad"

La primer manifestación de esta idea en Europa, fue Sophia Antipolis en Francia, seguida por un desarrollo en Grenoble, un parque llamado ZIRST -Zone d'Innovation pour la Recherche Scientifique et Technique- soportado por la Universidad y la Cámara de Comercio, conjuntamente con unas compañías privadas. Sophia Antipolis, nació como una asociación privada sin fines de lucro. Fue diseñada desde el principio.

Dominique Fache, Vice-Director de la Fundación Sophia Antipolis, dice "nosotros comenzamos con una página blanca, lo cual es una ventaja, lo cual da como dice el ideograma Chino

-esto es una crisis, y esto es una oportunidad-

El punto de vista francés, es que todo parque científico, tiene una parte visible y una invisible. Se necesita la parte visible para ser creíble. Pero no es la parte más importante. Lo más importante es la inteligencia, y la inteligencia suele ser invisible.

El fenómeno de los Parques Tecnológicos, tendrá un impacto tremendo sobre lo económico, pero no en lo inmediato sino en el futuro, en la medida que la transferencia de tecnología esté involucrada. Como una de las formas de incentivar tal progreso económico, proponen la competitividad. Y para lograr mejores condiciones en esa competitividad, resulta imprescindible la concentración local de inteligencia con desarrollo de creatividad, para hacer efectiva aquella transferencia.

Los cuatro mayores proyectos franceses son Sophia Antipolis, Tolouse, Lyon, Nancy-Brabois.

Sophia Antipolis, fue creado en 1971 en una zona de privilegio por su belleza natural. Sus principales actividades son en las industrias electrónica, informática y farmacéutica. Pero de acuerdo al concepto de "cross-fertilization" buscan la diversificación ya que, una superespecialización le quitaría margen al desarrollo de la creatividad.

Parques científicos y Tecnopolis, son alternativas a las viejas industrias. Los problemas que traslada a las regiones donde están instaladas las viejas industrias, tales como el desempleo que se produce por falta de actividad no son resolubles por los parques o las tecnopolis. No son una respuesta a los problemas de desempleo. Pueden serlo en un largo plazo. En Estados Unidos, por ejemplo, las altas tecnologías están creando tan sólo el 4% de los nuevos puestos de trabajo.

El problema que trata de resolverse en un Parque Tecnológico o una Tecnopolis, es la transferencia de una idea a un producto. Por lo que son especies de triángulos formados por la Investigación, por Programas de Entrenamiento y por Nuevas Industrias.

A partir de la particularidad francesa, proponen como desafío para el mundo de la educación, para las universidades para las escuelas de ingeniería, alcanzar una estrecha relación con la industria.

Plantean que el principal problema es de management, para alcanzar el punto de unión. Y que el punto clave son las comunicaciones.

Una de las principales cuestiones a resolver, en un Parque Tecnológico, para que funcione es el desarrollo de los nuevos servicios, que según ellos, también deben ser inteligentes.

En Sophia Antipolis, disponen de un sistema de comunicaciones por fibra óptica. Esto está siendo así también en los otros parques. A través del Club des Technopoles, organismo que agrupa a los distintos parques, están desarrollando una red de comunicaciones entre los parques. Red que sugieren debe servir de conexión con el resto de mundo.

Dominique Fache, define como parque científico "Ustedes tienen investigación -pública y privada- ustedes tienen Industrias y Servicios, Ustedes tienen la Universidad -Programa de entrenamiento- Todo eso está en un lugar, deporte, cultura, trabajo. Nosotros damos no solamente un terreno para adquirir, hay también oficinas, condiciones de leasing flexibles. Debe haber un incubador de empresas, un conjunto de servicios: hoteles, centros de conferencia, animación, puntos de reunión. Debe haber alguna clase especial de comunicaciones, dentro y fuera del parque, cercano a un gran aeropuerto, si esto es posible, y buenas redes de comunicación que ya hemos mencionado, con la ciudad, la que tiene mejor imagen en la región, eligiendo el mejor lugar, con buenos accesos y todo esto conducido, bien. Uno de los puntos claves es la gente. La gente dentro del Parque, la gente que lo conduce".

En síntesis, "la construcción de un Parque Científico, es un largo esfuerzo, que tiene un impacto simbólico sobre la sociedad.

No necesariamente se requiere una masa crítica para poner



marcha un Parque. Hay pequeños proyectos. Hay proyectos medianos, Hay proyectos grandes.

En Francia, han sido lanzados por iniciativa privada o por autoridades locales.

Sí, es imprescindible que existan reglas de juego claras entre el sector público y privado.

La inversión en inteligencia es otro de los puntos claves.

Se puede estimular la investigación, introduciendo en el Parque conceptos de investigación cooperativa.

Promoción y estudio de mercado son puntos importantes para la instalación de un Parque. Del mismo modo que se invierte en inteligencia debe invertirse en promoción y marketing.

Finalmente, es opinión de los Franceses, que el tema de evaluación del resultado de los Parques, no está resuelto aún.

### 3.4 ALGUNAS EXPERIENCIAS DE LA COMUNIDAD ECONOMICA EUROPEA

Desarrollaremos una breve reseña de los principales programas de la Comunidad Económica Europea, vinculados con mecanismos de vinculación de la Investigación y Desarrollo con el Sistema de Producción de Bienes y Servicios.

#### 3.4.1 PROGRAMAS DE INVESTIGACION Y DESARROLLO

Si bien la política de investigación de la Comunidad Europea no constituye un conjunto coherente, están realizando esfuerzos que les permitan potenciar sus acciones.

En febrero de 1986 los doce países miembros, firman el Acta única Europea, en cuyo artículo 24 se añade al tratado, un nuevo título dedicado a "Investigación y Desarrollo Tecnológico", en el cual se establecen los objetivos y procedimientos de I&D en el ámbito de la Comunidad.

El principal instrumento de las actividades de Investigación en el seno de la C.E. es el denominado "Plan Marco" en el que se definen prioridades y se fijan dotaciones presupuestarias.

El segundo de los "Plan Marco", aprobado en Diciembre de 1987 abarca de 1988-a 1992. Pone especial énfasis en la calidad de vida, la creación de la Europa de los Investigadores y la evaluación, por expertos independientes, de los distintos programas y sus resultados.

Preparado los programas específicos, la Comunidad los da a conocer y abre convocatorias públicas de proyectos entre los investigadores de los doce países. Esos programas apuntan principalmente a la creación de la Europa de los investigadores, y a la transferencia de tecnología, favoreciéndose aquellos proyectos que sean desarrollado por equipos mixtos entre países, entre empresas y centros de investigación, y entre diversas áreas del conocimiento.

Para unificar criterios, la Comisión de la Comunidad Europea, distingue las siguientes fases del proceso de Investigación:

- Investigación Fundamental: como actividad dirigida al aumento de los conocimientos generales científicos y técnicos no ligados a objetivos industriales o comerciales;
- Investigación Industrial Básica: como actividad teórica básica o experimental original cuyo objetivo es la adquisición de nuevos conocimientos o la mejor comprensión de las leyes de la ciencia o de la tecnología en su aplicación eventual a un sector industrial o a las actividades de una empresa determinada.
- Investigación Aplicada: que cubre los trabajos de investigación o experimentación que, basados en los resultados de la investigación industrial básica, se realizan para adquirir nuevos conocimientos que faciliten la materialización de objetivos prácticos específicos, tales como la creación de nuevos productos, de nuevos procesos de produc

ción o de nuevos servicios.

-Desarrollo: como conjunto de actividades que, estando basadas en la investigación aplicada, tienden a la elaboración de productos, procesos de producción o servicios nuevos o perfeccionados sustancialmente, hasta la fase no incluida de la aplicación industrial y de la explotación comercial.

En ésta fase suelen incluirse los PROYECTOS PILOTOS y los PROYECTOS DE DEMOSTRACION, desembocando en un conjunto de informaciones que permite el paso a la fase de producción.

Los proyectos de demostración, constituyen entonces el verdadero nexo entre Investigación y Desarrollo y la fase de Inversión. Se diferencia de la fase previa, por la envergadura industrial de los proyectos y la existencia de perspectiva de viabilidad económica; y de la fase posterior, por el riesgo inherente que se juzga todavía como excesivo desde el punto de vista de las empresas. Suele usarse también la expresión de Investigación Tecnológica Precompetitiva para designar a los Proyectos de Demostración.

En cuanto a las modalidades de investigación, la Comunidad acepta tres modalidades:

- Investigación Propia: la ejecutada en el Centro Común de Investigaciones;
- Investigación Contratada: que es la ejecutada en centros de investigación pública o privada de cualquier país comunitario, mediante contrato con la C.E. y con un presupuesto parcial o totalmente subsidiado por la Comunidad.
- Investigación Coordinada: cuyo contenido se establece conjuntamente por aquellos países comunitarios interesados en la materia de que se trate y cuyo presupuesto es financiado por dichos países. La C.E. sólo ejerce el papel de coordinador y se hace cargo sólo de los gastos que ello le origina.

Los principales programas de la Comunidad Europea, aparte

del Programa Marco, son las investigaciones correspondientes a la Comunidad Europea del Carbón y del Acero (CECA) y las del Strategic Programme for INnovation an technology Transfer (SPRINT). Podemos mencionar también las acciones (Cooperation européenne Scientifique et Technique) (COST) cuya finalidad es organizar una cooperación flexible, entre centros de investigación, universidades, industrias y organismos de los diferentes estados participantes.

En cuanto a Becas, disponen de BECAS SECTORIALES que pueden ser concedidas a jóvenes investigadores para facilitar su intervención en trabajos comunitarios; y la becas MULTISECTORIALES, que se aplican en áreas para las que no existe un programa de investigación específico de carácter sectorial.

Las Acciones COST, no están generalmente integradas en ningún programa de investigación de la C.E. y se originan sobre una declaración de intenciones entre tres o más países.

Tienen como principal objetivo coordinar programas para facilitar la solución de problemas que revisten carácter internacional; y/o se plantean de forma similar en diversos países; y/o proporcionan una base para armonizar la normativa entre países.

De las acciones COST participan 19 países europeos. No son acciones de la C.E.

#### 3.4.2 ORGANOS DE LA COMUNIDAD EUROPEA COMPETENTES EN INVESTIGACION Y DESARROLLO.

El Consejo de Ministros, integrado por un miembro de cada gobierno comunitario, dispone de una Secretaría General con siete Direcciones Generales. De la "Dirección General de Investigación, energía, transportes, medio ambiente y protección de los consumidores", depende la Dirección I que se ocupa de "Política de Investigación".

La Comisión, que se compone de 17 comisarios, es la que tiene a su cargo la preparación de propuestas, la vigilancia

del cumplimiento de los tratados y de la ejecución de los acuerdos del Consejo.

El Parlamento Europeo, integrado por 518 diputados, cuenta con una Comisión de "Energía e Investigaciones" y es quien aprueba los presupuestos.

El Comité Económico y Social, es un órgano de carácter consultivo, compuesto por 189 miembros de los diversos sectores socio-económicos. Tiene una Comisión Permanente de "Energía, Investigación y Asuntos Nucleares". Si bien no cumple una función decisoria, ejerce presión socio-política.

Un tribunal de Justicia y un Tribunal de Cuentas, completan el marco legal del sistema.

Un gran número de Comités con funciones y competencias en Investigación y Desarrollo contribuyen al despliegue de todo este sistema.

### 3.4.3 PRINCIPALES LINEAS DE INVESTIGACION Y DESARROLLO.

En el esquema se muestran las acciones en materia de investigación de la Comunidad Europea.

#### -PROGRAMA MARCO

- Línea 1. Calidad de Vida (#)
- Línea 2. Información y Comunicación
- Línea 3. Modernización de Sectores Industriales (#)
- Línea 4. Recursos Biológicos (#)
- Línea 5. Energía (#)
- Línea 6. Ciencia y Técnica al Servicio del Desarrollo
- Línea 7. Recursos Marinos
- Línea 9. Cooperación Científico-Técnica Europea (#)

#### -PROGRAMAS DE LA CECA

- Sector Acero (#)
- Sector Carbón (#)
- Sector Social

#### -OTRAS ACCIONES

(#) incluyen programas proyectos pilotos o demostración.

A los efectos de mostrar las líneas temáticas, haremos un despliegue de las líneas de investigación.

-PROGRAMA MARCO

Línea 1. Calidad de Vida

- 1.1. Salud
- 1.2. Protección frente a las radiaciones (Radioprotección)
- 1.3. Medio ambiente (#)

Línea 2. Información y Comunicación

- 2.1. Tecnologías de la Información
- 2.2. Telecomunicaciones
- 2.3. Nuevos servicios de interés común

Línea 3. Modernización de sectores industriales

- 3.2. Industrias manufactureras
- 3.3. Materiales avanzados
- 3.3. Materias primas y reciclaje
- 3.4. Normas y Materiales de referencia

Línea 4. Recursos Biológicos

- 4.1. Biotecnología
- 4.2. Tecnologías Agroindustriales
- 4.3. Agricultura y gestión de recursos agrícolas

Línea 5. Energía

- 5.1. Fisión: seguridad nuclear (#)
- 5.2. Fusión termonuclear controlada
- 5.3. Energías no nucleares (#)

Línea 6. Ciencia y Tecnología al servicio del desarrollo

Línea 7. Recursos Marinos

- 7.1. Ciencia y Tecnologías Marinas
- 7.2. Pesca

Línea 8. Cooperación científico-técnica

- 8.1 Fomento de los recursos humanos
- 8.2 Grandes Equipos
- 8.3 Prospectiva y evaluación
- 8.4. Difusión y utilización de resultados (#)

## -PROGRAMA CECA

## Línea 1. Investigaciones en el sector acero

- A. Materias primas minerales
- B. Reducción de minerales
- C. Producción de acero
- D. Transformaciones. Laminación
- E. Medidas y Análisis
- F. Propiedades y comportamiento en servicio.
- G. Disponibilidad de Instalaciones
- K. Varios

Proyectos Pilotos

## Línea 2. Investigaciones en el sector carbón

- A. Técnica minera
- B. Empleo del Carbón

## Línea 3. Investigaciones en el sector social

- Seguridad en las minas
- Higiene industrial en las minas
- Repercusiones sobre la salud de los trabajadores.
- Control técnico sobre la polución y los ruidos ambientales en instalaciones siderúrgicas.
- Programa ergonómico.

## -OTRAS ACCIONES

## PROGRAMA SPRINT

Objetivo: Promover la transferencia de tecnología, especialmente a las PYME.

Acciones:

- Redes Transnacionales de organizaciones de apoyo a las PYME
- Actividades de carácter transnacional para la difusión de ideas en transferencia de tecnología.
- Actividades piloto para formación de especialistas en empresas.
- Mecanismos de enlace entre colectividades locales.
- Coordinación e intercambio de información entre los países comunitarios.

De Educación y formación

## PROGRAMA COMETT

Objetivos: -Promover la colaboración Universidad-Empresa en formación;

- Desarrollar programas de formación conjuntos;
- Identificar lagunas y nuevas necesidades en formación;

Acciones: -Red Europea de Asociaciones U-E para la formación;

- Proyectos de actividades conjuntas de formación;
- Intercambios transnacionales (becas)
- Proyectos de sistemas avanzados de formación.

#### PROGRAMA ERASMUS

Cooperación entre Universidades de la C.E.  
 Períodos de estudios en otro país comunitario.  
 Movilidad de profesores.  
 Movilidad de estudiantes.

#### ESTABLECIMIENTO DEL CENTRO COMUN DE INVESTIGACIONES

CENTRO DE ISPRA (Italia): Seguridad Nuclear y Protección del ambiente;

CENTRO DE GEMEL (Bélgica): Metrología y materiales de referencia;

CENTRO DE KARLSRUHE (Alemania Federal): Combustibles nucleares y actínidos.

CENTRO DE PETTEN (Holanda): Reactor nuclear de alto flujo.

Cada una de éstos puntos, excepto para los programas de Educación y Formación, se siguen desdoblando y se va definiendo la modalidad de la investigación, del mismo modo que los recursos asignados, y los Comités que intervienen sea en la evaluación de proyectos, sea en la evaluación de resultados, o bien instrumentando los pasos sucesivos en caso que la investigación lleve a una patente y/o a una licencia de producción, y/o por "spin-off" el investigador o el grupo de investigadores decide conformar su pequeña empresa.



### 3.5. CONCLUSIONES DEL CAPITULO

Es posible que del análisis de otras experiencias, de Alemania Federal, de Italia, de Japón, podamos enriquecer aún más las experiencias sobre estrategias de desarrollo tecnológico de los países desarrollados. Sin embargo, hecha la salvedad que en los próximos capítulos y anexos nos referiremos a capitales de riesgos, incubadoras de empresas y tendencias generales en investigación y desarrollo, los principales aspectos están considerados.

Podemos ver, en primer lugar que, aunque el Estado juega un rol orientador, se hace cargo de aquellas fases de la innovación tecnológica o bien que conforma la base de múltiples desarrollos, o bien aquellas que cercanas ya a la factibilidad productiva están aún en una etapa de pre-competitividad.

En segundo lugar que en todas las naciones, existe un particular esfuerzo por transferir conocimientos al sector industrial.

Que ése esfuerzo no pretende en principio, resolver el problema del desempleo, sino que principalmente pretende dotar de competitividad a sus industrias, del mismo modo que generar nuevos productos, procedimientos o servicios.

Que la propuesta de Parques Tecnológicos o Tecnopolis, intenta fundamentalmente crear una zona de confluencia de Investigación y desarrollo, industrias y capacidad de entrenamiento de recursos humanos.

Que en buena medida la transferencia se hace a través de la transferencia del elemento humano de la fase de investigación aplicada (en la definición de la CE) a la creación de pequeñas empresas que desarrollan la fase precompetitiva.

Que para la producción a escala se requiere de la gran empresa, fundamentalmente por la capacidad de producción y comercialización.

Que el principal problema, no es simplemente generar conocimiento, sino que además es transferirlo.

## CAPITULO 4

ALGUNAS EXPERIENCIAS DE NACIONES EN VIA DE DESARROLLO  
C RECIENTEMENTE INDUSTRIALIZADAS.

Si bien una de las primeras experiencias en generar zonas específicas de confluencia de la inteligencia con la producción es la Universidad de Standford (USA), es a principio de la década del 70 cuando comienza a tomar forma más o menos organizada la idea de concentrar las actividades de Investigación y Desarrollo conjuntamente con las Industriales, y es en la década actual de los 80 cuando se propaga en cantidad por todo el mundo.

Este fenómeno se registra también en América Latina, y centraremos éste capítulo en la experiencia latinoamericana.

Considerada como región, América Latina y el Caribe, sufren las influencias internacionales que inciden tanto en sus relaciones con el mundo, como en las relaciones entre los países que la conforman.

Dado el caracter de creciente complejidad e internacionalización del contexto mundial, nuestras Naciones agobiadas además por la presión de sus deudas externas, suelen no expresar las potencialidades que contienen.

Uno de los elementos centrales para poder revertir esta situación, pareciera ser el desarrollo de una fuerte capacidad de anticipación para aprovechar las posibilidades que vayan surgiendo.

Tambien pareciera ser conveniente afianzar una estrategia

de doble crecimiento: una externa, buscando las mejores condiciones para insertarse en el comercio internacional; otra interna, desarrollando no únicamente los mercados internos, sino también el posible mercado latinoamericano.

Ello requerirá un esfuerzo en el mejoramiento de las capacidades tecnológicas. Esfuerzo que en nuestro caso, requiere el concurso activo y racional del Estado y una dinamización de la gestión empresarial.

Martín del Campo y Zoltán Szabo opinan que "si el desarrollo de los países de América Latina y el Caribe ha de seguir tanto en la dirección del crecimiento hacia afuera como el crecimiento hacia adentro, incluida en esto último la expansión de la capacidad adquisitiva de la población, entonces la estrategia tecnológica no puede ser concentrada entre unos pocos sectores, pues tal concentración sería incoherente con el objetivo de mejorar las condiciones económicas y sociales de sectores amplios de la población. Este objetivo precisa, entre otras cosas, atender a la promoción y desarrollo tecnológico de las pequeñas y medianas empresas tradicionales, rurales o urbanas; estrategias prioritarias de adaptación y difusión de las tecnologías intermedias; y la combinación de todo lo anterior con la asimilación apropiada de las tecnologías modernas y con la iniciación y desarrollo en el país de estrategias de innovación mayor".

Ciencia, pero sobre todo tecnología son herramientas que tienen las Naciones para construir su riqueza. Pero como tales, como herramientas, podrán operar si se da un contexto sobre el cual hacerlo.

Dentro de los elementos que definen ese contexto, se encuentran entre otros:

1. Las políticas referentes al sector externo y la tecnología.
2. La transformación de las estructuras productivas y de sus bases técnicas;
3. La inversión y el consumo con el factor subyacente y determinante de estos, que es la distribución del ingreso;

4. La expansión de la producción y el empleo, sobre la base del cambio técnico que se requiera para que todo ello corresponda apropiadamente a los distintos objetivos del desarrollo integral "

según los citados del Campo y Szabo.

En consecuencia, de lo que se trata es de generar condiciones que permitan afrontar los nuevos términos de la asimetría de las relaciones comerciales entre los países superindustrializados y las naciones en vía de desarrollo, en beneficio de un mayor crecimiento para éstas últimas.

En general, el esfuerzo que se está realizando, intenta: desarrollar la capacidad de generación de tecnología local; optimizar la transferencia interna de tecnología; regular la transferencia externa (o importación) de tecnología; generar proyectos estratégicos de ciencia y tecnología; encontrar y desarrollar aquellas que optimicen los sistemas de producción existentes; generar y/o adaptar las que mejor permitan la explotación racional de los recursos naturales; implementar las políticas científico-tecnológicas que sirvan a tales fines; todo ello sin descuidar la formación de los recursos humanos, ni la cooperación internacional.

#### 4.1 LA EXPERIENCIA DEL BRASIL

A fines de la década del 60 y comienzo de la década del 70 se crean o reforman organismos de fomento para forjar y fortalecer una capacidad científica y tecnológica local. La Financiadora de Estudios y Proyectos (FINEP), el Instituto Nacional de Propiedad Industrial (INPI) la reformulación del Consejo Nacional de Pesquisas (CNPq), son algunos ejemplos.

Se pone en marcha la Empresa Brasileña de Pesquisa Agrícola (EMBRAPA).

En 1985 se crea el Ministerio de Ciencia y Tecnología, cuyo despliegue original se muestra en el anexo.

Se establece una política industrial, pero también de mercado, para la industria informática.

Se definen campos prioritarios: La informática (incluía la microelectrónica, la automatización industrial y comercial, la electrónica embarcada, la computación gráfica, etc.); la biotecnología, la mecánica de precisión; los nuevos materiales; la química fina; la aero-espacial y los recursos del mar. Crearon también un programa especial de recursos humanos.

Según Henrique da Silveira, como resultado de esas medidas "el mercado nacional de productos ligados a la industria de la computación pasó, de poco más de 200 millones de dólares en 1977, a casi 3.000 millones de dólares una década más tarde. La participación de las empresas nacionales en ese mercado, en términos de valor, que era de cerca del 2%, alcanzó en 1987 aproximadamente 52%. El mercado brasileño de mini y micro computadoras, según datos e informes del Departamento de Comercio de los Estados Unidos, se ubica entre los seis más importantes del mundo y es uno de los que más crece. En poco más de 10 años, florecieron casi 330 empresas, que emplean a 50.000 trabajadores".

Al menos, como resultado de la acción del -ahora disuelto- Ministerio de Ciencia y Técnica, queda una política, cuyos principales instrumentos son:

- Programas sectoriales integrados, cuya finalidad es aumentar la competitividad del sector, con miras a metas de exportación;
- Estímulos concedidos a la iniciativa privada de naturaleza fiscal; apoyos financieros y compra del Estado;
- Reducción del costo de adquisición de máquinas, equipamientos, aparatos e instrumentos para actividades de desarrollo tecnológico adquiridos en el país (depreciación acelerada) o importadas (reducción de alícuotas o de impuestos de importación). En alta tecnologías, se admite también reducciones impositivas para algunos insumos;
- Capacitación empresarial en el campo de la tecnología industrial; asociaciones entre empresas y vínculos con instituciones de investigación;

A esto se suman nuevas políticas industriales y de propiedad industrial, que en el caso de la Química Fina, resultan imprescindibles para el desarrollo del sector.

De la variada experiencia Brasileña, en este capítulo vamos a ver sólo algunas.

#### 4.1.1. LA EXPERIENCIA EN EL ESTADO DE SAN PABLO

El Estado de San Pablo, con una extensión de 247.320 km<sup>2</sup> y una población de 29.227.000 habitantes (estimado 1985), tiene una fuerte infraestructura industrial -62.426 establecimientos, censo de 1980- y también una desarrollada infraestructura científica y tecnológica, con un órgano central la Secretaría de Ciencia y Tecnología.

Uno de las características del Estado, es lo que se llaman Aglomerados de Empresas de Alta Tecnología, que según Santos define como "el surgimiento espontáneo, en una determinada zona geográfica, de empresas que se caracterizan por el hecho de generarse en equipos de investigadores que, han participado de actividades de investigación y desarrollo en Universidades e Institutos de Investigación, absorvidos y dominado nuevas tecnologías, así como percibieron la existencia de un mercado para nuevos productos y servicios que uti-

lizarían aquellas tecnologías".

Un estudio hecho por Silvio dos Santos, en cuatro zonas del Estado de San Pablo -La Región Metropolitana, Campinas, San José y San Carlos- arroja las siguientes conclusiones:

-Región Metropolitana de San Pablo

- 1-Son dos Instituciones las principales proveedoras de equipos de Investigadores que formaron empresas de alta tecnología: la Universidad de San Pablo; el Instituto de Investigaciones Tecnológicas del Estado.
- 2-Surgieron espontáneamente por iniciativa de sus emprendedores;
- 3-En las instituciones de investigación y educación, hay restricciones formales para el acceso de investigadores a la creación de nuevas empresas; de igual modo en las instituciones de investigación tecnológica.
- 4-El mercado, favorecido por leyes como la de reserva de mercado para informática y Ley del Similar Nacional, es el principal inductor del fenómeno;
- 5-La absorción y dominio de la tecnología por los investigadores, potenciales empresarios, ocurre cuando han desarrollado investigaciones y desarrollo en proyectos solicitados por órganos y empresas públicas;
- 6-Generalmente el primer investigador que se separa del Instituto de I&D, es el líder de la empresa, que se caracteriza por tener una alta motivación, seguir en investigación y desarrollo y después del despegue generalmente cortar todo vínculo formal con las instituciones madres.

-Campinas

- 1-La conformación del conglomerado de empresas de alta tecnología en la zona fue favorecido por las características de la ciudad más el apoyo efectivo de las autoridades locales;
- 2-También contribuyó la política de asociación de calidad de enseñanza con órganos gubernamentales y empresas privadas en proyectos de desarrollo tecnológico;
- 3-La política de TELEBRAS, buscando capacitación tecnológica asociada a la Universidad y al CNPq; búsqueda de capacidad tecnológica de la industria nacional e instalación en Campinas de un centro específico de investigación y desarrollo;

-San Jose dos Campos

- 1-Los institutos de investigación no restringen la actividad de sus investigadores -y en algunos casos hubo incentivos - para la generación de empresas;

- 2-La Comunidad Científico-Tecnológica reconoce el papel de la industria;
- 3-Existencia de proyectos tecnológicos propios;
- 4-Existencia de personas que lideran proyectos, generando un efecto inductor de rompimiento de las barreras político-institucional-burocráticas;
- 5-Apoyo concreto -no paternalista- de las autoridades municipales locales;
- 6-Una conclusión general permite afirmar que el Aglomerado de San Jose dos Campos, configura un parque tecnológico espontáneo.

-San Carlos

- 1-Al menos dos tercios de los emprendedores tuvieron vinculación con la Universidad o Institutos, y trabajaron en temas vinculados con nuevas tecnologías y nuevos materiales;
- 2-Las empresas de alta tecnología absorben en buena proporción los egresados de las Universidades locales;
- 3-Las empresas pequeñas son las más dependiente de los organismos públicos de investigación y desarrollo;
- 4-Las instituciones de fomento, consiguen propiciar un buen acercamiento entre las empresas y las oportunidades comerciales. Principalmente lo hacen la Fundación Parque de Alta tecnología -FAqTEC- y el Centro de Desarrollo de Industrias nacientes -CEDIN-
- 5-Los factores fundamentales fueron:
  - existencia de una sobredosis de ciencia durante un largo período de tiempo;
  - existencia de emprendedores;
  - existencia de un parque industrial tradicional, que posibilitó una infraestructura empresarial inicial, algunos casos de "spin-offs" y la viabilidad del lanzamiento comercial de las empresas;
- 6-Los principales factores adversos se encuentran en la falta de una política gubernamental de apoyo a este tipo de empresas, la falta de capital de riesgo, la falta de experiencia administrativa de los emprendedores;

En el mismo estudio, dos Santos propone cinco etapas o estadios en el proceso de surgimiento de estos polos de desarrollo tecnológico.

Un primer estadio en el que se desarrollan los recursos hu-



manos asociados a investigación y desarrollo de alta calidad.

Un segundo estadio que es la consolidación de las áreas de investigación.

El tercer paso, es la generación de capacidades y competencias en investigación y desarrollo.

La cuarta etapa, es la creación de nuevas empresas de base tecnológica.

El último estadio, es la conformación de Aglomerados de Empresas de Alta Tecnología.

Como conclusión final del estudio sugiere que se revea el concepto de transferencia de tecnología de las Universidades y centros de investigación y desarrollo a la industria, incorporando el factor que representa la contribución adicional que hacen aquellas instituciones a la sociedad, y entonces reconocer aquella transferencia que atenderá nichos de mercado, no siempre atractivos para grandes empresas.

Del mismo modo sugiere reconocer la forma de transferencia no convencional que representa la incorporación de un investigador al proceso productivo, cumpliendo el Estado un rol (la inversión en Ciencia y Tecnología) y la iniciativa privada el otro (emprender y producir).

#### 4.1.2. OTRAS EXPERIENCIAS BRASILEÑAS

En 1982 se crea a través del CNPq el Programa de Innovación tecnológica y en su ámbito se crean los Núcleos de Innovación Tecnológica (NIT). Posteriormente pone en marcha el Programa de Implantación de Parques Tecnológicos. Ello permitió el asentamiento de parques en San Carlos, Manaus, Joinville, Campina Grande, Santa María y Petrópolis.

Una reseña de sus principales características se muestra en el esquema siguiente, excluida la experiencia del Estado de San Carlos, ya analizada.

	RIO-TEC	BIO-RIO	PETROPOLIS	CERTI	ACATE	JOINVILLE	P.ALEGRE	STA.MARIA	MANAUS	FORTALEZA	CAMPINA GDE.	STA.RITA S.	CURITIBA	
Población Ciudad														UBICACION Y FUNDACION
Hasta 100mil												•		
100 mil a 300 mil								•						
300 mil a 1 millón			•	•	•	•			•	•	•			
más de 1 millón	•	•					•						•	
Año de creación	86	86	86	86	86	84	84	85	84	84	85	86		
Programa CNPq			•			•	•	•			•			
Gobierno Federal		•	•			•		•	•		•			ACTORES
Gobierno Estadual	•	•		•	•	•	•		•	•	•		•	
Gobierno Municipal	•	•	•	•	•	•					•	•		
Univers/Instituto I&D		•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	
Empresariado	•	•	•	•	•	•	•		•		•	•	•	
Atracción Empresas	•		•		•				•			•		OBJETIVOS Y ACTIVIDADES
Creación Nuevas Empr.	•	•	•	•	•		•		•	•	•	•	•	
Areas Industriales	•	•	•		•		•		•		•	•		
Investigación Coop.	•	•	•						•		•		•	
Entrenamiento	•	•	•	•		•	•	•	•		•		•	
Asist.Tecnológica			•	•		•		•		•	•	•	•	
Asist.Gerencial			•	•		•				•	•	•	•	
Transf.Result.Invest.	•	•	•	•		•		•		•	•	•	•	
Calidad Industrial	•	•	•	•					•					
Central.Serv/Laborat.	•	•	•				•		•					
Central de Compras	•			•	•									

Las tablas se tomaron del trabajo "A Experiencia Brasileira" -Maurício Guedes Pereira-Maria Christina Emmerick-Ricardo Pereira- Núcleo de Innovación Tecnológica del COPPE/UFRJ.

	RIOTEC	BIO-RIO	PETROPOLIS	CEETI	ACATE	JOINVILLE	P.ALEGRE	STA.MARIA	MANAUS	FORTALEZA	CAMPINA GDE.	STA.RITA S.	CURITIBA	
Incubadora	○	○		●			○		○	○	○		●	BASE FISICA
Número Empr. Instal.				11	7	33						32		
Localización														
Area Propia	●		●								●			
Distrito Industrial								●	●					
Inmueble Alquilado				●	●									
Campus Universitario		●											●	
Disperso							●					●		
Fundación		●	●					●	●		●			NATURALEZA INSTITUCIONAL
Empresa	●		●						●				●	
Gobierno Estadual							●							
Gobierno Municipal												●		
Asociación					●	●								
Institución de I & D				●						●				
Eleto-Electrón/Info	●		●	●	●		●		●		●	●	●	SECTORES DE ACTUACION
Biotecnología		●						●			●		●	
Mecánica de Precisión	●		●	●	●									
Nuevos Materiales	●		●											
Química/Alimentos								●	●	●	●			
Otros									●					

○ Proyectado

● Existente

Idem anterior.

#### 4.2. LA EXPERIENCIA MEXICANA

Según Weissbluth y Sollerio, los factores que se destacan generando un ambiente favorable para una nueva vinculación entre la investigación y la producción son:

- La escasez de divisas que dificulta la compra de tecnología extranjera;
- Un cambio generacional en un sector del empresariado latinoamericano, que tiene una mejor comprensión acerca de la importancia de la variable tecnológica para la competitividad de las empresas;
- el fin del período "clásico" de sustitución de importaciones, que comienza a inducir, a través de la apertura del comercio exterior, una mayor competencia internacional;
- La aparición de una nueva generación de investigadores en las universidades e institutos de investigación, fruto de un programa importante de formación de recursos humanos a través de becas en el extranjero durante los años setenta;
- La crisis financiera de las universidades e institutos de investigación gubernamentales, que los ha obligado a buscar nuevas fuentes de recursos.

De cualquier modo, estiman que tal cooperación entre el sector académico y el productivo es factible, pero requiere de una gestión adecuada.

En México, la vinculación de la universidad con los sectores productivos se ve dificultada por la coyuntura particular que lleva a los empresarios a ser muy cautelosos en arriesgar capitales para aventuras productivas. Tan solo el 15% de la inversión en investigación y desarrollo proviene del sector productivo.

Por otra parte, el estado ha disminuido su gasto en investigación y desarrollo, así como en educación superior y en programas de formación de recursos humanos en el extranjero.

Simultáneamente, una clara política de apertura al comercio

exterior y a las inversiones extranjeras, como estrategia para combatir la deuda externa, está poniendo en serio peligro la supervivencia de múltiples empresas, sobre todo pequeñas y medianas.

En ese contexto la Universidad Autónoma de México (UNAM) se propone ser la principal proveedora de conocimientos -generados localmente- útiles para el aparato productivo.

Crea para ello en 1983 la Dirección General de Desarrollo Tecnológico, que posteriormente convierte en el Centro para la Innovación Tecnológica (CIT), con el objetivo de vincular su potencial tecnológico con las demandas de la industria.

En todo momento pusieron especial énfasis en el aspecto de la gestión tecnológica, ya que estiman a ese tema como el núcleo principal del problema de la vinculación.

Toman como funciones críticas de la gestión tecnológicas, siguiendo al Management of Technology Institute de Hamilton, del Canadá, las siguientes:

- Integrar a la tecnología dentro de los objetivos globales de la organización;
- Incorporación rápida y efectiva de nuevas tecnologías para la producción y distribución de bienes y servicios;
- Concepción, negociación, contratación y supervisión de la transferencia de tecnología de las unidades de investigación a las de producción;
- Administración de proyectos interdisciplinarios y/o inter-organizacionales;
- Acortar el ciclo de la innovación tecnológica;
- Participar en actividades de comercialización y mercadeo  
Dar solución a los problemas que plantea el mercado.
- Hacer estudios prospectivos sobre la evolución de las tecnologías.
- Definir posiciones de la organización respecto de las tendencias tecnológicas;
- Superar los problemas de comunicación entre la gerencia (y otras áreas operativas), y la función de investigación y desarrollo;
- Integrar y motivar personal creativo e innovador;
- Manejar centros y equipos de investigación y desarrollo.

Sobre la base de la necesidad de claridad conceptual en cuanto al planteamiento de un proyecto innovador, como requisito previo para el funcionamiento de la unidad de innovación, y atendiendo a los factores críticos, proponen como principales tareas de gestión tecnológica para el CIT:

- Búsqueda de información técnica y económica relacionada con los proyectos;
- Establecimiento de estrategias de protección industrial y redacción de patentes cuando corresponda;
- Colaboración con el investigador en la orientación del proyecto, para enfocarlo adecuadamente a las necesidades de la industria;
- Búsqueda y vinculación con empresas interesadas en la tecnología. Búsqueda de las unidades de investigación para la ejecución de desarrollos o servicios requeridos por las empresas;
- Redacción y negociación de contratos de transferencia de tecnologías.
- Seguimiento de proyectos una vez contratados;
- Gestiones para obtener financiamientos adicionales al proyecto por parte de diversos fondos gubernamentales;
- Consultoría a empresas sobre aspectos diversos de administración tecnológica;
- Búsqueda y contratación de consultores especializados que proporcionen soporte técnico a los proyectos en operación;
- Realización de perfiles de mercado y de factibilidad técnico económica que disminuyan la incertidumbre sobre los proyectos y, al mismo tiempo, refuerzan la posición negociadora de la Universidad.

Estas no excluyen otros tipos de tareas, informales, pero tan importantes como las descritas para el éxito de la gestión.

Han adoptado una organización por proyectos, con la finalidad de que los promotores asuman la responsabilidad total del mismo.

En cuanto a la unidad de vinculación, sostienen que debe tener cierta autonomía de la Universidad; debe contar con un ambiente organizacional adecuado, con una conveniente flexibilidad que permita la creatividad, un sistema de reconocimiento de méritos y acciones que permitan crear un sentido de equipo.

El perfil de tal personal, debe ser capaz de mantener un día

logo sobre la base de características técnicas y de mercado de proyecto y, en base a ellas tomar una decisión. Por lo que es conveniente un profesional que provenga de alguna rama de la ingeniería, pero además debe manejar adecuadamente variables económicas y financieras, y finalmente, tener habilidades en el manejo de grupos.

Los resultados obtenidos por el CIT se sintetizan en los siguientes puntos;

-Para poder llegar a la transferencia de tecnología, primero hay que buscar la integración de un paquete tecnológico lo más completo posible;

-La transferencia de tecnología no puede ser una función centralizada en una sola entidad. El CIT debió crear una red de Núcleos de Innovación Tecnológica;

-Pequeñas unidades de servicio y coordinación sobre "Propiedad Industrial", "Estudios de Factibilidad", "Documentación" y "Promoción y Difusión" permitieron la integración de los paquetes tecnológicos;

-Entre los factores que contribuyeron al éxito de una innovación -introducción de un nuevo producto al mercado- se pueden señalar: a) presencia positiva de un promotor del CIT, b) una demanda clara del mercado; c) la elevada capacidad del investigador responsable del proyecto.

-Entre los factores que contribuyeron al fracaso, se destacan: a) problemas financieros o crediticios de las empresas; b) la insuficiente atención al caso por parte del promotor del CIT; c) las discrepancias y conflictos entre investigadores y empresarios;

En los cuadros siguientes, se muestran los principales datos y resultados.

#### 4.2.1. OTRAS EXPERIENCIAS MEXICANAS

A partir de la experiencia descrita, se han desarrollado otros mecanismos y formas organizativas para favorecer la vinculación.

Entre otras experiencias podemos señalar:

**-Asociaciones Industria-Centro de Investigación:**

La UNAM y la industria electrónica mexicana crearon el Centro de Tecnología Electrónica e Informática (CETEI). El doble objetivo que se persigue consiste en crear y desarrollar alternativas viables para solucionar los problemas tecnológicos de la industria electrónica y conexas por un lado, y por el otro generar en el sector académico potencialidades de innovación y creación de tecnología, a la vez que fortalecer las capacidades en ciencias básicas orientadas a estos temas.

Luego de un año y medio de funcionamiento, el CETEI cubre sus gastos de funcionamiento por venta de servicios y se está trabajando en 21 proyectos de los cuales la UNAM participa en un 43%.

Simultáneamente están conformando un proyecto de incubación de empresas.

**-Consortios de Investigación y Desarrollo**

El CIT está promoviendo actualmente un consorcio para la realización de investigación útil para el suministro de una materia prima especializada.

Experiencias de este tipo se han realizado con distintos resultados en los países desarrollados, donde el principal obstáculo para la conformación del consorcio entre las entidades de I&D y las empresas, es de carácter legal, administrativo y principalmente lo referente a transferencia de tecnologías resultantes, hacia las empresas que conforman el consorcio.

**-Asociaciones entre Entidades Financieras y Universidades**

La asociación de organismos financieros con la universidad o algún centro de investigación, permite la constitución de un fondo para financiamiento de proyectos.

En 1984, la UNAM creó conjuntamente con el Banco Mexicano, el Fideicomiso SOMEX-UNAM, con el objetivo de apoyar proyectos de investigación aplicada y desarrollo tecnológico a



realizarse en dependencias de la UNAM. Los proyectos deben tener aplicación potencial en el sector productivo, y las regalías que pueden producirse por la transferencia de las tecnologías generadas, se deben reintegrar al fondo para financiamiento de nuevos proyectos.

Un comité técnico, integrado por representantes de ambas instituciones, recibe y evalúa los proyectos. Decidido el apoyo, y en el caso que produzca resultados, el CIT mediante alguno de los mecanismos que dispone, busca su transferencia.

#### -Parques tecnológicos.

Se está actualmente realizando un estudio de factibilidad para la creación de un parque tecnológico en la ciudad de Cuernavaca.

Participan del estudio la UNAM, el Gobierno del Estado de Morelos, el Instituto de Investigaciones Eléctricas, el Fideicomiso para el Estudio y Fomento de Conjuntos, Parques y Ciudades Industriales (de Nacional Financiera) y la Asociación de Industriales del Estado de Morelos.

#### -Conclusiones:

Los sistemas de ciencia y tecnología que se vinculan con la estructura productiva, estarán en mejores condiciones para afrontar las responsabilidades futuras que tendrán.

No basta con fortalecer la capacidad de investigación y desarrollo; es necesario desarrollar técnicas efectivas de gestión tecnológica y mejorar las existentes, adaptándolas a la realidad local.

Waissbluth y Solleiro, estiman además que "la clave está en hacer más investigación sobre gestión tecnológica y en poner más énfasis en la capacitación de científicos, ingenieros y administradores en la materia", estimando que se avanza hacia nuevas estructuras organizacionales y financieras que serán el signo de la próxima década, advierten que "es peligroso estar 'a la moda' en cuestiones tecnológicas" ya que no se trata de copiar fórmulas, sino de vincular una dada investigación con el mercado.

PROYECTOS DE VINCULACION TECNOLOGICA

CUADRO DE INDICADORES DE LA EXPERIENCIA DEL  
CENTRO PARA LA INNOVACION TECNOLOGICA

CUADRO 1

Factores Favorables en los Proyectos de Vinculación

FACTOR	#	%
Participación del promotor produjo cambios favorables	40	24.0
Proyecto con clara demanda en el mercado .....	28	16.
Elevada capacidad técnica del investigador .....	20	11.9
Investigador muy interesado en la vinculación .....	18	10.8
Empresario dispuesto a asumir riesgos .....	12	7.2
Negociaciones exitosas .....	6	3.6
Financiamiento gubernamental de riesgo .....	6	3.6
El empresario fue el propio investigador .....	6	3.6
El investigador fue su propio promotor .....	6	3.6
otras.....	25	15.0
TOTAL .....	167	100.

CUADRO 2

Factores Desfavorables en los Proyectos de Vinculación

FACTOR	#	%
Problemas financieros o de crédito en la empresa ....	28	20.0
El promotor no le dedicó suficiente tiempo al caso ..	16	11.3
Discrepancias entre investigador y empresario .....	14	10.0
Empresario indeciso o resistente al cambio .....	12	8.5
El proyecto se contrató con objetivos pocos claros ..	11	7.8
La empresa tenía objetivos pocos claros .....	10	7.1
Conflictos en el interior de la empresa .....	9	6.4
Desaparición del investigador .....	6	4.2
Negociación contractual deficiente .....	6	4.2
TOTAL .....	141	100.

CUADRO 3

Números de Proyectos para Vinculación con el Sector  
Productivo a través del CIT y la Red de Núcleos.

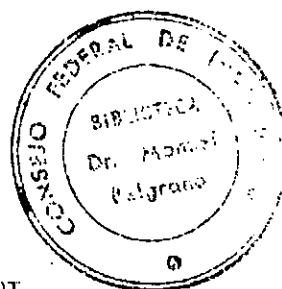
Año	1983	1984	1985	1986	1987	1988
Número de Proyectos	48	31	39	48	54	30
Acumulado	48	79	118	166	220	250

'Año 1988 hasta el 10-08

## CUADRO 4

## Servicios prestados a los proyectos de Innovación Tecnológica

	1986	1988
Número de Proyectos acumulados .....	126	250
Redacción y negociación de contratos .....	63	190
Búsqueda y vinculación con empresas .....	57	115
Búsqueda de información especializada .....	36	65
Asesoría en la orientación del proyecto ....	53	65
Seguimiento a proyectos contratados .....	33	44
Asesoría en patentamiento .....	32	64
Gestiones para financiamientos .....	16	34
Consultoría tecnológica .....	4	16
Búsqueda y contratación de expertos .....	4	12
Realización de perfiles de factibilidad ,,,	-	12
Promedio de acciones por proyecto	2,36	2,47



67

## PROYECTOS DE VINCULACION TECNOLOGICA

## CUADRO DE INDICADORES DE LA EXPERIENCIA DEL CENTRO PARA LA INNOVACION TECNOLOGICA

## CUADRO 1

## Factores Favorables en los Proyectos de Vinculación

FACTOR	#	%
Participación del promotor produjo cambios favorables	40	24.0
Proyecto con clara demanda en el mercado .....	28	16.7
Elevada capacidad técnica del investigador .....	20	11.9
Investigador muy interesado en la vinculación .....	18	10.8
Empresario dispuesto a asumir riesgos .....	12	7.2
Negociaciones exitosas .....	6	3.6
Financiamiento gubernamental de riesgo .....	6	3.6
El empresario fue el propio investigador .....	6	3.6
El investigador fue su propio promotor .....	6	3.6
otras.....	25	15.0
TOTAL .....	167	100.

## CUADRO 2

#### 4.3. OTRAS EXPERIENCIAS LATINOAMERICANAS:

La situación de Argentina se tratará en capítulo separado. por lo que veremos dos casos Colombia y Uruguay.

##### 4.3.1. COLOMBIA

Recientemente se realizó en Colombia una investigación titulada "Viabilidad de Implantación de Parques de Nuevas Tecnologías en Universidades Colombianas", bajo el patrocinio de COLCIENCIAS y OEA, coordinada por la FINEP.

Colombia tiene una población de 28 millones de habitantes, con una población urbana del 69%, una alfabetización del 80% y una tasa anual de crecimiento del 1.6%.

La industria tradicional o de primera generación es el 52% y la de Bienes de Capital representa sólo el 20%.

La inversión en investigación es del 0.12%.

Las Ciencias Médicas, Ciencias Básicas, Ciencias Sociales, Ciencias Agropecuarias e Ingeniería ocupan el total de los proyectos de Investigación. La universidad participa con el 64% de la actividad.

Las conclusiones del trabajo, pueden resumirse en:

-El sector Universitario presenta en términos generales capacidades tecnológicas presentes y potenciales, que podrían entrar a operar de inmediato en la implantación de parques tecnológicos.

-El Sector Industrial presenta un atraso tecnológico, desconocimiento, falta de gestión y capacitación en nuevas tecnologías.

-El Estado ha desarrollado planes aislados para el fomento del Desarrollo Industrial, los cuales no se han constituido como una estructura única, permitiendo la dispersión de esfuerzos y recursos en los programas de Ciencia y Tecnología.

-Colombia se encuentra en una etapa de formación de investigadores y consolidación de áreas de investigación prioritarias al desarrollo nacional, sin que pueda todavía avocarse de lleno a la figura de Parques Tecnológicos hasta tanto no supere y fortalezca las etapas previas de las Empresas de Base Tecnológica.

#### 4.3.2. URUGUAY

Desde el Centro de Innovación y Desarrollo -CID- se realizó un estudio que arrojó los siguientes resultados:

##### -Relevamiento:

- 1-Los requerimientos de un Parque Tecnológico -existencia con solidadad de tres polos: Universidad-Empresa-Estado- no se dan en Uruguay;
- 2-El concepto de Incubadora de Empresas de Base Tecnológica parece mas apropiado a la realidad del país;
- 3-El área de principal interés nacional es la biotecnología;
- 4-Existe una base científica -biología y bioquímica-, un comité Nacional de Biotecnología, una Asociación de Empresarios en Biotecnología y una movilización intensa dellos actores de ésta actividad.
- 5-Se identificaron 63 unidades públicas y privadas en el área 176 proyectos de investigación, 46 líneas de producción, y 211 personas vinculadas al área en actividades de dirección y/o investigación.  
35 proyectos eran de investigación básica; 63 de investigación aplicada; 11 proyectos de desarrollo experimental, pero ninguno concerniente a desarrollo productivo.  
Los sectores de aplicación eran, agropecuarios 49 proyectos; 24 en el sector alimenticio; 18 en el farmacéutico y 17 en salud humana, el resto en otras actividades.
- 6-El Estado no ha implementado una política al respecto. Sólo ha creado el Comité Nacional de Biotecnología.
- 7-La Universidad posee actividad en paracticamente todas las actividades de la biotecnología nacional, constituyendo -la biotecnología- una prioridad de la política de investigación en la Universidad.
- 8-Si bien las empresas son pocas, pero de un dinamismo interesante. En 1987 conformaron AUDEBIO: Asociación Uruguaya de Biotecnología.

##### -Conclusión:

El sector biotecnológico aparece, en consecuencia, como uno de los mejores, sino el mejor, para una experiencia de Incubadora de Empresa de base tecnológica.

#### 4.4. OTRAS EXPERIENCIAS

Vamos a considerar dos experiencias de países asiáticos. Malasia y Corea del Sur.

##### 4.4.1 MALASIA

La política en materia científica y tecnológica en Malasia, se rige desde un Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente.

El aspecto fundamental de su política científico-tecnológica es "...promover la utilización de la Ciencia y la Tecnología como una herramienta para el desarrollo económico, el progreso material y espiritual del hombre y la protección de la soberanía nacional.."

En sus orígenes, contaba con pocos institutos -1900- tales como el IMR (Institute for Medical Research) el RRI (Rubber Research Institute) y el FRI (Forestry Research Institute).

Después de la Independencia, se desarrollaron otras instituciones de investigación y desarrollo, tales como: Standards and Industrial Research Institute of Malasia (SIRIM); Tun Ismail Atomic Research Centre (PUSPATI); the Malaysian Agricultural Research and Development Institute (MARDI); the Palm Oil Research Institute of Malaysia (PORIM); varias Universidades en los años 70 comienzan programas posibilitando hoy disponer de capacidad para conducir la investigación. Unas pocas instituciones de investigación y Desarrollo fueron establecidas por el sector privado.

La inversión en R&D en Malasia es del 0.6% (1981) y se proponían como meta alcanzar el 1%. La inversión del sector privado es prácticamente nula.

El 72% es para agricultura y el 11% para industria, minería y energía.

La industria no está en condiciones de soportar un esfuerzo en desarrollo tecnológico, y la mayoría de la tecnología se importa; no se han desarrollado mecanismos de adaptación o crea-

ción de tecnología; se intenta en consecuencia encontrar los nuevos mecanismos de transferencia de tecnología.

Malasia tiene 235 investigadores por millón de habitantes; (Japón 1982/millón; USA 2464/millón; Alemania Federal 1100/millón)

En la definición de su estrategia se proponen acciones en:

1- Desarrollo Nacional, Seguridad y Bienestar Social;

-Se le da jerarquía de prioridad nacional a la Ciencia y tecnología;

2- Vinculación de la política científica en relación a otras políticas;

3- Promoción científica;

4- Generación de capacidad científica;

5- Disponibilidad de información científica;

6- Investigación y Desarrollo:

-Desarrollo e Investigación en agricultura y otros recursos, tendientes a aumentar la producción

-Programas en el área de Salud,

-Prioridades en el desarrollo del nivel gerencial; Desarrollo de una infraestructura de investigación que contemple al menos:

1-Centros de información tecnológica;

2-Parques Tecnológicos;

3-Oficinas de patentes;

4-y otras instituciones para diseño, consultoría, e información;

-Incentivos al sector industrial para promover la investigación y desarrollo en el área;

-Incorporación de la informática;

-Incorporación del Control de Calidad, Automatización y otras tecnologías de avanzada en la producción;

-Fortalecer el doble flujo necesario entre la I&D y la industria;

-Coordinar las acciones de los distintos organismos gubernamentales. El organismo de coordinación será El Consejo Nacional del área;

-La investigación científica será orientada hacia la investigación aplicada y adaptativa. La investigación básica será desarrollada hacia las áreas más importantes del país.

-Optimizar los recursos, prestando atención al análisis socio-económico y tecno-económico de proyectos.

-Difundir la importancia de la investigación científica para el crecimiento económico;

#### 7- Recursos Humanos:

-Se tratará, por provisión de entrenamiento y generación de un clima apropiado, de mantener en el más alto nivel la investigación y desarrollo.

-Se formulará un ambicioso plan de desarrollo de los recursos humanos;

-Se incorporarán los avances tecnológicos en el sistema educativo;

-Se promoverá la divulgación científica;

#### 8- El Rol del Sector Privado

-Se promoverá el mas alto desarrollo del sector privado involucrado en desarrollo científico y tecnológico, sobre la base de incentivos.

-La generación local de tecnología será promovida por medio de instrumentos legales e institucionales;

#### 9- Transferencia de Tecnología

-Se alentará y promoverá la transferencia de tecnología tanto por medios convencionales como no convencionales;

-Se evaluará permanentemente la evolución de la transferencia de tecnología, incorporando el rol de las empresas extranjeras y la capacidad de absorción y desarrollo de tecnología por las compañías locales;

-Se generarán actividades y mecanismos para alentar el desarrollo de la creatividad y tecnología local;

-Se promocionará la transeferencia de tecnología local al sector industrial y comercial.

#### 10- Computación

-La ciencia de la computación y la informatización serán atendidas especialmente. Se pondrá énfasis en educación, industria, investigación y gestión.

#### 11- Centros de Excelencia Científica

-Centros de Excelencia en las áreas prioritarias serán establecidos y promocionados.

-Se diseñará un mecanismo que permita seguir los avances en la frontera de la tecnología y el conocimiento de modo tal que el país pueda beneficiarse con ellos.



Para llevar adelante tal estrategia, cuentan con el Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente.

Se muestra en líneas generales el despliegue de tal ministerio.

MINISTRO

SECRETARIA GENERAL

DIRECTOR DE CIENCIA Y TECNOLOGIA

Gestion Política

Unidad Medicina

Unidad Ingeniería

Unidad Agricultura

Unidad Estratégica

Desarrollo Científico y Tecnológico

Unidad de Coordinación

Unidad de Transferencia de Tecnología

Unidad de Innovación Científica-Tecnológica

PARQUES TECNOLOGICOS

INSTITUTO DE NORMAS E INVESTIGACION INDUSTRIAL

DEPARTAMENTO DE QUIMICA

DEPARTAMENTO DE MEDIO AMBIENTE

DEPARTAMENTO METEOROLOGICO

DEPARTAMENTO DE CALIDAD DE VIDA

Cuenta luego con unidades de Coordinación, Administración y Financiamiento, Personal, dependientes de una División de Gestión, que a su vez depende de la subsecretaría general.

El esquema se completa con oficinas especiales, legales, y de asesoramiento.

#### 4.4.2. COREA

Corea es una de las Naciones que en los últimos años ha tenido un crecimiento superior al 10% de su FBI.

Se la considera dentro de las New Industrialized Countries NIC's.

Actualmente ha comenzado una política de fomentar las exportaciones de capital o inversiones fuera de su territorio.

Uno de los principales instrumentos de su desarrollo tecnológico es el KIET (KOREA INSTITUTE FOR ECONOMICS AND TECHNOLOGY).

El KIET es una institución autónoma, apadrinada por el Gobierno y dedicada a las investigaciones económicas y a la información científica y técnica.

Se conformó por fusión del KORSTIC (Korean Scientific and Technological Information Center) y el KIEI (Korean International Economic Institute).

Las principales actividades del instituto se centran en dotar de competitividad a sus industrias y contribuir con el gobierno en la formulación de las políticas industriales y comerciales; para alcanzar éstos objetivos dispone de una serie de departamentos que se especializan en distintas áreas.

El Departamento de Estudios de Mercados centra su actividad en la provisión de información sobre las tendencias de los mercados de ultramar, al sector de los negocios y la industria. Presta especial interés a mercados estratégicos, como Japón o China, y hace un particular seguimiento de las actividades del GATT (General Agreement of Tariffs and Trade).

En su relación con el gobierno, lo asesora en temas de cooperación económica multi y bilateral; en estrategias de negociaciones comerciales y en actividades de organizaciones económicas internacionales.

El Departamento de Estudios Industriales, analiza la estructura industrial, mercados internos y externos, y el desarrollo de tecnologías y nuevos productos, de igual modo las tendencias de investigación respecto a estructuras industriales,

organización, financiamiento y tecnologías.

Los estudios tienen un doble propósito: suministrar información comercial para la formulación de estrategias de inversión, y asistir al gobierno en la confección de las políticas de desarrollo industrial. En síntesis, se ocupa de todo aquello que tienda contribuir al crecimiento de la economía, desde las acciones de la industria.

El Departamento de Información Tecnológica, recopila y procesa la información tecnológica proveyendola a la industria, de modo tal que ella pueda rápidamente incorporarla al sistema productivo.

Una División de Análisis y Proyectos de la Economía Internacional, monitorea y analiza corrientes y futuros desarrollos en el mundo de la Economía. Realiza también previsiones locales de la industria y la economía usando modelos macroeconómicos e industriales.

Una División de Servicios de Consultoría de Negocios, desplegada en ramas regionales, provee estos servicios al sector empresario privado, cubriendo cubriendo las áreas de mercado, tecnología y finanzas.

Para un mejor cumplimiento de sus funciones, el KIET ha establecido relaciones cooperativas con 37 organizaciones locales involucradas en promoción industrial. Cuatro de ellas son asociaciones principalmente de negocios; nueve son institutos de investigación tecnológica; dieciseis son instituciones financieras; seis son corporaciones públicas involucradas en la promoción de pequeñas y medianas dempresas.

Para tener una mejor idea de la potencialidad del instituto, mostramos una breve síntesis de los temas de interés y posteriormente su organigrama.

-Principales temas de interés en cada unidad del KIET

Departamento de Estudios Industriales

-Política Industrial

Estructuras industriales, organización, financiamiento, tecnología, recursos humanos;

-Industrias de Alta Tecnología

Electrónica; comunicación y computadoras; ingeniería genética;

- Industria de Materiales  
Química; acero; metales no ferrosos; nuevos materiales;
- Industria Pesada  
Maquinarias en general; plantas industriales; automotores; industria naval; industria aeronáutica;
- Industrias livianas  
Textiles, calzados; madera; juguetes; servicios industriales;

#### Departamento de Estudios Comerciales

- Políticas comerciales  
Investigaciones sobre políticas comerciales externas; tales como apertura de mercado y administración de conflictos comerciales;
- Japón  
Estudios sobre Japón que incluyen aspectos socio-políticos y oportunidades comerciales;
- Norteamérica y Europa  
Acumulación de información y estudios de mercados en Europa y Estados Unidos;
- Países Socialistas  
Acumulación de información y estudios sobre China y otras economías socialistas, especialmente sobre su liberalización;
- Países en Desarrollo  
Estudios sobre mercados regionales (especialmente Asia, el Medio oriente, América Latina) para cultivar la cooperación Sur-Sur.

#### Departamento de Información Tecnológica

- Servicios de Información  
Bases de datos locales y extranjeras, publicaciones; sistemas de difusión y consulta;
- Consultoría de Negocios  
Consultoría y servicios de extensión a empresas privadas; Se cubre información técnica; mercado; finanzas; consultoría técnica y transferencia de tecnología
- Ingeniería Eléctrica y Electrónica  
Búsqueda, selección y difusión de información; electricidad, electrónica, física y matemática;
- Sección de Información sobre Patentes  
Búsqueda y difusión de información; publicación de abstract de patentes; índices y otras herramientas de investigación de patentes;
- Ingeniería Mecánica y Metalurgia  
Búsqueda y difusión de información; maquinaria, metalurgia, diseño, arquitectura;

- Biología y Química  
Búsqueda y difusión de información; biología, ingeniería química, cerámicos, textiles, fármacos;
- Fuentes de información  
Gestión de fuentes de información; servicios de referencia;
- Centro de Cómputos  
Manejo de Bases de datos; desarrollo de bases de datos; recuperación de información por computadora;

#### División de Comportamiento de la Economía Internacional

Desarrollos globales en el mundo de la economía; mercados financieros mundiales, tendencias de la economía internacional; recursos internacionales, incluyendo energía, petróleo, materias primas no petroleras y proyecciones de la economía local;

#### División de Planificación y Coordinación

Investigaciones generales de planificación y coordinación, cooperación local e internacional, relaciones públicas y publicaciones del instituto;

#### División de Administración

Administración general, presupuesto, servicios generales;

#### Ramas Regionales

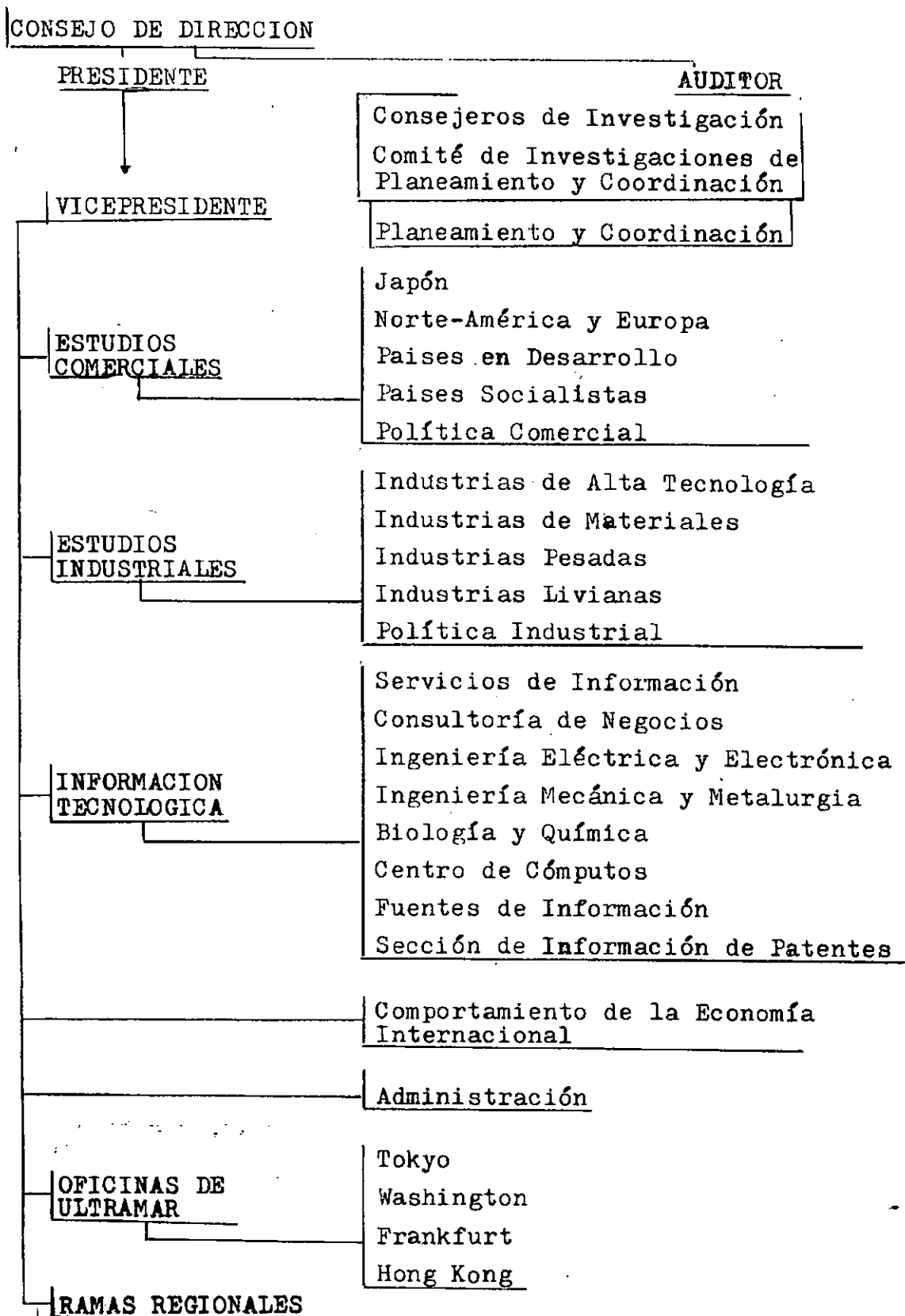
Difusión de la información; consultoría de negocios; extensión de los servicios del instituto a los empresarios de la región;

#### Oficinas de Ultramar

Cooperación Internacional; coordinación de la actividad internacional y acumulación de información.

En cuanto a la integración del instituto, el Directorio está conformado por representantes del Gobierno y de la Industria. El Presidente del instituto es elegido por el Consejo de Directores. El staff del instituto está conformado por un conjunto de miembros que han tenido experiencia en la industria privada, el gobierno y en la actividad académica.

## Organigrama del KIET



## CAPITULO 5

### ESTRATEGIAS DE DESARROLLO

En los dos capítulos precedentes, hemos visto algunas experiencias de fomento a la innovación y el desarrollo científico-tecnológico.

Hemos presentado experiencias país por país. Deliberadamente, dejamos las experiencias de incubadoras o generación de empresas y de capital de riesgo para el presente capítulo.

Las distintas experiencias, con agregados sea de otras naciones o de las ya analizadas, serán ahora presentadas desde determinadas grupos de medidas que pretenden promocionar y alentar el desarrollo científico-tecnológico, la incorporación de tecnología en el sistema productivo, y la generación de actividades que tiendan a un mejor posicionamiento de las industrias y empresas frente al mundo futuro que se avecina.

Destacamos ésto último: el conjunto de esfuerzos que se están realizando, más que proponerse resolver problemas actuales -como puede ser el desempleo- se propone por un lado generar los incentivos para un reactivamiento de la economía mundial, y por el otro adecuar las estructuras productivas y de intercambio a aquel supuesto nuevo crecimiento económico.

Después de Schumpeter, todo el proceso de cambio tecnológico, suele plantearse en términos de los tres estados por él introducido:

-El primer estado es la invención, que es la generación de la idea;

- El segundo estado es la innovación, que es el desarrollo de las nuevas ideas para que se transformen en productos comercializables;
- El tercer estado es la difusión, que es la adopción del producto por el mercado.

Varias posibilidades se dan respecto de la 'propiedad' de cada uno de los estados. Esto es, puede ser una persona de existencia real la que realiza la invención, otra distinta la que realiza la innovación y finalmente una tercera la que produce la difusión. Naturalmente esto nos introduce en una doble problemática: por un lado en la posibilidad de ramificaciones del proceso invención-innovación-difusión; y por el otro, en el tema de la propiedad de cada uno de los estados, desde el punto de vista del rédito comercial.

Si bien, no es éste un estudio pensado en términos de un análisis de la propiedad industrial, se lo señala por ser uno de los elementos que estará presente en las políticas de protección de esa propiedad intelectual.

Tanto más si tenemos en cuenta que ese proceso de transferencia de tecnología además de ocurrir entre distinto tipo de organizaciones dentro de un país, genera también un flujo de tecnología entre países, y que el mismo tiene cada vez más intensidad.

El sistema de patentes, licencias y regalías, pretende resolver los problemas de derechos de propiedad de una invención o innovación, a la vez que generar un sistema de transacción económica de los mismos.

De algún modo, las patentes miden alguna actividad relacionada con el avance tecnológico. Algunos autores sugieren que: a) ellas miden la actividad de invención; b) ellas miden algún rendimiento intermedio que resulta de la inversión en investigación y desarrollo; c) ellas miden el resultado final de la inversión en investigación y desarrollo.



Otro de los indicadores del proceso de investigación y desarrollo, es el gasto que se efectúa en desarrollo tecnológico. Generalmente, se definen tres sub-categorías para analizar el fenómeno completo: investigación básica, investigación aplicada, y desarrollo tecnológico.

En el anexo del capítulo se dan tablas de gastos en investigación y desarrollo, del mismo modo que porcentajes de inversión para cada categoría.

Por último, resulta conveniente reconocer las áreas en las que puede producir un impacto el desarrollo tecnológico.

Según Stoneman, un listado posible incluye:

- productividad;
- comportamiento comercial;
- empleo;
- inversión;
- distribución de ingresos;
- calidad de mercancías;
- crecimiento económico;
- inflación;
- medio ambiente;
- defensa y seguridad;
- estructura industrial de la economía.

Ahora bien, y a los efectos de ir precisando que variables pueden, de ser incentivadas, optimizar los efectos favorables o minimizar los no deseados, cabe preguntarse cuál es el retorno económico de un cambio tecnológico, cómo ocurre y cómo modifica el comportamiento económico.

Se ha observado una relación positiva entre la tasa de crecimiento de la productividad industrial y la amplitud a la que la investigación y desarrollo fue extendida; del mismo modo que una relación directa entre la innovatividad y el porcentaje destinado a investigación básica; que si no se considera el efecto de la importación de tecnología, puede sobreestimarse la tasa de retorno de la investigación y desarrollo local. Entre otras estas fueron las conclusiones en 1984 de un estudio del período 48-66 en los EEUU, hecho por Mansfield.

Considerando otros estudios hechos en Japón, Alemania y

Francia, y en distintos años, Stoneman concluye que:

- Hay una considerable cantidad de evidencias que permiten sostener el punto de vista de que el cambio tecnológico es un factor importante de crecimiento económico;
- Hay una relación positiva entre la inversión en Investigación y desarrollo y el comportamiento económico en los distintos niveles de agregación;
- La incorporación de tecnología (y su desarrollo) producen un aumento de las ganancias netas de las empresas;
- El éxito comercial de un país en el mercado internacional está relacionado con su desarrollo tecnológico
- Existe una alta tasa de retorno a nivel social de la inversión en I+D, ya que si a nivel privado una firma produce una innovación que mejora la calidad o disminuye el precio de un producto, o introduce uno nuevo que satisface una necesidad, entonces se beneficia la comunidad toda.

Por lo que se justifica la intervención del estado en la incentivación del desarrollo científico y tecnológico.

#### 5.1. LA INTERVENCION DEL ESTADO. NACIONES DESARROLLADAS

Las políticas tecnológicas de los gobiernos, difieren en varios aspectos que pueden resumirse en tres grandes ítems: instrumentos, objetivos y prioridades.

Las diferencias en cuanto a las herramientas o instrumentos usados, pueden agruparse entre aquellas naciones que dirigen sus políticas a crear un clima apropiado que aliente el avance tecnológico, y las que priorizan la provisión de herramientas tales como asistencia técnica y financiera, incluyendo el desarrollo de una infraestructura científica y tecnológica.

La segunda gran diferencia radica entre aquellas naciones que tienen estrategias claras, de largo plazo hacia el cambio tecnológico y las que lo dejan en gran medida en manos de sus compañías privadas.

Una tercer diferencia se encuentra entre las naciones que proponen una participación principal por parte del estado y

las que proponen que la innovación sea solo una parte de la política general económica y orientada a crear un clima favorable para el desarrollo industrial.

Otro enfoque posible es considerar las siguientes categorías (Ergas):

- 1- Las naciones que despliegan grandes programas científicos para resolver grandes problemas. Una de las características de éste planteo es que sus principales inversiones en I+D están en el rubro defensa;
- 2- Las naciones que diseñan políticas para proveer una gran capacidad de ajuste a los cambios tecnológicos, a través de sus estructuras industriales. Sus inversiones públicas, estarán entonces en el campo de la educación, en el campo de la estandarización y de la investigación cooperativa;
- 3- Las naciones que realizan un esfuerzo coordinado, desplegando tanto un avance tecnológico nacional, como una gran capacidad de difusión de las innovaciones en su estructura industrial.

De cualquier modo, a los efectos del presente informe, estas categorizaciones nos interesan como criterios orientadores, por lo que se estima mas conveniente ir a una identificación más puntual de las propuestas.

En la tabla que sigue se muestran instrumentos de políticas tecnológica, en las que se ven cuales son las herramientas y algunos ejemplos de las mismas.

Se destacan medidas sobre:

- Adquisiciones y gestiones públicas;
- Políticas fiscales y de subsidios;
- Políticas de patentes;
- Políticas de información;
- Fondos del gobierno para investigación.

Notemos que este paquete de medidas, surgen de un estudio realizado en 1983 por Rothwell, quien analizó experiencias de Canadá, Japón, Países Bajos, Suecia, Reino Unido y Estados Unidos de Norteamérica. Por lo que tienen validez en el mundo desarrollado.

## INSTRUMENTOS DE POLITICAS PARA EL DESARROLLO TECNOLOGICO

### HERRAMIENTA POLITICA

### EJEMPLOS

- |                             |   |
|-----------------------------|---|
| 1- EMPRENDIMIENTOS PUBLICOS | Innovación en industrias públicas; establecimiento de nuevas empresas; uso de nuevas tecnologías en las <u>em</u> presas públicas; participación en empresas privadas                                   |
| 2- CIENCIA Y TECNOLOGIA     | Laboratorios de investigación; apoyo a instituciones de investigación, a asociaciones científicas; a <u>asocia</u> nes profesionales; subsidios a la <u>in</u> vestigación.                             |
| 3- EDUCACION                | Educación general; universidades; educación técnica; programas de <u>ca</u> pacitación; educación permanente y de post-grado; re-entrenamiento.   |
| 4- INFORMACION              | Centros y redes de información; <u>bi</u> bliotecas; servicios de consultoría y <u>consejería</u> ; bases de datos;   |
| 5- FINANCIEROS              | Subsidios; préstamos; donaciones; organizaciones financieras <u>parti</u> cipativas; provisión de equipos; <u>ins</u> talaciones o <u>servicios</u> : garantías a préstamos; créditos para exportación. |
| 6- IMPOSITIVAS              | Excenciones a Compañías, a personas, indirectas; listado de <u>excención</u> de de aranceles; tasas impositivas <u>di</u> ferenciales; concesiones impositivas.   |
| 7- LEGALES Y REGULATORIAS   | Patentes; regulaciones en medio <u>am</u> biente, en salud; <u>regulación</u> de <u>mono</u>  |

- polios; inspecciones sanitarias; etc.
- 8- POLITICAS Planificación; políticas regionales; premios e incentivos para la innovación; promoción de fusión o uniones de empresas en consorcios; consultoría pública;
- 9- GESTION Compras y contratos del gobierno central o local; corporaciones públicas de investigación y desarrollo; adquisición de prototipos.
- 10- SERVICIOS PUBLICOS Adquisiciones, mantenimiento, supervisión e innovación en servicios de salud; edificios públicos; construcciones; transportes; telecomunicaciones; seguridad y defensa.
- 11- COMERCIALES Acuerdos comerciales; tarifas, regulación monetaria;
- 12- POLITICA EXTERIOR Defensa de organizaciones de ventas; cooperación internacional; consejerías y agregadurías diplomáticas.

## FONDOS GUBERNAMENTALES EN CIENCIA Y TECNOLOGIA

## CUADRO 1

## Gastos en Investigación y Desarrollo

PAIS	AÑO	INVESTIGACION BASICA % R&D	INVESTIGACION APLICADA %R&D	DESARROLLO %R&D
Estados Unidos	1983	12.5	25.5	62.0
Japón	1983	14.6	25.4	60.1
Francia	1979	20.9	33.0	46.1
Alemania	1981	22.1	77.9	
Italia	1982	15.8	39.1	45.1
Paises Bajos	1982	17.3	33.7	49.0
Reino Unido	1978	7.1	23.3	69.6
Australia	1981	36.2	41.0	22.8

## CUADRO 2

## Gastos en Investigación y Desarrollo como % del PBI

PAIS	AÑO	% PBI
Canada	1983	1.6
EEUU	1983	2.6
Japón	1982	2.4
Francia	1979	1.8
Alemania	1981	2.2
Italia	1982	1.0
Reino Unido	1981	2.3
Australia	1981	1.0

## CUADRO 3

## Reino Unido. Gasto Público en R&amp;D. 1984-1985. %de R&amp;D.

	R&D Civil	R&D Defensa	Total
Investigación Básica	16.7	0.0	16.7
Investigación Aplicada	22.7	8.5	31.2
Desarrollo	5.6	38.5	44.1
TOTAL	45.0	47.0	92.0

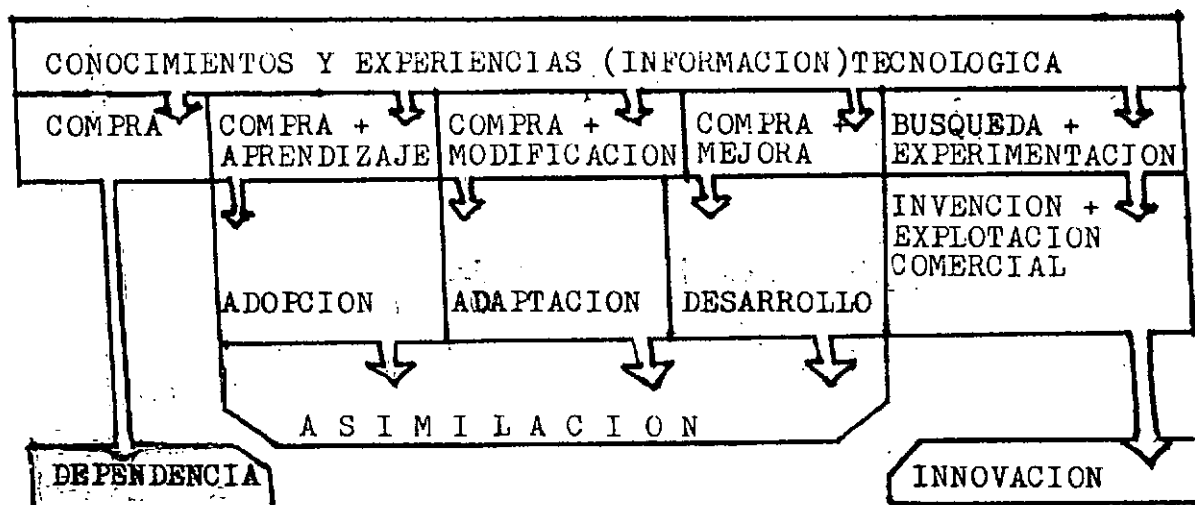
## 5.2 LA INTERVENCION DEL ESTADO. NACIONES EN DESARROLLO

Suele ocurrir que las naciones en vía de desarrollo, presentan políticas explícitas que no se condicen con sus políticas implícitas en materia de desarrollo científico y tecnológico.

Generalmente ello se origina en el traslado parcial de experiencias foráneas sin la adecuada interfase que les permita alcanzar en nuestras naciones el éxito alcanzado en aquellas.

Así por ejemplo, uno de los grandes temas que diferencian unas naciones -las desarrolladas- de las otras -las en vía de desarrollo o aún de las NIC'S- es el caracter asimétrico de los flujos de importación y exportación de tecnología. Argentina, por ejemplo tiene un gasto público en investigación y desarrollo del orden de 300 millones de dólares y por contratos de importación de tecnología paga del orden de los 400 millones de dólares anuales.

Por lo que se considera conveniente introducir para el análisis el siguiente cuadro que resume distintos mecanismos desde la generación de conocimiento hasta la difusión de un producto en el mercado.



En consecuencia, en naciones en vía de desarrollo, hay un conjunto de variables a tener en cuenta que se originan en

la compra de tecnología que éstas naciones efectúan en los países desarrollados principalmente.

Fundamentos de ésta naturaleza, nos llevarían a desarrollar una doble línea de trabajo referente al flujo de tecnología transfronteras: por un lado la que podríamos englobar en una estrategia Sur-Sur, y por el otro una línea hacia los países desarrollados.

Simultáneamente, coexistirían las estrategias de crecimiento interno o fronteras adentro.

No es utópico, en el planteo de una relación Sur-Sur, -y en el caso particular argentino- proponerse el diseño de una política regional de desarrollo científico-tecnológico, definida la Región como América Latina y el Caribe.

De allí que la explicitación de una política regional que pueda servir al desarrollo de todas y de cada una de las naciones que la integran cobra una importancia fundamental.

Esa política debiera contemplar el marco institucional hacia el cual se avanza, como por ejemplo podría ser un Convenio de Comunidad de Naciones o un Convenio de Mercado Común.

Ahora bien, a los efectos de ser eficaces debiera contener también proyectos específicos tecnológico-productivos que permitan materializar aquellas políticas.

En líneas generales esto definiría algunos objetivos prioritarios:

- 1- La definición de las tecnologías convenientes para la región y para cada nación que la compone. Esta definición permitirá establecer criterios sobre desarrollo de tecnologías propias y adquisición de tecnologías externas;
- 2- Sobre la base de considerar, entre otros, crecimiento económico, distribución del ingreso, comercio exterior, fijado por cada nación, enfatizar el desarrollo científico-tecnológico propio de cada país, con



- plando aquellos emprendimientos conjuntos entre países
- 3-La reducción de la brecha tecnológica deberá transcurrir contemplando la capacidad de asimilación local, de creación de tecnología, de incorporación a los sistemas productivos, y las políticas de expansión y de diversificación de sus exportaciones.

Según Zoltán Szabo, esto implicaría una serie de decisiones estratégicas que podemos agrupar en tres temáticas fundamentales:

- 1- Niveles buscados en cuanto al desarrollo y aplicación de las tecnologías de avanzadas a la producción;
  - Definiciones de ritmo, niveles y caminos de "informatización" de la economía;
  - Biotecnologización de la producción agropecuaria;
  - Asignación de recursos para lograr avances en las tecnologías de avanzadas;
  - Asignación de recursos para el dominio de los aspectos más medulares de esas tecnologías;
- 2- Definición del rol del capital extranjero y las corporaciones multinacionales en el desarrollo tecnológico local;
  - Política de impulso y regulación de la transferencia de tecnología;
  - Regímenes rectores del intercambio tecnológico extra e intra-regional;
- 3- Rol asignado a la cooperación regional en el impulso al desarrollo tecnológico.

Variable de temporalidad deben ser consideradas en el diseño de la estrategia elegida. Cabe señalar, a modo de ejemplo, dos políticas opuestas en este sentido:

La primera se postula una etapa inicial de amparo, de cierta protección, como por ejemplo reserva de mercados -caso brasileño- y limitaciones de la participación externa, bajo la filosofía de "tecnología incipiente" con la perspectiva de una posible apertura después de cierta maduración de la misma.

La segunda, diametralmente opuesta, se propone un desarrollo fuertemente dependiente, con la expectativa de lograr autonomía en etapas posteriores -caso del lejano oriente-.

Como instrumentos y requisitos necesarios para alcanzar aquellos objetivos, pueden mencionarse entre otros:

- Formación de recursos humanos;
- Desarrollo de la infraestructura científico-tecnológica;
- Desarrollo de la capacidad de gestión de ciencia y tecnología;
- Instrumentos de políticas promocionales del cambio tecnológico;
- Régimen de promoción de la cooperación inter-regional, tanto a nivel tecnológico como industrial;
- Sistema de información mutua;
- Régimen jurídico y de procedimientos claros para las transacciones intrarregionales, incluyendo el intercambio de tecnologías;
- Mecanismos organizativos, metodología y criterios para la identificación, formulación, financiamiento y ejecución de proyectos tecnológico-industriales de carácter regional
- Régimen de promoción de conglomerados o complejos tecnológico-industriales orientados a facilitar la generación, adopción o adaptación local de tecnologías de avanzadas;

En síntesis, el Estado juega un papel inductivo y promotor de la fase actual de modernización tecnológica, en las naciones desarrolladas.

En cambio, en las naciones en vía de desarrollo, la función del Estado es más compleja. Además del papel inductor y promotor de la modernización tecnológica, debe actuar en el desarrollo de la infraestructura científico-tecnológica capaz de soportarla, generar los mecanismos de confluencia con el sector productivo, activar mecanismos de financiamiento o perfeccionar otros nuevos.

Es decir, deben definir -previa discusión entre todos los interesados- las estrategias a seguir en ciencia y tecnología; perfeccionar la gestión gubernamental para elaborar los programas de desarrollo tecnológico y coordinarlos entre sí; del mismo modo debe coordinarlos con otros instrumentos de la política económica y social de sus respectivas naciones.

### 5.3. MECANISMOS FISCALES Y FINANCIEROS

Por la visto en capítulos anteriores, resulta claro que la inversión en ciencia y tecnología tiene un factor de riesgo importante.

Un estudio realizado en las naciones desarrolladas arroja resultados asombrosos: de cada 10.000 ideas novedosas apenas 100 llegaban a nivel de prototipo y tan sólo 3 resultaban un verdadero éxito económico. Simultáneamente, recordemos que una patente tiene una vida útil del orden de los 15 años. Pero también señalemos que, por ejemplo en el caso de la minería, si se le da el valor 1 a la materia prima, transformada en metal tiene el valor 1000 que se transforma en 10.000 para el producto terminado.

Es decir que si bien las tasas de retorno son importantes, no deja de ser un obstáculo a superar el riesgo de tales inversiones en desarrollo tecnológico.

Este obstáculo, en las naciones desarrolladas fue superado, entre otras medidas, con estímulos fiscales y de otros órdenes.

Uno de los incentivos usados en aquellas naciones, consiste en las amortizaciones de los activos fijos, equipos e instalaciones destinados a investigación y desarrollo. La depreciación rápida de tales activos, incide negativamente en las utilidades de las empresas y de este modo logran una reducción impositiva sobre las utilidades.

Canadá, España, Dinamarca, Inglaterra, Hong-Kong, Singapur, entre otros permite amortización instantánea del 100% para activos fijos destinados a I+D; también del 100% para equipos e instalaciones, excepto Singapur que en éstos últimos casos permite sólo el 80%. En el caso de Brasil por ejemplo los porcentajes son del 5 y del 10% respectivamente.

Brasil, generó un incentivo para el desarrollo de su industria informática, permitiendo una desgravación impositiva

de hasta el 1% del impuesto a las rentas, si ello se invertía en acciones nuevas de la industria informática. Esta medida, favoreció principalmente a pequeñas y medianas empresas que en vez de endeudarse para crecer, capitalizaron aquellos apogtes.

Otro mecanismo interesante, fue la creación del Fondo de Garantía de la Pequeña y Mediana Empresa (FUNGAPEN), que es un fondo creado por el Estado (Río Grande del Sur) para garantizar operaciones que la propia empresa no puede dar.

De cualquier modo, la gran conclusión es que el sector para desarrollarse tecnológicamente, necesita más de un capital de riesgo que de un crédito.

Por otra parte, si se considera que una verdadera empresa de tecnología tiene su capital más importante en la 'inteligencia' de su personal y que ésta es intangible, a los efectos de solicitar un crédito bancario, puede no tener el respaldo en bienes materiales o activos exigibles que las entidades financieras generalmente solicitan como garantías.

Ahora bien, generalmente las inversiones consideradas como inversiones de riesgo, deben tener algún atractivo para los posibles inversionistas. Particularmente en el caso de desarrollo tecnológico, que suelen ser de retorno lento, aún en el caso que el desarrollo sea exitoso.

Una encuesta realizada en el Reino Unido, a un conjunto de investigadores y emprendedores, daba como resultado que existían problemas en la obtención de los capitales para comenzar a funcionar en emprendimientos de base científico-tecnológica.

Por un lado, mas allá de ser Gran Bretaña poseedora de uno de los mayores capitales de riesgo en Europa, son pocas las organizaciones dispuestas a tomar el problema de financiar el crecimiento de compañías, generalmente jóvenes, que necesitan algunos miles de dólares para su iniciación.

El problema, es que muchos capitalistas de riesgo descono-

cen o no creen en la tecnología. O son reacciones a las inversiones en desarrollo tecnológico, o tienen expectativas de ganancias a un plazo más corto que el que supone inversiones en desarrollo tecnológico.

Desde la óptica de los capitales de riesgo, el planteo es más o menos el siguiente "la cuestión básica es la misma, sea ciencia, tecnología o pizzas. Nosotros todavía necesitamos conocer qué es el producto; cuales son las barreras para penetrar el mercado; cuales son los márgenes de utilidad posibles y si hay bastante como para sostener el crecimiento del mercado"

A partir de que financiación de riesgo es imprescindible para el crecimiento de nuevas compañías de base científica y tecnológica, sumados al hecho de considerarlas fundamentales para la promoción de la innovación tecnológica, es que se han propuesto, desde las distintas naciones, la intervención del estado para la constitución de fondos destinados a fomentar inversiones para conformar "capitales de arranque" en emprendimientos de alta tecnología.

Los esquemas seguidos son básicamente tres:

- Incentivos fiscales -desgravaciones impositivas- hacia los fondos que vayan a constituir los capitales de riesgo.
- Incrementar fondos de riesgo a través de las agencias de gobierno;
- Un esquema de seguros que desplace el riesgo hacia el gobierno, en la esperanza que ello generará buena voluntad por parte del capital privado y se oriente a financiar emprendimientos de alto riesgo.

En este último esquema, sus promotores, opinan que el riesgo promedio disminuye si se logra una cartera lo suficientemente extensa y diversificada.

Generalmente, la modalidad de éstas inversiones de riesgo, se reparten por mitades en lo que se considera un préstamo y una participación en las futuras ganancias.

En 1986, la comunidad europea disponía en inversiones o en cartera para invertir del orden de 10.000 millones de ECU.

Un informe de la European Venture Capital Association (evca) de marzo de 1987 daba los siguientes valores para 1986, en millones de ECU:

	Invertido o disponible para invertir	Cartera para fines de 1986
Bélgica	969	623
Dinamarca	156	76
Francia	1.145	858
Alemania Federal	850	517
Grecia	45	45
Irlanda	122	111
Italia	499	137
Países Bajos	1.183	718
España/Portugal	227	132
Reino Unido	4.726	3.705
TOTAL	9.922	6.922

Para el mismo año, la estimación del capital de riesgo en Estados Unidos y en la misma moneda (ECU) era de 21.000 millones de ECU

Un estudio realizado por High Technology Bussines, dio como resultados en marzo de 1988, que inversiones en equipamiento médico, biotecnología y comunicaciones serán las más atractivas del año; en cambio caerá el interés en desarrollo de hardware de computadoras, estimando en un 34% la disminución de inversores en la industria de computadoras de 1987 a 1988.

La encuesta realizada, una serie de preguntas que, conjuntamente con las respuestas se muestran en los cuadros siguientes, seleccionadas aquellas de más interés para nuestro estudio.

Algunas preguntas obtuvieron más de una respuesta por parte de las empresas consultadas. De un padrón de 620 compañías de capital de riesgo, se obtuvieron respuesta de 209 firmas. Todas ellas de los Estados Unidos.

PREGUNTA 1: En qué industria de alta tecnología, su compañía efectuó la mayor inversión en 1987?

Aeroespacial . . . . .	2
Automotor . . . . .	2
Biología . . . . .	64
Comunicaciones . . . . .	51
Computación . . . . .	94
Productos de Consumo . . . . .	11
Electrónica . . . . .	48
Tecnología Industrial . . . . .	15
Materiales . . . . .	15
Productos Médicos . . . . .	63
Otros . . . . .	43

PREGUNTA 2: En qué industria de alta tecnología, su compañía efectuará la mayor inversión en 1988?

Aeroespacial . . . . .	4
Automotor . . . . .	1
Biología . . . . .	62
Comunicaciones . . . . .	57
Computación . . . . .	62
Productos de Consumo . . . . .	7
Electrónica . . . . .	47
Tecnología Industrial . . . . .	25
Materiales . . . . .	16
Productos Médicos . . . . .	66
Otros . . . . .	58

PREGUNTA 3: Cuanto invirtió su compañía en empresas de alta tecnología en 1987?

Menos de U\$S 1 millón . . . . .	41
de 1 a 5 millones . . . . .	97
de 5 a 10 millones . . . . .	67
de 10 a 25 millones . . . . .	25
de 25 a 50 millones . . . . .	1

PREGUNTA 4: Cuanto invertirá su compañía en empresas de alta tecnología en 1988?

Menos de U\$S 1 millón . . . . .	28
de 1 a 5 millones . . . . .	71
de 5 a 10 millones . . . . .	57
de 10 a 25 millones . . . . .	33
de 25 a 50 millones . . . . .	5

PREGUNTA 5; Cuales creen que serán las condiciones de mercado para el 'comenzar a funcionar' de compañías de alta tecnología en 1988, tanto públicas como privadas?

RESPUESTAS: Muy favorables 28; Algo favorables 32; Igual 68; Muy desfavorables 40; Algo desfavorables 49.

PREGUNTA 6: Hay alguna alta tecnología que Ud. espera generará especial interés para las inversiones de riesgo en 1988?

RESPUESTAS: Superconductividad 38; Software 22; Materiales 18; Biología 17; Equipamiento médico 15; Medicamentos 16; Computación 12; Comunicaciones 19; Gestión tecnológica 6; Electrónica y Manufacturas 5; Medio Ambiente 4; Fibras ópticas, Ingeniería genética, Redes de Computación, Redes de Gestión, y Robótica 3; Memorias ópticas y publicaciones electrónicas 2; finalmente con 1 respuesta de interés hay una larga lista.

PRINCIPALES EMPRESAS DE CAPITALES DE RIESGO  
ESTADOS UNIDOS DE NORTEAMERICA

Se da un listado de las principales compañías de capitales de riesgo, indicando activos, inversiones, areas de interés.

ACCEL PARTNERS

Activo: 120 millones de dólares

Inversiones 1987/1988: del orden de 15 millones de dólares por año.

Areas de Interés: Software; telecomunicaciones; productos médicos y biotecnología; superconductividad; laser;

ALLEN PATRICOFF ASSOCIATES

Activo: 500 millones de dólares. (cerca de la mitad en altas tecnologías)

Inversiones 1987/1988: del orden de 25 millones de dólares por año; la mitad en altas tecnologías.

Areas de Interés: Telecomunicaciones; 'leveraged buyouts' (LMBO)

BRENTWOOD ASSOCIATES

Activo: 350 millones de dólares;

Inversiones 1987/1988: 30 millones de dólares -del orden de 18 millones en alta tecnología- por año;

Areas de Interés: LMBO; Tecnología médica; activos en comunicaciones y software;

BURR, EGAN, DELEAGE & COMPANY

Activo: 250 millones de dólares;

Inversiones 1987/1988: aproximadamente 30 millones por año; entre 80 y 90% en alta tecnología;

Areas de Interés: Productos médicos y bio-médicos; semiconductores; comunicaciones de voz y datos; software;

INSTITUCIONAL VENTURE PARTNERS

Activo: 150 millones de dólares; 90% en alta tecnología.

Inversiones: 20 millones de dólares -90% en alta tecnología- en 1987; ligeramente menor en 1988.

Areas de Interés: Semiconductores y equipamiento en semiconductores; computación técnica y científica; software de ingeniería computarizada; Diseño y manufactura asistida por computadora; equipamiento médico telecomunicaciones; información de gestión y almacenamientos de datos;



## KLEINER PERKINS CAUFIELD &amp; BYERS

Activo: 400 millones de dólares; todos en alta tecnología.

Inversiones: 1987 no fue suministrada. 1988 crecerá la parte destinada a expansión.

Areas de Interés: Todas las áreas de alta tecnología, inclu  
dos productos médicos, biotecnología, computa-  
dores; y software; a partir de 1988 incluyen  
telecomunicaciones.

## NEW ENTERPRISE ASSOCIATES

Activo: 400 millones de dólares

Inversiones: 1987 40 millones de dólares, de loscuales entre  
el 70 y el 75% son inversiones en alta tecnolo-  
gía; en 1988 será una inversión similar.

Areas de Interés: Computación -incluyendo mantenimiento y lea-  
sing, servicios y productos de asistencia médi  
ca -excluída biotecnología-; electrónica para  
la defensa.

Ya en 1984, David Packard -Jefe del Directorio de la Hewlett Packard-, en un seminario realizado en Bonn de intercambio de experiencias entre alemanes y norteamericanos, decía "la fuer-  
za conductora del desarrollo de nuevos productos no es la tec-  
nología, no es el dinero, sino la imaginación de la gente. Iden  
tificar y alentar a los innovadores es la cosa más importan-  
te que puede ser hecha para mejorar la efectividad del desa-  
rrollo de productos", agregando posteriormente "el capital de  
riesgo, es de cualquier modo un importnate elemento en el de-  
sarrollo y fabricación de nuevos productos de alta tecnología,  
pero el desarrollo de nuevos productos puede involucrar millo-  
nes de dólares, por lo que es necesario evaluar cuales serán  
las áreas de inversión"; el consideraba que "el campo de obje-  
tivos generales en computadoras y supercomputadoras está sa  
turado. Más promisorio son microprocesadoras y sensores elec-  
trónicos, ingeniería genética (un área de gran perspectiva y  
con un futuro ilimitado) y el desarrollo y mejoramiento de pro  
ductos en campos ya establecidos".

Tambien en ese seminario, se dio una noción de la composi

ción y crecimiento del capital de riesgo en Estados Unidos.

"El capital de riesgo está creciendo, siendo provisto por compañías de seguros -13% del total- y por fondos de subvenciones -34%- La mayoría localizado en California y New York.

El capital de riesgo ha crecido de ser modesto a mediados de los 70 a ser una "fuerza" importante en el mercado financiero. En 1983 totalizaba 4.000 millones de dólares. La reducción en las tasas impositivas federales en 1978 y otros incentivos fiscales estimularon su crecimiento", "Mas del 50% del capital de riesgo fue colocado en la costa oeste y el 24% en el nor-este. El 50% de las inversiones fue a computación, comunicaciones y otros componentes electrónicos; el 9% a servicios en salud; software y servicios llevaron el 7% y la ingeniería genética el 3%"

Estos conceptos fueron vertidos por Peter Wolken, de Menlo Park, California. El agregó que el crecimiento del mercado de capitales de riesgo ha crecido un 24% anual, en los últimos 10 años, con una caída de las empresas dedicadas a éstas inversiones de tan sólo el 5%.

En Francia, en el lustro 82/87 ha habido un gran crecimiento de las compañías dedicadas a inversiones de riesgo.

A comienzos de 1987 había 150 compañías que operaban en éste ramo, ofreciendo inversiones en varias clases de emprendimientos y en sus distintas etapas: 'start-up', expansión, LMBO y "mezzanine".

Según Pierre Battini, Presidente de la Asociación Francesa de Capitales de Riesgo (AFIC), ha habido tres factores que incidieron positivamente en éste crecimiento.

Primeramente, la creación del Segundo Mercado, en marzo de 1982, con tres objetivos fundamentales: a) proveer un mercado para accionistas de pequeñas y medianas empresas; b) que esas compañías encontraran fondos para financiar sus nuevos proyectos; c) las compañías de capital de riesgo adquieren capital,

pagan dividendos y pueden invertir en nuevas firmas.

Segundamente, una nueva legislación benefició las empresas de Capital de Riesgo; exenciones impositivas, legislación que incentiva la provisión del mercado, legislación acerca de LMBO "leveraged management buy-outs" (compra de empresas por los empleados).

En tercer lugar, se ha dado un clima favorable para los emprendedores, la creación de nuevas compañías y para que esas compañías sean exitosas.

Como un dato interesante, en Francia, en 1986 se crearon 200.000 nuevas compañías.

Es decir, se va configurando un sistema interactivo conformado por las instituciones de investigación y desarrollo, las industrias, los gobiernos -sean federales, estatales o provinciales, locales o municipales, y aún transnacionales-, las finanzas, pero además van surgiendo a partir de la necesidad de las interacciones, nuevos conceptos y entidades.

Así de la interacción de los institutos de investigación y las industrias, va surgiendo la TecnoPolis y los Parques científicos o tecnológicos; de la interacción con el gobierno mecanismos de promoción; y así sucesivamente capitales de riesgo, que para potenciarse y potenciar los desarrollos tecnológicos requieren nuevos perfiles empresarios y generación de nuevas empresas.

#### 5.4. GENERACION DE NUEVAS EMPRESAS

La creciente información sobre generación de nuevas empresas, tiene una doble vertiente: por un lado la necesidad de las naciones de generar empleos, por el otro: el interés en incorporar y desarrollar tecnología, eslabonada con la preocupación de buscar nuevos caminos para el crecimiento de la economía.

A los efectos del presente trabajo, nos vamos a referir fundamentalmente al segundo aspecto señalado. Esto es a la creación de empresas vinculadas al desarrollo tecnológico.

Generalmente, al conjunto de mecanismos, infraestructura y servicios que se proponen para el nacimiento de empresas, se lo designa con el nombre de "Incubadora de Empresas".

Un hecho común en casi todo el mundo, es la existencia de programas que alientan la creación de empresas, sobre la base de la conformación de nuevos "empresarios". Ya sea por la formación de los aspirantes a empresarios, o bien por el despertar vocaciones generalmente en graduados universitarios, principalmente después de Schumpeter, intentando conformar una suerte de un nuevo estamento social, mezcla de empresario e innovador, que se ha denominado 'emprendedor'.

De cualquier modo, hay elementos comunes en varios de estos programas:

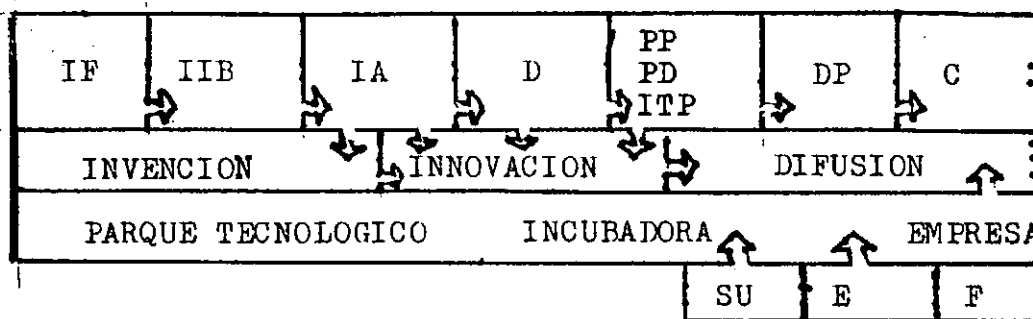
-Información; sensibilización; estimulación; formación; entrenamiento; consultoría; apoyo institucional; financiamiento; participación; promoción; etc.

Hemos visto en capítulos anteriores, desde la 'Enterprise Initiative', hasta el planteo de que un parque tecnológico que no incursiona en la actividad productiva fracasa. En el primer caso se trata de llegar hasta el empresario, mejor o peor instalado, para ofrecerle una asistencia que le permita aumentar su eficiencia y su competitividad, por la incorporación de nuevos elementos, sean tecnológicos productivos, sean de gestión o de marketing. En el segundo caso, de lo que se trata es de adosar, o mejor generar una interfase entre el desarrollo tecnológico y la producción a escala.

Si bien ambas propuestas están orientadas hacia las pequeñas y medianas empresas, difieren en que la propuesta de 'in-cubadora de empresas' pretende contribuir a generar la interfase necesaria para transferir efectivamente el conocimiento a la producción, sobremanera si está asociada a un Parque Tecnológico.

En un primer intento por ordenar todos los conceptos introducidos, los involucramos en un esquema, hechas dos salvedades:

- 1- Tomamos como definiciones básicas las expuestas en la experiencia de la Comunidad Europea;
- 2- Si bien se establecen límites de etapas, se los indica para mejor comprensión del esquema, no porque estén bien definidos;

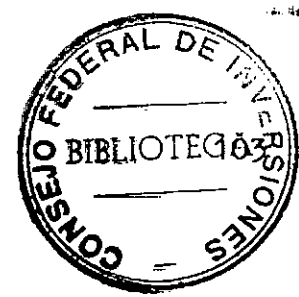


IF: Investigación Fundamental  
 IIB: Investigación Industrial Básica  
 IA: Investigación Aplicada  
 D: Desarrollo  
 PP: Proyecto Piloto; PD: Proyecto Demostrativo;  
 ITP: Investigación Tecnológica Precompetitiva;  
 DP: Desarrollo Productivo  
 C: Comercialización  
 SU: 'Start-Up'  
 E: Expansión  
 F: Financiación convencional.

Es decir que lo que se propone una incubadora, es criar una empresa que pueda, desde una innovación introducirla en mercado. Es en este proceso que el capital de riesgo cumple una función importante en el arranque (Startup) y en el despliegue (Expansión). Logrado esto, los mecanismos de financiación se vuelven convencionales.

La incubadora entonces, debe proveer al innovador-empresario, los elementos para transformarlo en emprendedor.

De las distintas experiencias existentes, vamos a considerar la de Cap Alpha de la Technopole Montpellier y la proyectada en Brasil.



### -La Experiencia Cap Alpha-

A partir de la decisión de la Comunidad Europea de promover el concepto de "Centre d'Enterprise et d'Innovation" CEI que involucra una estructura profesional, económicamente eficaz, proveedora de los servicios y del apoyo necesario para detectar, seleccionar e impulsar a nuevos emprendedores en la planificación y ejecución de la actividad de desarrollo que propongan, de modo tal que se genere una empresa estable moderna y bien conformada, el "Montpellier LR Technopole" se propuso lanzar la iniciativa Cap Alpha.

Teniendo en cuenta que el desarrollo de un proyecto de carácter innovador tiene entre otras dificultades las de: pasar del estado de la idea al estado industrial; necesidades de financiamiento; de estudio de mercados; etc, el proyecto fue conformar una infraestructura que permitiera cubrir estas requerimientos.

Conformaron dos instancias un "Groupe des Promoteurs" integrado por un conjunto de organismos y personalidades locales, cuya misión fundamental es definir las grandes orientaciones del CEEI Cap Alpha y de resolver los problemas de comienzo de actividades del Centro, que se lo planteó como una de las acciones específicas de la Technopole LR Montpellier. La otra instancia, es un "Comité de Développement", integrado por tres representantes de la industria, un representante de la Universidad, un representante de las escuelas de ingeniería, dos representantes del sector financiero, un consultor y un representante de la Technopole Montpellier; su función es estudiar las propuestas del equipo permanente y definir las acciones concretas a implementar. Se propone como estructura ágil y no competitiva con otros organismos de apoyo a la actividad empresarial, sino complementaria.

El esquema básico de funcionamiento, consiste en ser receptor de proyectos, que un equipo permanente de consultores

evalúa en todas sus fases, esto es factibilidad tecnológica, estudio de mercado, requerimientos de infraestructura, de financiamiento, etc.

Decidida la realización del mismo, se celebra un contrato con el innovador mediante el cual el CEEI se compromete a darle todo el apoyo e infraestructura que necesita el proyecto, incluso consultorías externas; por su parte el innovador se compromete a reembolsar los gastos, en forma totales si el proyecto es exitoso y la empresa conformada se instala fuera del Distrito de Montpellier, únicamente los gastos externos si si el emprendimiento queda en jurisdicción del Distrito.

El reembolso de los gastos puede hacerse según tres modalidades:

1. Pagar directamente la factura de los gastos;
2. Considerar el gasto del Centro un aporte de Capital al nuevo emprendimiento, esto es asociarse;
3. Fijarse un porcentaje como royalties y durante un dado período de tiempo.

En cuanto al servicio brindado por el centro, incluye desde un lugar físico de trabajo, telex, teléfono, fax, etc; hasta la contabilidad de gastos del proyecto o servicios de consultoría externa, incluyendo búsqueda de socios o financiamiento en caso de ser exitoso el desarrollo.

#### -La experiencia brasileña

De la experiencia brasileña vamos a considerar dos casos: la del Estado de San Pablo; por el caracter de surgimiento espontáneo del conglomerado de empresas de alta tecnología, y el de la Incubadora Empresarial Tecnológica de Santa Catarina.

En San Pablo, el conglomerado de empresas de alta tecnología, surgió por existir en el Estado entre otras: "masa crítica" en cuanto recursos humanos; formación tecnológica de esos recursos humanos; infraestructura física e industrial; infraestructura de investigación y desarrollo; a esto se le suma

la actitud de universidades e institutos de investigación de no obstaculizar la acción de los investigadores que participaron del proceso de cría de nuevas empresas.

En cuanto al origen de las empresas generadas se destacan seis casos:

- Empresas criadas por iniciativa de grandes empresas públicas o privadas;
- Empresas criadas por inducción de Institutos de Institutos/Universidades;
- Empresas criadas por inducción del poder de compra de grandes empresas públicas o privadas;
- Empresas criadas por grupos de investigadores, que se transforman en empresas;
- Empresas criadas como filiales de empresas multinacionales;
- Investigador aislado que cría su empresa en paralelo con su actividad de investigación;

En el Estado de Santa Catarina, en cambio y dentro del Parque tecnológico de Florianópolis, a principios de 1986 se implantó una Incubadora Empresarial Tecnológica, cuyo principal objetivo es el desarrollo de nuevas empresas de base tecnológica.

A principios de 1987, la incubadora estaba en condiciones de ofrecer:

- Sede industrial y un área física;
- Apoyo administrativo, opcional, que incluye tanto trámites de habilitación y registro de la empresa contabilidad, solicitud de financiamiento, como adquisición de materiales y equipos, estudios de mercado, comunicaciones etc.
- Apoyo técnico, opcional, en forma de servicios tales como:
  - Identificación y contratos de Consultoría
  - búsqueda de información tecnológica;
  - elaboración de documentos técnicos;
  - fabricación mecánica, procesamiento de datos
  - programas de formación y entrenamiento de personal, entre otros.

La Incubadora se propone cuatro fases:

- búsqueda de propuestas;



- análisis de las mismas por el CERTI
- análisis de las propuestas por un comité técnico;
- aprobación final por un consejo de representantes de la SIC, FMF, ACATE, CERTI;

CERTI: Fundación Centro Regional de Tecnología en Informática;

SIC: Secretaría de Industria y Comercio del Estado;

FMF: Prefectura Municipio de Florianópolis;

ACATE: Asociación Catarinense de Telemática y Electrónica;

La Incubadora no tiene personalidad jurídica, ya que es un proyecto del CERTI.

Se realizaron tres llamados, en los que se presentaron proyectos para 26 empresas. De ellos fueron aprobados 12, de los cuales 11 empresas están funcionando.

La incubadora tiene un sistema de subsidios que puede llegar hasta el 70% dependiendo de la naturaleza y costo del proyecto.

#### COMENTARIOS AL CAPITULO

En primer lugar precisemos algunos conceptos:

**Leveraged Management Buy-Out: LMBO**, es una expresión que se usa para indicar la compra o intención de compra, por parte de un equipo, gerentes o jefes y personal de una firma, de una parte -división, sección, departamento, etc- o del total de la empresa de la que son parte. El sentido de "nuevo emprendimiento" se debe a que generalmente se modifica no únicamente la propiedad, sino también los objetivos.

**Spin-Of**: se utiliza para indicar el hecho de que uno o varios integrantes de una empresa, o instituto de investigación salgan de ellos para iniciar un emprendimiento productivo, a partir de una idea o innovación iniciada en aquellas entidades.

**Start-Up financing**: es la financiación necesaria para desarrollar el producto, establecer las facilidades de producción y la penetración inicial del mercado;

seed financing: para el desarrollo inicial del producto, sería la etapa de factibilidad del proyecto.

Notemos, que estos conceptos que están vinculados con las inversiones y capitales de riesgo, guardan una estrecha relación con el desarrollo de las NBTE (New Based Technological Enterprise). Es que las compañías de capitales de riesgo y las NBTE son similares en estructura, en su estrategia, en su comportamiento y en las bases de sus relaciones está la confianza y el entendimiento.

La importancia que tienen la trilogía Parques Tecnológicos, Incubadoras de Empresas y Compañías de Capital de riesgo, está centrada en la prefiguración de nuevos emprendimientos para una nueva economía.

Son los gérmenes del futuro esbozado al comienzo de este trabajo: Nuevas Unidades de Innovación; Nuevas Unidades de Producción; Nuevas Unidades de Distribución.

En ésta estrategia, se proponen la transformación de una economía de parámetros concentrados a una de parámetros distribuido.

Y del mismo modo que la tendencia en computación es hacia los equipos pequeños y entonces las redes de enlace pasan a tener una mayor importancia, uno podría prever que los esfuerzos por la conformación de consorcios y proyectos cooperativos son en realidad esfuerzos para enlazar y contener toda esa energía que liberarán las 'pequeñas' unidades.

De cualquier modo, y mas allá de la procedencia o no de esta apreciación, es innegable el caracter de convergencia de las medidas, las propuestas, las realizaciones en aquellos países desarrollados.

En cambio, en nuestros países el contexto donde operarían estos instrumentos -parques tecnológicos, incubadoras de empresas, capitales de riesgo- no presentan ni la racionalidad, ni el desarrollo previo ni la coherencia de aquellos.

Lo cuál nos obliga a un análisis más complejo. Incorporar, por ejemplo, variables más difusas o menos previsibles.

Así por ejemplo, en términos de pensar el incentivo para desarrollar capitales de riesgo, no podemos fundarlo en el atractivo que tiene en los países centrales, cual es tasas de retornos 12% superiores que en el mercado común de capitales, puesto que en nuestro país y en estas condiciones se superan mensualmente las tasas que en aquellos son anuales.

Sin embargo, sin la existencia de fondos para el desarrollo científico-tecnológico, tal avance es imposible.

De igual modo, la escasa confluencia de los institutos de investigación y desarrollo con el sistema productivo, no invalida las posibilidades de los Parques Tecnológicos ni las de las incubadoras de empresas.

La baja inversión, casi nula en algunos casos, del sistema privado en desarrollo científico y tecnológico, no implica que no exista.

La falta de presencia de esta problemática en el discurso político, no significa que no exista, y mucho menos que no tengamos actores dispuestos y sensibilizados con estos temas en todos los estamentos de la comunidad.

Si lo que se destaca, es que la traslación lineal de aquellas experiencias, aún la Mexicana o la Brasileña que son realidades más cercanas a la nuestra, no producirán los efectos logrados en aquellas.

En el último capítulo de este primer informe, y considerando elementos de la realidad nacional y provincial, se esbozan lineamientos para una propuesta.

## CAPITULO 6

### LINEAMIENTOS PARA UNA PROPUESTA EN LA PROVINCIA DE SANTA FE

No resulta fácil independizarse de la coyuntura para imaginar el futuro y pergeñar una propuesta que permita comenzar a construirlo en el presente.

Mucho menos si ésa coyuntura expresa una crisis de la profundidad que tienen nuestra crisis.

De cualquier modo, recordando el ideograma chino en el que crisis se representa por dos ideogramas simples uno el de riesgo, el otro de oportunidad, se puede esperar que en la resolución de ésta crisis construyamos la gran oportunidad.

Pero esa oportunidad no se construirá a partir de la simplificación de la realidad, porque toda simplificación la escamotea. Debemos partir de una síntesis, aunque sea provisoria.

Nuestro punto de partida, como se señaló en el Capítulo 2 está centrado desde lo conceptual, que este momento particular de la "Revolución Tecnológica", es un momento de la evolución humana. Que por lo tanto nos pertenece y aspiramos a que nuestras naciones participen de él en las mejores condi-

ciones.

Desde lo operativo, el punto de partida será una doble pregunta: ¿Qué hacemos hoy para hoy? ¿Qué hacemos hoy para mañana?

En los capítulos precedentes, se ha hecho una reseña de lo que acontece en otros países. Se han señalado instrumentos generados, las políticas y los objetivos que pretenden alcanzarse. Se destaca, sobremanera, en las naciones desarrolladas, la coherencia y convergencia hacia aquellos objetivos, que permite a los interesados de cada sector involucrado orientar eficientemente su accionar.

Tal vez este sea el punto más débil de nuestras naciones: la falta de coherencia y de convergencia en las acciones, su falta de continuidad y permanencia.

#### 6.1 LA EXPERIENCIA ARGENTINA

Haremos una breve y global síntesis, intentando señalar las principales dificultades.

En primer lugar señalemos una suerte de dicotomía entre los distintos organismos y/o entidades del conjunto de la actividad.

Así por ejemplo, se han fijado metas exportadoras de productos no tradicionales, con políticas cambiarias desalentadoras de la exportación en varias oportunidades, a lo largo de nuestra historia.

O bien, desde los organismos de ciencia y tecnología se ha propuesto la integración con la industria, pero se han fijado sistemas de evaluación sobre la base de publicaciones en revistas especializadas, desalentando aquellas transferencias a la industria.

Podríamos citar un número considerable de ejemplos en este sentido, pero, la única conclusión válida sería que, pese a todo ello, Argentina sigue disponiendo de individuos dis-

puestos a realizar nuevos emprendimientos.

Es decir, que más allá del esfuerzo que implicaría la búsqueda, se puede contar con recursos humanos para llevar adelante un proyecto.

Ahora bien, esos actores no van a surgir de las estadísticas, sino de las singularidades que cada sector posee.

Por otra parte lo que resultaría imprescindible, o al menos conveniente, reglas de juego claras y ciertas garantías de estabilidad en los proyectos.

Otro de los elementos que surgen de la experiencia, es la subordinación que pueden tener políticas provinciales, frente a las políticas nacionales.

Señalemos como ejemplo que, el sistema financiero provincial, más allá de su grado de salud o enfermedad, queda condicionado por circulares del Banco Central.

Por lo que, cualquier emprendimiento, requerirá del accionar, no sólo de los gobiernos provinciales, sino también de gestiones en el espacio nacional. Esto significa que si un proyecto no involucra a los representantes nacionales de la provincia su posibilidad de éxito dependerá de la buena voluntad de las autoridades nacionales.

A los efectos de discernir cuales son los sectores involucrados, y sobre la base del Proyecto objeto de este estudio, deben incorporarse aquellos elementos que hacen por un lado a las inversiones extranjeras, los convenios y/o acuerdos internacionales, multi o bi-laterales suscriptos por Argentina, a los efectos de dotar de coherencia y factibilidad al mismo.

Si bien es cierto que el sistema universitario está bien dotado en determinadas áreas (química por ejemplo) no es menos cierto que las Universidades mismas están inmersas en la crisis y buscando su propio rumbo.

Del contexto reciente, tenemos la experiencia del proyecto

nuclear, que generó capacidades de investigación y desarrollo, capacidades industriales, de negociación internacional, y que por falta de continuidad, sino acabado, está al menos desarticulado.

O experiencias como la de la Industria Electrónica en Tierra del Fuego que ha sido tan onerosa para la Nación.

Podemos citar también el caso de la importación de tecnología que, con un aumento constante en el pago de regalías no ha producido un aumento notable o al menos sensible en el crecimiento del Producto Bruto Interno Industrial.

Hablamos de un Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología, y tal sistema no cuenta ni con una autoridad sobre el conjunto del mismo, ni que pueda decidir sus recursos, ni cuenta con prioridades. Cada una de las partes que lo componen se manejan con cierta independencia del resto.

De cualquier modo, lo aquí expuesto no invalida las necesidades existentes de diseñar un proyecto que se proponga una o varias acciones tendientes a dotar de mayores y mejores capacidades tecnológicas, productivas y comerciales.

## 6.2. UN ENFOQUE POSIBLE

### CONFORMACION DE UN SISTEMA PROVINCIAL DE INNOVACION TECNOLOGICA.

La idea central consistiría en conectar los esfuerzos aislados de los distintos sectores hacia objetivos prioritarios determinados por el sistema, generando los instrumentos para alcanzarlos.

Las unidades funcionales que debería tener el sistema serían:

- Unidad de detección de oportunidades comerciales;
- Unidad de articulación e información tecnológica;
- Unidad de articulación e información productiva;

La unidad de detección de oportunidades comerciales, tendría como función ser una especie de radar que busca esas oportunidades, sigue las tendencias del mercado tanto interno como externo en las áreas de interés; realiza los estudios de factibilidad económica de los proyectos, etc.

Estaría conducida por la máxima autoridad de la Provincia en la materia, e integrada por organismos y/o entidades interesados en el tema. V.gr. Cámaras Empresarias, Organismos Públicos Nacionales domiciliados en la Provincia, Asociaciones Profesionales afines, Funcionarios Provinciales de áreas conexas, etc.

No necesariamente es la unidad de ejecución de las tareas que surgirían del funcionamiento.

La unidad de articulación e información tecnológica, tendría como función, la de ser una especie de interfase entre el sistema científico-tecnológico, y el sistema productivo.

Conducción, integración y comentario sobre ejecución serían similares a la de la unidad anterior, salvedad hecha que las entidades participantes, serían las afines con su función;

La unidad de asistencia e información productiva, tendría como función principal una especie de consultoría **conducente** a mejorar los niveles de producción actuales, adecuarlos a las necesidades del mercado, promover la capacitación empresarial;

En cuanto a conducción, integración y ejecución idem anteriores en esta especificidad.

Como organismos auxiliares, debieran existir un banco de datos; y una red extendida provincialmente.

Una suerte de Junta Provincial, integrada por representantes de todos los sectores interesados, fijaría prioridades anuales, trienales y quinquenales, según el caso. Sugeriría sobre la creación de instrumentos. Propondría distribución y posibles provisión de recursos al Poder Legislativo. Intervendría como cuerpo consejero en materia de incentivos y promociones.

A los efectos del cumplimiento de su cometido, y del segui-



miento de las acciones, dispondría de un Comité o Secretaría Ejecutiva.

Parques Tecnológicos, incubadoras de empresas, iniciativas para conformar fondos de inversión en innovación tecnológica, modernización del sistema productivo, diversificación de la producción agrícola, nuevos emprendimientos, problemas de packaging, de gestión tecnológica, de asistencia y servicios,, se-  
rían entre otros, temas que -si bien tienen organismos especí-  
ficos tanto a nivel provincial, como municipal o nacional- po-  
drían ser compatibilizados y coherentizados por el sistema.

## BIBLIOGRAFIA

BARRA, Mario Eduardo

✓ Mecanismos Fiscales y Financieros

Seminario Internacional de Parques Tecnológicos  
Río de Janeiro -1987-

BARTINI, Pierre

Venture Capital in France

Info-evca 1987

BATTINI, Pierre

El capital de riesgo y los parques tecnológicos

SIPT-Río de Janeiro -1987-

BONN SEMINARY ON VENTURE CAPITAL

Seminario Realizado en Bonn sobre "Venture Capital and  
Technology based Firms"

Bonn-Junio 1984

BUSCH, Tomás

La Tecnología y su Producción-La empresa de tecnología-

Reunión de Expertos:

"América Latina y el Proceso de cambio Tecnológico Industrial"

Bs.As. Argentina. Marzo 1989

CAP ALPHA

Le centre europeen d'enterprise et innovation

European Busines Network

CSCIC

Manual del CSCIC sobre los Programas de I+D de la  
Comunidad Europea.

Madrid 1988

DALTON, Ian G.

El desarrollo de los parques tecnológicos en el Reino Unido  
y sus influencias en las economías regionales.

Actas del Seminario Internacional de Parques Tecnológicos  
Río de Janeiro -1988-

da SILVEIRA, Luiz Henrique

Ministro de Ciencia y Tecnología Brasil

Conferencia del 19-07-88 Bco.Nación Argentina

Bs.As. 1988

del TORO, Alfonso y PADILLA, A.ErnanPabon

La Experiencia Colombiana

Seminario Internacional de Parques Tecnológicos

Río de Janeiro -1987-

dos SANTOS, Silvio A.

Los parques Tecnológicos de San Pablo.

Río de Janeiro 1988

FACCHE, Dominique

La Experiencia en Francia, Spohía Antipolis.

Seminario Internacional de Parques Tecnológicos

Río de Janeiro -1988-

FRAMINAN-MARTINEZ VIDAL,

Reflexiones sobre tecnología y Desarrollo

mimeo-1987

GUEBES PEREIRA, Maurício y otros

Análisis de la experiencia brasileña en parques tecnológicos

Informe del Núcleo de Innovación Tecnológica del COPPE/UFRJ

Río de Janeiro -1988-

GUEDES PEREIRA, Mauricio

Interacao Universidade-Empresa: Experiencias recentes em andamento no Rio Janeiro.

Buenos Aires, marzo 1989

JAMES, Ellen L'

Start-Up Capital -Venture, may 1988-

KOREA INSTITUTE FOR ECONOMICS AND TECHNOLOGY

Abstracts.

MALAYSIA

The National Science and Technology Police

MARK, L.Money

La experiencia norteamericana en parques tecnológicos  
SIPT-R.J.87

MARWICK, P.McLintock

Venture Capital in the european community-  
Info-evca 1987

MARTINEZ VIDAL-ARAOZ

Reflexiones sobre inteligencia dipomática y diplomacia  
Técnica.

II Seminario Latinoamericano de Gestión Tecnológica  
Méjico -Setiembre de 1987-

NEW SCIENTIST

Science for Profit

A venture capital Report \_October 1988

OLIVARES, Joaquín Lira -Venezuela-

Posibles áreas de participación de los apaises medianos de  
latinoamérica en programas cooperativos regionales de desarro  
llo de nuevos Materiales.

America Latina y el Proccso de Cambio Tecnológico-Industrial

PAUL, Frederic

Where venture capital is investing now?  
High Technology Business - March 1988-

PRIMER ENCONTRO: LATINOAMÉRICA, PARLAMENTO Y NUEVAS TECNOLOGÍAS. Congreso de la Nación Argentina-Junio 1987-

PROGRAMAS EMPRESARIALES PARA EL DESARROLLO DE INDUSTRIAS DE PEQUEÑO Y MEDIANO PORTE-  
Centro de las Naciones Unidas sobre las Empresas Tecnológicas.

PETERS, Tom y otros.

Business technology in the 21st. century  
Newsweek international computers & communications.  
Japan, March 1989

PORTNOFF Andre Yves, Gaudin Thierry

La Revolución de la Inteligencia  
-Informe sobre el estado de la técnica-  
INTI-1988

ROFFE, Pedro

El Debate internacional sobre la propiedad intelectual  
Boletín de Ciencia y Técnica de la HCDiputados, Argentina-1988

SAMITIER-CARDOZO

Creación de Nuevas Empresas  
INTI-CIME- 1988

STONEMAN, Paul

The Economic Analysis of Technology Policy  
Oxford University press-1988

UNDERWOOD, G.T.

New opportunities through technological innovation  
mimeo-1988

VENTURE, June 1988

Strategies for a time transition

Nota de fondo de la revista, varios autores,

WAISSBLUTH, Mario- SOLLEIRO Jose L.

La gestión tecnológica como elemento para la vinculación  
investigación-sector productivo-

Reunión de Expertos, Buenos Aires, Marzo 1989

WAISSBLUTH, Mario

La Experiencia Mexicana,

Seminario Internacional de Parques Tecnológicos,

Río de Janeiro, 1987-

ZOLTAN SZABO y MARTIN DEL CAMPO

Tecnología y la economía global; el caso del hemisferio  
Americano;

Academia Nacional de Ingeniería de Estados Unidos

Sexta Convocatoria del Consejo de las Academias de Ingeniería  
y Ciencias Tecnológicas; Abril 1987.

ZOLTAN SZABO

Departamento Asuntos Científicos y Tecnológicos de la  
Secretaría General de la OEA.

Políticas Regionales de desarrollo en América Latina.

Bs.As. 1989-

FERRARO, Ricardo

Nuevas Modalidades del Banco Provincia para apoyar el desa-  
rrollo tecnológico;

Ciencia e Investigación; T°43 N°2

GALLI, Edgardo

Las Tecnologías Convenientes

mimeo- 1987

PRIMER SEMINARIO SOBRE EL DESARROLLO DE LA GESTION TECNO-  
LOGICA EN LA PEQUEÑA Y MEDIANA EMPRESA

Bs.AS. Diciembre 1984

RODRIGUEZ SANGUINETI, Ramos Trigo

La situación en Uruguay

Seminario Internacional de Parques Tecnológicos

Río de Janeiro, 1987-

SCIENCE AND TECHNOLOGY,

Report 1984-1985-1986- Department of trade and Industry UK

THE INICIATIVE ENTERPRISE

Documentos del Department of Trade and Industry UK-1988-