

34128

Programa Provincial para el desarrollo de innovaciones tecnológicas (SEP/CFD)

PROYECTO: Elaboración de metodología apropiada para la formulación de proyectos de alta tecnología.

Primer Informe parcial.
Santa Fe, abril de 1989.



Eugenio M. Astegiano

O/F 331/10
A 30
F. 331.1
F. 331.1

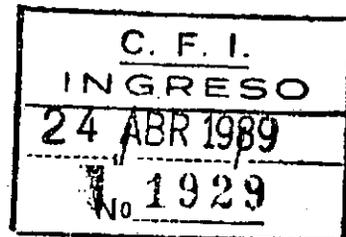


Provincia de Santa Fe
Secretaría de Estado de Planeamiento

236 / 7

Santa Fe, 18 de Abril de 1989.-

Señora
Ing. Susana Blundi
Consejo Federal de Inversiones
SU DESPACHO



De mi mayor consideración:

Adjunto a la presente, 3(tres) ejemplares del "Primer informe Parcial", correspondiente al área, "Formulación y evaluación de Proyecto" del Programa Provincial para el Desarrollo de Innovaciones Tecnológicas, confeccionado por el Ing. Eugenio D. Astegiano. Un cuarto ejemplar queda en esta Secretaría de Estado de Planeamiento para su aprobación y archivo.

Sin otro particular saludo a usted atentamente.

Ing. Pascual Gagneten

I N D I C E

1.	INTRODUCCION	1
2.	INTRODUCCION A LA PROBLEMATICA TECNOLOGIA- PRODUCCION-DESARROLLO.	3
3.	LA EXPERIENCIA INTERNACIONAL	11
3.1.	LA EXPERIENCIA NORTEAMERICANA	11
3.1.1.	PARQUE TECNOLÓGICO DE STANFORD	11
3.1.2.	PARQUE TECNOLÓGICO DEL MIT	13
3.1.3.	SITUACION ACTUAL DE LOS EEUU	15
3.2.	LA EXPERIENCIA JAPONESA	22
3.3.	LA EXPERIENCIA EUROPEA	26
3.3.1.	LA EXPERIENCIA DE INGLATERRA	28
3.3.2.	LA EXPERIENCIA FRANCESA	32
3.3.2.1.	CIUDAD CIENTIFICA DE SOPHIA ANTIPOLIE	38
3.3.4	LA EXPERIENCIA ALEMANA	41
3.3.5.	LA EXPERIENCIA EUROPEA Y DE LA CEE	42
4.	LA EXPERIENCIA NACIONAL	46
4.1.	SECTOR PRODUCTIVO	46
4.2.	SECTOR CIENTIFICO-TECNOLÓGICO	53
5.	EXPERIENCIA NACIONAL EN ACCIONES INNOVADORAS SOBRE EL DESARROLLO TECNOLÓGICO	61
5.1.	PARQUE TECNOLÓGICO DE MAR DEL PLATA	63
5.2.	PARQUE TECNOLÓGICO DE BARILOCHE	63
5.3.	PARQUE TECNOLÓGICO DE BUENOS AIRES	64
5.4.	CENTRO EMPRESARIO MODELO DE INNOVACIONES TECNOLÓGICAS	63
5.5.	NUCLEOS DE VINCULACION TECNOLÓGICA	66
6.	SITUACION DE LA PROVINCIA DE SANTA FE	71
6.1.	SECTOR PRODUCTIVO	71
6.2.	SECTOR CIENTIFICO-TECNOLÓGICO	72

7.	CONCLUSIONES PRELIMINARES	77
8.	INTRODUCCION A LA FORMULACION Y EVALUACION DE PROYECTOS	82
8.1.	AFORTES CONCEPTUALES	83
8.2.	LA FORMULACION Y EVALUACION DEL PROYECTO	97
8.3.	CONSIDERACIONES GENERALES PARA LA EVALUACION DE TECNOLOGIAS EN RELACION AL FENOMENO COMPETITIVO	109
9.	BIBLIOGRAFIA	116
10.	ANEXO	

1. INTRODUCCION :

La situación de retroceso que asiste a nuestro país, tanto en relación a épocas anteriores como con el resto del mundo, llegando a presentar las menores tasas de crecimiento del PIB nacional e incluso inferiores a su crecimiento demográfico, nos enfrenta a una de nuestras mayores crisis histórica.

Esta situación es más dramática si consideramos que tal retroceso, cuya curva de inflexión comienza a mediados de la década del '70, se inscribe en un marco internacional de grandes cambios cuantitativos pero significativamente cualitativos, que están modificando profundamente las relaciones entre los países.

El avance de la ciencia y la tecnología, ha constituido uno de los hechos más revolucionarios de los últimos tiempos. Observamos asombrados, de que manera dicho desarrollo ha potenciado las fuerzas productivas y de servicio, transformando los instrumentos, objetos y funciones de la fuerza del trabajo. Se plantea incluso, que la ciencia misma se convierte en una fuerza productiva directa, introduciendo nuevos impulsos sociales en el proceso de producción. Este cambio ha recibido su impacto directo en cuatro procesos simultáneos: quimización, cibernétización, automatización-robótica y biotecnologización. Estos procesos modifican y modificarán aún más, la estructura productiva y de servicios: nuevas ramas se fortalecen (electrónica, química, energética, biogenética, nuevos materiales, etc.) y otras se debilitan (minería, textil, acero, etc.), los cambios han sido y son de tal magnitud que muchos observadores estiman que el mundo se halla ahora en el umbral de una "tercera revolución industrial".

En esta perspectiva, el retroceso industrial argentino no sólo se inscribe en una disminución porcentual de participación en el

FBI nacional, sino tambien en un cambio en las manufacturas y procesos de producción y servicio, las cuáles entrañan una mayor incorporación de tecnología exterior estandarizada y en "paquetes cerrados" (commodities), en contraposición al desarrollo y adaptación de tecnología nacional, impidiendo su efecto dinamizador e innovador de retroalimentación.

En lo referente al sector científico tecnológico, la situación no es más promisoría, el mismo está concentrado, casi exclusivamente en el sector estatal (nacional, escaso en los gobiernos provinciales), con muy poca participación del sector privado. Este sector, que insume aproximadamente el 0.6 % del FBI nacional, puede considerarse desarticulado y expresado principalmente en cuatro grandes instituciones nacionales (CONICET, CNEA, INTA e INTI), con múltiples organismos responsables de investigación dependientes de ministerios y secretarías diversas lo que dificulta su coordinación e impide la conformación de una planificación ordenada en ciencia y tecnología, por otra parte adolece de una pobre relación con el sector productivo expresado en la baja transferencia tecnológica existente.

Esta situación, tambien está a contrapelo de lo observado en los países desarrollados, donde la interacción ciencia-tecnología-producción-servicio, no sólo tiene su mayor participación en el sector productivo privado, sino que ha sido deliberadamente impulsada desde acciones gubernamentales, la mayoría de las veces claramente planificadas.

La provincia de Santa Fe no escapa al panorama nacional, y probablemente dicha situación sea más grave aún si consideramos la fuerte polarización científica e industrial en la zona bonaerense, que ha llevado a un agravamiento estructural del interior.

Ante la situación expresada, signada a su vez por fuertes desbalances comerciales, competencia crecientemente agresiva y una asfixiante deuda externa, podemos suponer que el éxito de un desarrollo nacional y provincial está indisolublemente unido a la capacidad de utilizar la tecnología como una arma estratégica y necesaria.

Bajo esta perspectiva "... el Gobierno de la Provincia de Santa Fe se propone crear un modelo de relación entre los sectores científico-tecnológico y los sectores financieros y productivos, a fin de acceder a estadios tecnológicos más avanzados, contribuir al desarrollo económico y mejorar la calidad de vida en el ámbito provincial.". En el marco enunciado se formula el "Programa Provincial para el Desarrollo de Innovaciones Tecnológicas", que lleva adelante la Provincia de Santa Fe junto al Consejo Federal de Inversiones, y del cual forma parte este informe.

Este primer informe parcial se propone presentar la problemática descripta, observar las experiencias de los países industrializados y de la Argentina, en relación a las metodologías utilizadas para la promoción de un desarrollo continuo y acelerado de las innovaciones tecnológicas, con el objeto de acercarnos a un diagnóstico apropiado para la provincia y formular una primera hipótesis del modelo provincial para la innovación tecnológica, que considere la utilización apropiada de promoción de pequeñas empresas con base tecnológica: "Incubadoras de Empresas", y la implantación de un "Parque Tecnológico.

También se exponen los lineamientos conceptuales y metodológicos a seguir en orden a comprobar la sensibilidad del modelo, su validación, y la definición adecuada de las pautas necesarias a la formulación y evaluación de proyectos de alta tecnología.

2. INTRODUCCION A LA PROBLEMATICA TECNOLOGIA-PRODUCCION-DESARROLLO

Finalizada la segunda guerra mundial grandes cambios habían ocurrido en las estructuras productivas de los países desarrollados, pero especialmente había cambiado la mentalidad de los protagonistas, la interacción ciencia-técnica-desarrollo era una entidad real de potencia ilimitada, se asumía plenamente que los resultados de la investigación básica, por camino natural se irían transformando en tecnología utilizable, fruto de la dinámica propia de la economía capitalista. (Pereyra, 1988). El cambio tecnológico era asumido como situación de naturaleza exógena al marco económico social imperante, es decir, como si fuera un subproducto de la acumulación de conocimiento y capital que "está allí" y no merece otra explicación. El cambio técnico respondería automáticamente a necesidades económicas, a partir de ofertas técnicas flexibles. Durante un largo tiempo (y aún hoy, especialmente en los países periféricos y ámbitos académicos) se consideró al desarrollo de la ciencia y la técnica como independientes de la situación económico-social imperante.

Los países industrializados (P.I.) fueron incrementando aceleradamente la participación del PBI nacional en Investigación y desarrollo (I y D) y el proceso de "revolución industrial" comenzado en el siglo XIX, dio lugar a una etapa de "revolución tecnológica" (1).

El proceso de expansión sin precedentes de la producción y el comercio en la década del 50 fortaleció aquella concepción y no

(1) Sobre este aspecto, el concepto de "Fábrica de tecnología" acuñada por J. Sábato es importante para explicar y profundizar su alcance y fundamentos.

incentivó grandemente a intentar comprenderla, pero el crecimiento manufacturero de la posguerra no solo fue incentivado por la liberalización del comercio internacional y una integración cada vez mayor de la economía mundial sino también, y en especial, por el formidable auge de nuevos productos y tecnologías (Banco Mundial, 1987).

Pero tal proceso (creación, innovación y difusión) considerado lineal en un principio, muy pronto demostró la elevada dinámica interactuante que llevaba implícita. La consideración del cambio tecnológico como algo exógeno al sistema socio-económico-cultural, no alcanzaba a explicarlo, y de allí las acciones conducentes a fortalecerlo y difundirlo resultaron ineficaces (Risfoli, Volpato, 1986)

La consideración inicial del rol del cambio tecnológico en el sistema económico, fue cambiando desde una forma pasiva como "la tecnología empuja a la economía" hacia una forma "interactiva tecnología-economía" (Andersson, 1986). La experiencia fue mostrando que el descubrimiento de una técnica exitosa (invención) era una condición necesaria, pero no suficiente para establecer una utilidad económica y una aceptación comercial (innovación) (Tece, 1986).

El proceso de innovación tecnológica requería algo más que disponer de conocimientos científicos y tecnológicos, estos debían volcarse en productos y procesos comercializables y competitivos, el avance y desarrollo Japonés fue la primera constatación de este hecho que colocó el tema en el centro de discusión (Pe-

(2) Un reciente estudio de la National Science Foundation mostró que el nivel japonés de innovación tecnológica supera al de EEUU desde hace más de una década, estando las patentes japonesas a la vanguardia de los desarrollos modernos en tecnología, situación que se contradice con el mayor avance y liderazgo científico de los EEUU.

reyna, 1988) (2) . La aparición de las "nuevas tecnologías" y su impacto sobre los modos de producir y consumir, evidenciaron la existencia de profundos desajustes en la relación entre los países y aún entre los países industrializados, modificando la configuración del sector de producción y servicios y favoreciendo un cambio de estructura en los mismos (3).

Momentos de crisis internacional (1973, 1979) desplegaron una lógica de superación de los desajustes competitivos a través de disminución costos y nuevos productos.

Esta situación tornó el ambiente internacional altamente competitivo, impulsando a los países industrializados (P I) a realizar importantes cambios en procura de reorganizar su sistema de desarrollo científico-tecnológico para hacer frente a esta nueva realidad internacional, se cambian las relaciones institucionales, se crean nuevas infraestructuras de promoción para la innovación y el progreso económico, se fortalece un nuevo campo de investigación científica: La política tecnológica.

Dentro de estas nuevas relaciones aparecen y se promueven distintos tipos de estructuras como ser: Cooperación - Gobierno - Institutos ID - Industria, programas de comercialización de resultados de investigación, gestión de tecnología industrial, investigaciones industriales cooperativas, incubadoras de empresa, centros de innovación o vinculación tecnológica, empresas de

(3) Aparecen la micro electrónica y su incidencia sobre la automatización de procesos de producción y servicios. La industria de nuevos materiales (cerámicas, plásticos, nuevas aleaciones, fibras ópticas, etc) cambia innumerables productos y costos en la industria mecánica, metalúrgica, aeronáutica, telecomunicaciones, aeroespacial, etc. El impacto de la biotecnología sobre la agricultura, industria de la alimentación, química, medicina, energía, etc. abre un amplio campo de dominio sobre los procesos biológicos, especialmente la molecular y sus aplicaciones industriales.

capital de riesgo, etc.

Desde el primer trabajo de Solow (1957), donde estima que la contribución del cambio tecnológico en el crecimiento de los EEUU, para el período 1909-1949, es de aproximadamente 85-90 % contra un 10-15 % atribuible al incremento de capital por horas hombres, varios trabajos han sido hechos para estimar adecuadamente tal contribución (Moore, 1983). Si bien existe discrepancia en varios de ellos ubicando su participación desde un 90% hasta un 25%, lo cierto es que el factor tecnológico ha jugado y juega un papel decisivo en el desarrollo internacional, más aún si consideramos que el mismo ha cambiado, a su vez, las formas de acumulación de bienes de capital, la relación capital - mano de obra y aún el incremento y forma educacional y de capacitación, los cuales participan en un análisis de componentes del crecimiento (Moore, 1983).

Pero si consideramos, no solo el impacto sobre el sistema total, sino sus propias características en los nuevos productos y procesos, puede resaltarse el elevado contenido de inteligencia en ellos, mientras que en productos industrializados tradicionales el contenido de materia prima y trabajo no calificado no sobrepasa el 90% y en productos de tecnología ya estabilizados (como la industria automovilística) esa proporción alcanzó el 50%, a los productos avanzados como un "chip", el costo de la materia prima acoplada al precio final apenas llega a un 2% (Da Silveyra, 1988)

Por último vale expresar que, si bien la rápida innovación tecnológica en los FI afectaron y afectan sus empresas, cuya sobrevivencia dependerá de su innovación permanente y competitiva, esta etapa de profundas modificaciones tecnológicas afectan inmensamente a los países periféricos (PP) como el nuestro.

Esto coloca a temas como: Brecha tecnológica, sectores tecnológicos prioritarios y estratégicos, esfuerzos en ciencia y tecnología (participación en el FBI nacional), interacción científicos - empresarios, etc., en las vidrieras de las principales y urgentes cuestiones a la hora de formular una estrategia de desarrollo nacional y/o regional.

Pero no debemos olvidar que las inmensas posibilidades ofrecidas por este cambio tecnológico hacia el crecimiento de los países, no permiten inferir de modo alguno que esto sea automático para los FP y mucho menos posibilidad inmediata de salir del atraso en que está sumergido. Debemos considerar que la capacidad de innovación se encuentra concentrada en los PI, responsables de más del 95 % de la inversión total en I y D y con un cuerpo de investigadores muchas veces superior (Basta puntualizar que solo europa alberga a más de 1.000.000 de científicos y técnicos, mientras que latinoamérica no alcanza a los 100.000 y dentro de éstos están considerados muchos que cumplen funciones académicas o administrativas más que científico y técnica). Con esto se quiere indicar que aún disponiendo de un libre acceso a los conocimientos tecnológicos internacionales, aparecerían problemas estructurales o de "paso" (4) (financiero, industrial, institucional, laboral, cultural, etc.) que dificultaría el proceso de innovación doméstica, o sea que las "nuevas tecnologías" -en tanto producción socio-cultural - no tienen la capacidad de superar las relaciones sociales como para erigirse en paradigma del desarrollo, aún más, estas podrían

4) El concepto de " paso", ha sido formulado por el Grupo de Enlace del Sector Industrial de la Conferencia de la ONU sobre Ciencia y Tecnología (1982), y propone la existencia de pasos necesarios y excluyentes para alcanzar el peldaño de creación de innovación (Wynne-Edwards,1987).

tanto dejar intactas las complejas estructuras de relación doméstica como aumentar la brecha de desarrollo y el estado indigente de los PF.

Con esta posición, alejada de la visión "no tan ingenua" del optimismo lineal de los beneficios del progreso técnico, es importante destacar que es posible detectar brechas tecnológicas y de mercado, las cuales son dejadas por el nuevo escenario tecnológico internacional, las cuales podrían ser aprovechadas con ciertas ventajas comparativas por nuestros países siempre y cuando realicemos un análisis certero e iniciemos los pasos necesarios y en tiempos reales.

Por lo expresado, antes de considerar la situación de nuestro país dentro del contexto de los PI, como ambiente y conductores del cambio tecnológico, es necesario detenernos a observar con cierto detenimiento como ocurrieron aquellos cambios expresados, con el objeto de intentar detectar, en un análisis ex-post, algunas características o peculiaridades universales que nos permiten responder a las siguientes preguntas :

- 1) Como explicar los procesos por los cuales ocurre el cambio e innovación tecnológica?
- 2) Como es la nueva tecnología; desarrollada, difundida, comercializada y adaptada?
- 3) Como se relacionan los IID ; y la incorporación de tecnología.?
- 4) Cual es el rol que le cabe al estado en la investigación y su relación con el sector privado? Cual es el costo-beneficio social de esta actividad?
- 5) Cuales son las áreas prioritarias de acción y cuales los espacios con ventajas comparativas actuales y potenciales?

La respuesta a estos interrogantes nos permitirán formular una

hipótesis de sistema provincial para el desarrollo de las innovaciones tecnológicas, y a partir del mismo seleccionar planificadamente un modelo de formulación y evaluación de proyectos que responda a los objetivos del sistema.

3. LA EXPERIENCIA INTERNACIONAL :

Por la existencia de mayor información y por ser los países líderes en el proceso de cambio tecnológico en el mundo consideraremos las experiencias de EEUU, Japón, Francia, Inglaterra y Alemania

3.1. EXPERIENCIA NORTEAMERICANA

Cualquier intento de relato en el proceso de aparición de nuevas tecnologías y cambio en el sistema tecnológico, debe comenzar por la experiencia norteamericana, esta fue la primera en desarrollar un conglomerado de empresas de alta tecnología, de elevado poder competitivo, que prontamente se tornó modelo para varios PI.

Si bien la experiencia norteamericana, como veremos, es una de las más variadas y fecunda en relación al fenómeno tecnológico, dos fenómenos merecen una especial referencia, por su antigüedad, número de empresas incorporadas, y fundamentalmente por su éxito, estos son los conocidos parques creados en torno de la Universidad de Stanford (Silicon Valley) y del Instituto de Tecnología de Massachusetts MIT (Route 128).

3.1.1. Parque tecnológico de Stanford (EIS)

El tan mencionado Silicon Valley, consiste de cerca de 600.000 m² de oficinas, industrias y laboratorios de investigación y desarrollo. Estas construcciones están ubicadas en terrenos que la Universidad de Stanford (3.300 has) decidió destinar al uso comercial a fines de la década del 40 con el

objeto de obtener recursos para la expansión de la universidad.

El parque fue inaugurado en 1951 e inicialmente las empresas instaladas cubrían aspectos como editoras de libros (imprenta), laboratorios fotográficos e investigación médica. La concentración del sector electrónico sólo comenzó en el final de la década del 50. El crecimiento inicial fue muy lento y primaba un objetivo netamente comercial.

Recién en el inicio del 60 comienza la vinculación activa entre la Universidad y la industria cuando el profesor Fred Terman se percató de las posibilidades de utilizar el parque para atraer alumnos y profesores de alto nivel ya que él mismo venía fomentando la creación de empresas de base tecnológica, una de las cuales fue la comercialización de un oscilador de audio que había proyectado Bill Hewlett.

Muy pronto Terman trajo otro ex alumno, David Packard, para trabajar con Hewlett. Al mismo tiempo, el profesor William Hausen organizaba con Sigura y Russell Varian una compañía para fabricar válvulas Klystron, las que fueron la base para el desarrollo del radar y las microondas.

En síntesis, fueron los alumnos graduados de la Escuela de Ingeniería Electrónica de Stanford, que formaban más doctores que cualquier otra Universidad Americana, la gran fuente de dinamismo del parque. Estos trabajaban inicialmente para las compañías instaladas en el parque y luego creaban sus propias empresas.

Este fenómeno del "Spin-off", desde empresas consolidadas, ha sido muy común. Por ejemplo, cerca de 50 empresas del parque tuvieron un origen en la "Fairchild Semiconductor", creado por Bob Moyge, uno de los alumnos de Willian Schoakley (inventor del transistor), y que a su vez trabajaba en la "Schockley Transistor Corporation", fundada en 1957.

La creación del PTS no tuvo ningún planeamiento rígido, su éxito provino de la acumulación de masa crítica que permitió un proceso de autosustentación. Tuvo un inicio libre donde se favorecía la creatividad y junto un clima industrial favorable condujo a la implantación de nuevas empresas. Los emprendedores exitosos se convertían en capitalista de riesgo y luego invertían en otras empresas de base tecnológica.

3.1.2. Parque tecnológico del instituto de Tecnología de Massachusetts (PTMIT)

El PTMIT ubicado sobre la ruta 128 en dirección de la ciudad de Boston en el estado de Massachusetts, nació de manera muy similar al PTS, con el auspicio del MIT y con emprendedores que eran ex-alumnos de las Universidades de Harvard y del MIT.

Sus empresas están basadas principalmente en el sector electrónico y emplean cerca de 250000 personas, de los cuales 75000 fueron incorporadas en el periodo comprendido entre 1975 y 1980.

Existen hoy cerca de 200 parques tecnológicos en Estados Unidos, más no todos presentan el mismo éxito que los anteriormente nombrados. Un estudio de la Universidad del Estado de Ohio (1980), verifico que uno de cada cuatro parques eran exitosos, este hecho incentivó al estudio y análisis de esta situación.

En 1983 un estudio de Charles Minstral detectó algunas características:

- Ningún parque que se dedica exclusivamente a la investigación alcanzó éxito.
- Los parque exitosos mostraban, aparte de los trabajos de

investigación, actividades en manufactura liviana, montaje, desarrollo de prototipo, plantas pilotos y servicios administrativos.

- Una de las principales causas de éxito es la presencia de laboratorios de una grande y conocida empresa. Tal instalación sirve de anclaje para el parque y atrae otras empresas.

La principal atracción de los parques es su vinculación Universidad-Industria, las cuales al apoyar mutuamente la industria utiliza la capacitación técnica de profesores e investigadores, el uso de bibliotecas y laboratorios y la absorción de egresados. La Universidad traslada los resultados de sus investigaciones, tiene acceso a más laboratorios, utiliza a investigadores de la industria y obtiene subsidios extras.

En la gran mayoría de los parques exitosos (80%) la unión Universidad-Industria no ocurre naturalmente sino que depende de estructuras especiales para organizar y fomentar las oportunidades.

Un factor fundamental de éxito es la presencia de pequeñas empresas recién creadas que permiten llevar rápidamente los resultados de la investigación al uso comercial. Estas empresas pueden tener su origen tanto desde el "spin-off" de compañías ya instaladas o en investigación universitarias.

Estas compañías deben ser asistidas en la búsqueda de capital, especialmente capital de riesgo, debe tener asesoría técnica y gerencial. Estas promociones configuran una "incubadora de empresa" o "centro de innovación", las cuales ofrecen alquiler de espacio o servicio a costos reducidos.

3.1.3. Situación actual de los Estados Unidos

Hasta la década del '70, la liderazgo tecnológica norteamericana era incuestionable, pero especialmente la aparición de japon cambió el pensamiento americano al respecto.

Hoy Japón domina los mercados en VLSI, robots, copadoras, facsimiles, impresoras, CRT y fibras ópticas y se encamina hacia el liderazgo en telecomunicaciones, biotecnología y semiconductores. Esta situación representa una seria amenaza a la economía americana.

Hasta el final de la década del '70 Estados Unidos mantuvo una filosofía de dejar fluir naturalmente el proceso de transferencia de los resultados de la investigación hacia el sector comercial. El total liderazgo norteamericano permitía que el proceso se desarrollara de acuerdo a su propio tiempo independiente de presiones externas. Solamente la competición entre las empresas americanas servía para modificar la velocidad del proceso.

En este cuadro, la colaboración entre las instituciones estaba restringida a ciertas situaciones como las mencionadas anteriormente y muchas veces observaban objetivos antagónicos entre Instituciones nacionales, estatales como entre Universidad e industria, existían duplicaciones de esfuerzos y descuido en áreas prioritarias.

William Morris (1985) comentaba recientemente que "la evidente superación japonesa es una amenaza nefasta para los socios comerciales del japon con graves repercusiones para virtualmente todas las industrias modernas. Una tecnología superior en microelectrónica y computación constituye una fuente decisiva de ventajas competitivas en casi todas las demás industrias, a medida que el mundo avanza hacia una economía basada en la información"; y mostraba características de esta

supremacía tecnológica en comparación con los Estados Unidos:

- La mayor parte de la investigación norteamericana se lleva a cabo en las universidades y por tanto es accesible para otros países. En contraste la mayoría de la investigación japonesa se efectúa en laboratorios del gobierno y de compañías privadas, las cuales están cerradas.
- Japón inició rápidamente luego de la segunda guerra mundial una cooperación y planificación coordinada entre el Estado, las grandes industrias y las universidades.
- Japón tiene libre acceso a las tecnologías y transferencia tecnológica a bajo costo. Entre 1950 y 1978 las organizaciones japonesas celebraron 32000 contratos cubriendo una amplia diversidad de tecnología importada de los EEUU, un costo de aproximadamente 9000 millones de dólares. Obviamente esto es una bagatela, considerando que adquirieron el mejor esfuerzo norteamericano, cuando en la actualidad EEUU gasta solamente alrededor de 50000 millones de dólares anuales en I y D.

A partir de la concientización del avance japonés y de aquí la pérdida de hegemonía en los sectores de alta tecnología, grandes cambios están operando en los Estados Unidos, en busca de nuevas estructuras que aceleren el desarrollo y comercialización de las tecnologías generadas y frenen la pérdida de sus ventajas comparativa.

- a) Aumentaron los esfuerzos de colaboración entre instituciones (gobierno - industria y universidad - industria) y la cooperación entre empresas competidoras, así como creación de consorcios industriales para la

investigación y desarrollo industrial.

- b) Creáronse nuevos mecanismos de fomento a las industrias emergentes, como los fondos de capital de riesgo público y privado, el programa federal de estímulo a las pequeñas industrias innovadoras (Small Business Innovation Research Program - SBIR, incentivos fiscales y financieros, programas de formación de emprendedores e incubadores de empresas.

- c) Aparecen los gobiernos estatales y municipales como principales agentes de fomento al desarrollo regional.

a) Si bien de estos esfuerzos fueron puntualizados anteriormente en relación a los parques tecnológicos, podemos agregar el aumento en el interés en la creación de empresas cooperativa de I y D. Un ejemplo es la microelectrónica an Computer Technology corporation, un consorcio de 19 compañías en los ramos de computación y semiconductores. Una de las compañías involucradas (Control Data Corporation) estiman obtener durante los primeros 3 años un beneficio de 119 millones de dólares en I y D invirtiendo solo 14 millones.

En 1984 fue promulgada la ley nacional de Investigación Cooperativa, que permite la reunión de múltiples empresas en la cooperación en investigación pre competitiva, aliviando las barreras antimonopolistas.

b) En los Estados Unidos, las pequeñas empresas son una fuente especialmente vital en la innovación y en la creación de empresas.

A menudo, una empresa pequeña puede justificar la temprana introducción de un nuevo producto o servicio porque, en relación con el tamaño de la firma, las utilidades potenciales son muy superiores a las de sus competidores más grandes. La comunidad de compañías pequeñas ofrece beneficios a largo plazo a todos cuantos participen en esos mercados a través del impulso competitivo que brinda y de los productos continuamente mejorados y los servicios resultantes. Las grandes firmas también se benefician con una prueba temprana que las empresas pequeñas hagan en cuanto a la aceptación de las innovaciones en el mercado. Entonces es cuando pueden concentrarse en mejorar los productos y ampliar los mercados.

Como antes se dijo, los pequeños negocios tienen importancia única en la sociedad estadounidense. Los estudios demuestran que, durante la última década, las compañías pequeñas generaron un alto porcentaje del total de nuevos empleos. Las compañías pequeñas producen 24 veces más innovación por dólar invertido y dos veces y media más innovación por empleado que las grandes compañías. Estas últimas, al poner a disposición de otros su tecnología subutilizada y ofrecer asistencia profesional y administrativa a las pequeñas empresas, pueden obtener ingresos adicionales de inversiones anteriores. Además, por medio de inversiones de capital en pequeñas empresas y contratos de I Y D con estas, las grandes compañías pueden conseguir un pronto acceso a nuevos productos y mercados.

En base a estas consideraciones, el proceso de "spin-off", comentado anteriormente, el incentivo del

"boom" tecnológico, la tradición de arriesgarse del pueblo norteamericano, llevó a un aumento sustancial de disponibilidad de capital de riesgo, actualmente se considera en 20000 millones de dólares. (Pereyra, 1988; dos Santos, 1987)

Sumado a lo anterior, en 1977 la National Science Foundation crea el programa federal de apoyo a la creación de pequeñas empresas (SBIR) el que, a partir de 1982 y por ley nacional fue extendido a todas las agencias de gobierno que fomentaban programas de investigación y desarrollo, obligándolas a aportar, como mínimo, el 1,25% de sus recursos para proyectos de I y D en el programa SBIR.

Solo pueden acceder al programa SBIR, proyectos de alta tecnología y riesgo presentados por pequeñas empresas privadas, los cuales son obtenidos en tres fases: 1- Estudios de viabilidad técnica, 2- Desarrollo de la investigación, 3- Aplicación comercial de los resultados. Actualmente el fondo del programa se acerca a los 400 millones de dólares, apoyando aproximadamente 2000 empresas.

Las incubadoras de empresas, son otras de las acciones promocionadas dentro de este esfuerzo por incentivar la creatividad y el proceso innovativo. Existen hoy unas 117 incubadoras distribuidas por todo Estados Unidos.

Las incubadoras tienden a maximizar el potencial de los emprendedores, ofreciéndoles servicios y apoyos que complementen sus vocaciones naturales. Un emprendimiento para ser exitoso requiere de un conjunto de aptitudes y recursos, que raramente son encontrados en los

potenciales emprendedores y mucho menor si son de extracción académica. Las incubadoras son proyectadas para apoyar al emprendedor en desarrollar sus aptitudes comerciales y prestarles un ambiente que estimule su creatividad, solucione los problemas burocráticos, le brinde información y consejos.

Los servicios ofrecidos son muy variados, pero podemos encontrar algunos comunes a todos: se ofrece un local alquilado a bajo costo; servicios administrativos comunes; acceso a laboratorios, bibliotecas y centros de computación; acceso a consultores especializados; contactos con banqueros y capitalistas de riesgo; investigadores y personal del gobierno. Cada incubadora tiene orientaciones en determinadas ramas tecnológicas que están definidas por sus fuentes financieras.

Dentro de estas características, grandes empresas privadas y consolidadas han comenzado a estructurar sistemas similares. Control Data Corporation ha ideado numerosos servicios para facilitar a empresarios y pequeñas empresas ayuda cooperativa a la comunidad. Los centros de Búsqueda de Tecnología y de Negocios y Tecnología son dos ejemplos.

La Búsqueda de Tecnología es un proceso para facilitar la identificación de tecnologías que tienen un potencial comercial para empresas, universidades y laboratorios gubernamentales. Las "búsquedas" las lleva a cabo un equipo de personal profesional y ejecutivo de las especialidades apropiadas, y las tecnologías prometedoras se enumeran en archivos de datos que son fácilmente asequibles para las pequeñas compañías y empresarios.

Para facilitar la puesta en marcha de las pequeñas

empresas, hemos establecido varios Centros de Negocios y Tecnología que proporcionan diversas combinaciones de servicios consultivos, incluso instalaciones compartidas de laboratorio, fabricación y oficinas. Las economías de escala permiten proporcionar, a los ocupantes de los Centros, instalaciones y servicios necesarios de mucho mayor calidad, a un costo considerablemente inferior al que podrían obtener o crear por sí mismos. Actualmente existen 16 Centros de Datos de Negocios y Tecnología en los EUA y Gran Bretaña, y aproximadamente 570 pequeñas empresas figuran en ellos.

Control de Datos también fomenta la cooperación pública y privada para ayudar a poner en marcha pequeñas empresas, mediante organizaciones comunitarias conocidas como Oficinas de Cooperación y mediante Fondos de Capital Incipiente. Una Oficina de Cooperación es una empresa no lucrativa, financiada por subvenciones y donativos y formada con la esperanza de generar ingresos por cuotas de clientes y dividendos sobre inversiones en compañías de clientes.

El enfoque es directo. Un empresario con ideas para un nuevo producto o servicio desea iniciar una compañía. La Oficina de Cooperación ayuda al empresario a desarrollar un plan de negocios y obtener financiamiento. Puede obtener ayuda de un grupo voluntario de consulta, compuesto de ingenieros, científicos y ejecutivos, con el fin de obtener la pericia específica necesaria para evaluar y ayudar a preparar el plan comercial. Debido a que estos planes están hechos por expertos, las probabilidades de recibir un financiamiento satisfactorio

y lograr la viabilidad económica aumenta bastante. Debido a que el capital inicial para las nuevas compañías en sus primeras fases de formación con frecuencia no proviene de fuentes más convencionales, como compañías de capital arriesgado y bancos, es necesario un Fondo de Capital Incipiente.

La Oficina de Cooperación, el Fondo de Capital Incipiente y el Centro de Negocios y Tecnología constituyen una Red de Innovación para Pequeñas Empresas, la cual proporciona el apoyo necesario para que éstas lleguen a convertirse en empresas de éxito. La red ha tenido amplia réplica en muchas Áreas del país, y diversos estados han adoptado políticas para establecer créditos fiscales y otros estímulos para alentar su formación.

3.2. LA EXPERIENCIA JAPONESA

Luego de la segunda guerra mundial, Japón comenzó un programa acelerado de industrialización, que contó con la coordinación del gobierno, las universidades y las grandes empresas. Inicialmente el proceso estaba basado en la formación de recursos humanos; importación, copia y adaptación de tecnologías extranjeras y exportador de bienes de capital y de consumo durables, con alta capacidad de producción y calidad.

La interrelación gobierno, industria, sector científico, fue un hecho asumido por Japón desde el inicio de su proceso de reconstrucción de pos guerra. Rápidamente comenzaron a observarse el papel de la tecnología en el desarrollo industrial y económico, generando aumentos constantes de la balanza comercial, y colocando a Japón en un estadio de ventaja comparativa en la

velocidad de incorporación de tecnología competitiva (innovación). El principal actor en la planeación de este proceso fue el Ministerio de Comercio Internacional e Industria (MITI).

Al alcanzar los primeros niveles tecnológicos, japonés cambió su forma de desarrollo industrial basado en la importación y adaptación tecnológica hacia una participación más efectiva de su desarrollo científico interno. Los avances científicos fueron orientados para atender las necesidades de las industrias en mantener la liderazgo tecnológica alcanzada y eliminar los cuellos de botella del parque productivo en lo atinente a energía y materia prima, dos insumos problemáticos para el Japón.

Por otro lado, el desarrollo acelerado japonés condujo a ciertas distorsiones sociales como ser:

- Formación de enormes concentraciones industriales (megalópolis) en torno de grandes ciudades como Tokio, Osaka y Nagoya. Estas concentraciones han generado problemas habitacionales, de esparcimiento y de contaminación ambiental entre otros.
- Problemas para ciertos sectores sociales que no consiguen mantener una remuneración acorde a los altos costos de vida.

En esta perspectiva y a partir de la década del '70, japonés comenzó a imaginar la implantación de ciudades tecnológicas, observando la experiencia de Sophia-Antipolis (Francia) como modelo (Carpent, 1985).

Las ideas bases pueden expresarse de la siguiente manera: Colocar la atmósfera del campo en las ciudades y colocar la vitalidad de las ciudades en el campo, promover una interacción activa entre zonas urbanas y rurales; crear una nueva cultura; revitalizar varias regiones carenciadas, etc.

Es así que en 1980, el MITI finaliza y presenta el proyecto de las "tecnópolis", comunicando la creación de las tres primeras, y luego de observado el gran entusiasmo con que fue acogida la propuesta este número fue elevado a 19 en 1982.

Los principales objetivos del plan "tecnópolis" pueden ser resumidos en cuatro puntos (Siqueira, 1986):

1. Promover el desarrollo económico de áreas alejadas a las actuales concentraciones urbanas.
2. Posibilitar una mayor participación de intendencias y comunidades regionales en el estudio y aprobación de inversiones en su territorio.
3. Elevar la estructura industrial a través del desarrollo de industrias de tecnologías avanzadas.
4. Canalizar y concentrar las inversiones extranjeras y nacionales de modo compatible a los objetivos anteriores..

Para la implantación de una ciudad tecnológica se establecieron los siguientes criterios:

1. En los dominios de una tecnópolis debe existir: un polo industrial con toda la infraestructura para la realización de negocios, un centro académico y tecnológico con universidades e Institutos de I y D, así como un conjunto habitacional para receptor a los profesionales que trabajan en estas organizaciones.
2. Deberán ser construidas próximas a una ciudad madre con una población aproximada de 200000 habitantes y con las comodidades de un núcleo urbano de mediano porte.

3. Deberán estar localizadas próximas a un aeropuerto o estación ferroviaria que posibiliten viajes de ida y vuelta en el mismo día con las principales ciudades japonesas.
4. Las infraestructuras necesarias deberán estar concluidas antes de 1970.

Para lograrlo, el gobierno japonés ofrece diversos incentivos y subsidios para la compra de terrenos, relocalización de fábricas, financiamiento para construcción, fondos para el desarrollo de proyectos cooperativos, etc. En esta tarea la participación de los gobiernos locales (e intendencias) es directa, actuando en el planeamiento, definición de los sectores prioritarios donde se concentrarán los esfuerzos e inversiones. Estos sectores prioritarios expresan las capacidades tecnológicas científicas locales.

Como ejemplo pueden citarse las tecnópolis de:

HAKODATE (Ciudad: HOKKAIDO): Industria ligada a exploración de océanos u utilización de recursos naturales.

NAGAOKA (Ciudad: NIIGATA): Mecanotrónica (Integración de mecánica con electrónica).

UBE (Ciudad: YAMAGUCHI): Nuevos materiales, fibras optoelectrónicas, aceros superduros.

KUMAMOTO (Ciudad: KUMAMOTO): Automatización, robots, semiconductores, "Software house" y biotecnología médica.

La ayuda técnico-financiera nacional es limitada a cinco años a partir de la instalación de la tecnópolis y los gobiernos

locales ofrecen a su vez variados financiamientos y subsidios.

Las concentraciones tecnológicas japonesas - Tecnópolis - (Interacción gobierno - industria - universidades - sociedad) no tuvieron un nacimiento espontáneo (Pereyra, 1988). Ellos son el resultado de una planificación que objetiva una redistribución de los centros de creación de tecnología. Comparado con los Estados Unidos, donde el territorio es más amplio, las industrias se mueven hacia los centros de investigación, en el japon el proceso es inverso, las industrias están huyendo de las áreas superpobladas y llevan con ellas a las instituciones de enseñanza e investigación.

3.3. LA EXPERIENCIA EUROPEA

Antes de comentar la experiencia de Francia, Inglaterra y Alemania como exponentes principales del proceso de cambio en el fenómeno tecnológico Europeo, es oportuno resaltar algunas características comunes a la comunidad europea y que condujo a propiciar el cambio expresado.

Ha sido justamente Europa la cuna del conocimiento científico y conductora del proceso de cambio, no sólo científico sino cultural, de la civilización humana. Cuna de la universidad y del conocimiento científico - tecnológico, Europa engendra una rica capacidad formadora de científicos e investigadores, habiéndose distinguido en sectores tecnológicos como la mecánica fina, óptica, instrumentos científicos, máquinas, productos farmacéuticos, colorantes y química fina; sectores donde mostró una capacidad innovadora importante, aunque no siempre alcanzó a explotar completamente el potencial de mercado.

Durante largo tiempo la innovación tecnológica fue impulsada

por la tecnología, con una importante participación de las universidades e Institutos de I y D en el proceso de invención. Las limitaciones de los mercados internos y la poca agresividad por los externos dificultó el proceso innovatorio principalmente en dos vías, por falta de competitividad de escala y escasa disponibilidad de recursos a riesgo (ventajas comparativas mostradas por Estados Unidos y Japón).

Por otra parte también fueron puntualizados fenómenos socio-culturales como causa de la baja expresión innovativa observada: Europa presenta un acervo cultural grande y diversificado que se mostró poco significativo para el estímulo innovativo; su pasado de gloria y gran potencia, sus tradiciones políticas y culturales, son difíciles de ser modificadas y condicionan las acciones de cambio; la estructura social es muy rígida haciendo difícil el ascenso y destimulando la competitividad; la experiencia pasada de colonialismo y mercados privilegiados llevan a una actitud conservadora de las empresas mostrando normalmente una estrategia defensiva sin preocupación explícita por las innovaciones.

Lo cierto es que Europa mostró poco espíritu emprendedor, su educación era orientada más hacia el tipo científico y académico, si bien este hecho no está necesariamente ligado a la mayor formación investigativa en áreas de "punta", en Francia sobre un total de 13000 ingenieros formados por año, 10 % solamente continúa sus estudios de doctorado (Vigile, 1988).

Durante la década del '60 se señalaba con preocupación el bajo porcentaje de graduados universitarios que iniciaban sus empresas, en comparación con Estados Unidos (Sarnitier, et al 1988). En el informe Bolton (1971), se menciona que en 1968, el número de nuevas empresas en Gran Bretaña fue de 21000 contra 234000 en los Estados Unidos. Esto daba una relación de 0,4

nuevas empresas por 1000 habitantes en Gran Bretaña y de 1,2 para Estados Unidos.

Si bien varios países Europeos comenzaron individualmente a buscar soluciones estructurales a esta situación, sobre el final de la década del '70 la CEE comenzó a ocuparse del problema y está implantando diversas actividades con el objeto de hallar el camino de solución.

En los nuevos programas existe el interés en promover la implantación de pequeñas firmas innovadoras, normalmente originadas en las universidades y que deberían formar la base de la futura tecnología europea. Haciendo uso de la importante capacitación científica existente, el fomento de CEE está resultando en un crecimiento y aparición acelerada de empresas instaladas y de parques tecnológicos donde las empresas se concentran, también el fenómeno de incubadora se encuentra ampliamente difundido (especialmente en Francia).

Esta situación es más expresiva en Inglaterra, Francia y Alemania, si bien Italia, España, Bélgica, Irlanda, Holanda, Dinamarca y Noruega, presentan resultados alentadores.

3.3.1. Experiencia de Inglaterra

Inicialmente Inglaterra privilegió la política de cambio tecnológico, a partir de la creación de empresas de avanzada, en la instalación y consolidación de los parques tecnológicos (PT) (Sciences Parks).

Inspirados en el modelo americano, los PT fueron localizados junto a los campus universitarios, como Manchester y Bighman o en otras zonas dotadas de instalaciones planeadas para recibir nuevas industrias de alta tecnología, pero en general prácticamente todos los PT tuvieron su origen a partir de

acciones de grandes universidades.

Hasta 1981 existían en Inglaterra 2 PT, actualmente se han implantado más de 40.

Existe una asociación Británica de PT (UK Science Park Association) que engloba 31 parques, en los cuales se sitúan 350 empresas con más de 5000 empleos, especialmente del sector científico y técnico (aproximadamente 50%), esta asociación tiene como objetivo mantener vinculaciones entre ellos, operacionales con una Universidad o Instituto de I y D, estimular su crecimiento y desarrollo, etc.

La presencia de los recursos públicos para el financiamiento de los parques es elevada. Perreya (1988) enumera que el 22 % de los PT son financiados exclusivamente por universidades, otro 22% por gobiernos locales, un 40% recibe participación financiera de agencias nacionales y solo el 16% restante recibe asistencia del sector privado.

Los PT son denominados por pequeñas nuevas empresas de las cuales un 42% son recién creadas y el 58% restante son empresas que se relocalizan en el PT. Del total de empresas recién creadas, el 40% tiene su origen en la Universidad. Más del 50% de las empresas ocupan individualmente un espacio menor que 150 m² y el número de empleados no superan los 8.

En su conjunto las empresas de los PT se dedican: en proyecto y desarrollo (54%), distribución y ventas (34%), investigación (21%), manufactura de productos (16%), montaje (17%), capacitación (14%), servicios (13%). Por área tecnológica: computación (32%), electrónica (18%), sistema de asistencia médica (6%), ingeniería electrónica (6%), productos farmacéuticos (3%), química fina (1%), otros sectores industriales (10%), consultoría (15%), servicios comerciales y financieros (10%).

Por último puede delinearse alguna de las características de los PT ingleses:

- * El crecimiento en el número de empleo es significativo, alcanzando los PT menores en 1986 tasas de crecimiento de hasta el 110 %.
- * Alto porcentaje de empleados calificados: Investigadores, técnicos, etc. (47%).
- * La existencia de una gerencia independiente, y continua provisión de terreno para la expansión, son considerados como muy importantes.
- * Las empresas se resienten y fracasan por falta de experiencia en promoción y "marketing" (44%) y en ventas (33%).
- * Existe poco capital de riesgo (solamente cerca de un 3% de empresas tienen algún capital de riesgo). El capital proviene principalmente del ahorro personal (55%) y financiamiento bancario (42%).
- * Las universidades autorizan la cierta participación de sus investigadores en las pequeñas empresas innovadoras, PT grandes como MERIOT-WATT fueron construidos con objetivos no comerciales, sino como mecanismo de transferencia de resultados de investigación de la universidad y su crecimiento está fundado grandemente por el "spin-off" de sus profesores e investigadores, que a su vez siguen participando de la universidad.
- * La mayoría de los PT tienen incorporado un sistema de incubadora (ej. ASTON SCIENCE PARK) y asesoramiento gratuito.

Aparte del programa de FT, el gobierno Inglés ideó otros mecanismos para la promoción de pequeñas empresas y desarrollo innovativo en general, estas son llevadas a cabo por Escuelas, Universidades, Municipalidades y por el Departamento de Industria y Comercio (DTI).

El DTI a través de su Departamento para empresarios definió los siguientes objetivos.

- * Producir un mercado más competitivo, eliminando prácticas restrictivas y monopolios.
- * Asegurar un mercado más eficiente por una mejora en la provisión de información de negocios, por nuevos métodos y oportunidades.
- * Crear un gran mercado por privatización y desregulación.
- * Incrementar la confianza en el trabajo de mercado a través de una protección para el consumidor e inversor individual.

Por otra parte consideró importante realizar esfuerzos en la transferencia de tecnologías y en la investigación cooperativa, difundir una educación gerencial, y aumentar los puentes de unión entre las escuelas y el mundo del trabajo. "...Nuestro objetivo será producir un clima en el cual se promocioe a la empresa y la prosperidad. En todos nuestros trabajos consideraremos las diferentes circunstancias de las regiones y del interior de las ciudades para capacitarlos como promotores de ellos mismos."

(DTI, 1988)

Con estos objetivos organizacionales, políticos y de servicios:

- * Extendió su cadena de oficinas, acercándolas a las oficinas

de cámaras de comercio y a las propias empresas (PT).

- * Realizó nuevas divisiones de mercado.
- * Aumento su red de información de mercados (internos y externos), patentes, financistas, emprendedores, etc.
- * Ayudan y actúan en contratos internacionales, en procesos de importación y exportación.
- * Financian proyectos de investigación de alta tecnología hasta un 50%.
- * Brinda consultoría, recursos y apoyos en la creación de nuevas industrias.

Existen también, trabajos orientados a la promoción de nuevas empresas a través de la capacitación, tanto para Inglaterra como para países en desarrollo, la GRANFIELD SCHOOL OF MANAGMENT, a través de su centro de desarrollo de empresarios realiza una importante tarea desde 1974. Por otra parte deben sumarse los programas de promoción de la CEE que enumeraremos más adelante.

3.3.2. Experiencia francesa

Sobre el final de la década del '60, el gobierno francés comenzó a tomar decidida participación en el fenómeno tecnológico, este tenía constatada una serie de barreras que dificultaban el proceso de innovación y la creación de nuevas empresas: (Dos Santos, 1987; Vigile, 1988; Carpent, 1985)

1- La sociedad no incentivará la acción de emprendedores, o sea, de personas que querían tornarse empresarios.

2- Investigaciones revelaban que la mayoría de las familias consideraban el servicio público como el empleo de máxima

seguridad profesional, por lo tanto deseaban que su hijo estuviese trabajando en órganos o empresas estatales.

3- No existían informaciones ni mecanismo de apoyo a los potenciales creadores de empresas.

4- No existía integración entre el sistema de formación de recursos humanos, la escuela y la comunidad empresarial. Los investigadores preferían apoyar la investigación básica (como más "noble") y los industriales desconfiaban de aquellos por ser caros y no garantizaban el secreto.

5- El número de egresados universitarios que emprendía una empresa era muy bajo.

Si bien existían experiencias previas en determinados lugares como las ciudades científicas de Sophia-Antipolis (1969) y el de Grenoble (1972), estos eran incipientes y con poca difusión (ya hablaremos de ellos más adelante).

A mediados de la década del '70, cuando la crisis en las grandes empresas comenzaba a manifestarse con crudeza, el gobierno pasó a poner en práctica una política para fomentar la creación de empresas, en especial de base tecnológica, a través de su Ministerio de Industria, Comercio y Artesanía, basada en los siguientes puntos:

a) Sensibilizar a la opinión pública sobre la importancia del nacimiento de nuevas empresas y del valor del emprendedor en el proceso.

b) Recepción, por parte del gobierno, de los creadores de empresas desde la fase de concepción de la idea hasta la implantación de la iniciativa.

c) Eliminación de las cargas fiscales y trabas burocráticas en los primeros años de la nueva actividad.

Estos fines fueron consustanciados a través de mecanismos de promoción y apoyo, como ser:

1- Promoción de un concurso nacional para premiar creadores de empresas con un financiamiento, concedido por las intendencias, a título de capital de riesgo.

2- Promulgación de una ley, reduciendo la carga fiscal en un tercio de los impuestos en los tres primeros años de vida.

3- Libramiento, durante seis meses, del seguro de desempleo, ayuda social (maternidad, salud, jubilación), a todo desempleado que decidiese crear su propia empresa.

4- Promoción e incentivo a la acción de la Agencia Nacional de Valorización de la Investigación (ANVAR) creado en 1967, dándole una acción descentralizada y elástica.

La AFRODI (Asociación para la Promoción y el Desarrollo Industrial) creada en 1969, participó de estas acciones en un programa de "Instalación de Sistemas de Promoción de Empresas, junto a las Cámaras de Comercio e Industria.

En 1979 se crea la ANCE (Agencia Nacional para la Creación de Empresas), con el objeto de apoyar las diferentes iniciativas tanto privadas como públicas en el tema. Su aporte contribuye a mejorar el conocimiento del fenómeno de la creación de empresas y a proponer al gobierno las medidas que permitan aumentar la tasa de natalidad de las empresas.

La meta formulada en 1978, era de doblar la tasa de natalidad de las empresas, del 2% al 4%, en 1983 esta meta fue ultrapasada, alcanzándose el 5,1%.

En 1982 se reúne el Coloquio Nacional de la Investigación y la Tecnología, donde se reunieron investigadores, profesores, industriales y representantes de los sindicatos, donde se analizó la situación nacional y se presentaron nuevas ideas sobre la relación industria-investigación. Retomando estas ideas, se promulgó el 15 de julio de 1982 la ley de orientación y

de programación para la investigación y el desarrollo tecnológico en Francia. Como destacó puede puntualizarse:

* Llevar, para 1985, a 2,5% la participación del FBI en investigación y desarrollo, que en 1979 solo alcanzaba el 1,9% (Stoneman, 1987). En 1987 se alcanzó el 2,4% (Vigile, 1988).

* Promocionar el desarrollo de la investigación en las empresas, y dar participación a estas en la definición de las políticas.

* Reorganizar la investigación alrededor de programas movilizados de interés nacional, a través de créditos, estructuras, servicios, instalaciones, etc.

* Se implementaron 7 programas movilizados:

- Energía
- Biotecnología
- Electrónica
- Investigación científica e innovación tecnológica al servicio de los países del tercer mundo
- Empleo y condiciones laborales
- Promoción de la lengua francesa
- Desarrollo y modernización de los procesos industriales

en 1985 se incorporó un nuevo programa movilizador:

- Materiales

* Se define y desarrolla polos tecnológicos regionales.

Este cambio se complementa y se comprende mejor con la implantación en el mismo año de la ley de descentralización, la cual significó y continúa significando un verdadero proceso de REVOLUCION CULTURAL. (Vigile, 1988).

Por dicha ley el Estado transfiere una parte significativa de sus poderes a las regiones como ser: educación, formación profesional, transporte, desarrollo económico local, etc.

El gobierno de Francois Mitterrand, autor de estas leyes, no solo que continuó los planes de la gestión anterior sino que la profundizó, destacándose las siguientes acciones:

1) Proliferación de cursos de creadores de empresas, introducidos en las universidades.

2) Instalación de oficinas en las Cámaras de Comercio e Industria, donde el futuro empresario entregaba la documentación necesaria a la creación de la empresa y, en 12 días, recibía la documentación para iniciar las actividades.

3) El Ministerio de la Industria e Investigación, mapeó las regiones productivas y localizó las regiones debilitadas. Anunció que sectores nuevos, como robótica, biotecnología y microelectrónica, eran indispensables para la creación de nuevos empleos. Las empresas que fuesen creadas en dichas regiones debilitadas, quedaban exceptuadas de impuestos en los tres primeros años de vida y en el cuarto y quinto pagaban apenas el 50%.

4) Por ley federal (ya explicada), se otorgaba licencia reversible a los funcionarios estatales, de universidades o institutos de I y D, la que consistía en licencia de hasta 2 años para crear su propia empresa. Si ésta fracasaba, tenían derecho a retornar al cargo, con las promociones, salarios y beneficios garantizados. Para la creación de su empresa el funcionario podía retirar anticipadamente un porcentaje de su beneficio jubilatorio.

5) Fue creada una Red de Interportunidades de Negocios -una sociedad anónima privada, que utiliza una red terminal de computadoras para recoger y cruzar propuestas de personas interesadas en la creación de empresas. Si un individuo posee un galpón sin uso y desea iniciar un negocio con él, se dirige a una de las 51 terminales distribuidas por todo el país, inclusive en

casi todos los aeropuertos, y comunica su oferta. Esta es cruzada con otras millares existentes como, por ejemplo, con la de quien tiene una tecnología y le falta el local para su instalación, de este intercambio puede nacer una nueva empresa.

6) Se produjo una verdadera avalancha de creación de CLUBES DE EMPRENDEDORES, con el fin de ayudar a nuevos empresarios, intercambiar información, conseguir préstamos, etc. Actualmente existen más de 55 clubes en toda Francia, los que reúnen a más de 3200 emprendedores.

7) El AMUAR incentivó su acción promotora a través de dos roles principales:

Ayuda a la Innovación: se trata de ayudar a los industriales a través de subsidios a riesgo, financiando hasta el 50% del costo del proyecto y participa conjuntamente en su evaluación y constatación de viabilidad. Este programa insume cerca del 50% del presupuesto de la Agencia.

Valorización de la Investigación: se trata de organizar la transferencia de los resultados de la investigación pública hacia las empresas; apoyando la investigación en laboratorios públicos que puedan ser transferido a empresas.

En 1988 el gobierno solicitó al ANVAR que desarrolle este trabajo especialmente en las pequeñas y medianas empresas (PYMES), las cuales representan más del 50% de los empleos.

8) Creación del sistema de Convenciones Industriales de Formación a la Investigación (CCIFRE). Observando la falta de formación de postgrado y su inserción posterior al sistema industrial se crea el sistema CCIFRE, que permite la asociación de industriales en la formación de investigadores desde su inicio, asegurándole la empresa trabajo posterior y definiendo conjuntamente el tema de investigación. En 1985-86, existieron

360 CCIFRE, de las cuales el 55% correspondieron a PYMES. Su mayoría están dedicados a sectores de electrónica e informática.

Muy similar a las CCIFRE, es la creación de los Polos de Formación de Ingenieros para la Investigación Tecnológica (FIRTECH). Esta consiste en unir el trabajo curricular de tesis de una universidad científica a una o varias escuelas de ingenieros, empresas, centros técnicos y/o organismos de Investigación, alrededor de una tecnología base (materiales, informática, biotecnología). En 1987 ya existían 25 FIRTECH.

9) Las sociedades de Innovación (SFI), como la SOFINNOVA, BATINNOVA, INNOVEST, FIMOVECEC, entre otras, las cuales trabajan en operaciones de riesgo, firmaron un acuerdo con el gobierno, estando estas obligadas a invertir en empresas innovadoras. Los accionistas que invierten en las SFI obtienen el beneficio fiscal de deducir el 50% de las inversiones realizadas de sus respectivas rentas tributables.

Por último es necesario resaltar el apoyo brindado a la creación y promoción de las "cité-scientifiques", e incubadoras de empresas, estas se han multiplicado en los últimos años, a partir de 1982. Si bien la inspiración de las "cité - scientifiques", como en el resto de Europa, está planteada en los PT de Estados Unidos (especialmente el PTS y el PTMIT), la creación del PT de Sophia Antipolis merece una consideración especial pues presenta características peculiares y por su incidencia en el resto de Europa como en el japon.

3.3.2.1. Ciudad científica de Sophia Antipolis

Este centro, creado en 1969, tuvo su inspiración en el esfuerzo denodado del profesor PIERRE LAFFITTE, el cual hoy es el presidente de la fundación Sophia antipolis.

El parque tiene un área de 2400 has, la mitad reservada como

cinturón verde y 650 has. están reservadas para las actividades científicas, educacionales e industriales. Actualmente este PT involucra mas de 140 empresas con aproximadamente 6000 empleados, destacándose compañías internacionales (Digital equipment, Dow Chemical, Nestlé, Thompson-CSF, Rohm & Hes, etc.), centros de investigaciones franceses (CMRS, Instituto Nacional de Investigación en informática, etc.), escuelas de nivel superior (Escuela de Minas, CERAM, Universidad de Mice).

Este PT tiene un origen peculiar, el mismo fue instalado en una región meramente turística donde no había centros de enseñanza ni investigación, con el objeto de transformar la región en un centro nacional de alta tecnología.

El parque fue desarrollado en tres etapas:

* Primera etapa (1969-1984):

Atraer capacitación intelectual e industrial para crear un ambiente científico tecnológico e industrial. Esta etapa fue la más difícil y larga. Se atrajeron centros de investigación y las industrias.

* Segunda etapa ((1984-1988):

Formación de una nueva base tecnológica, por medio de un intenso programa de entrenamiento del personal, creación de nuevas compañías, transferencia de tecnología y creación de vinculaciones internacionales.

La creación de nuevas empresas fue resultado de una promoción explícita, observado el hecho que en Europa el desarrollo endógeno de empresa no ocurre espontáneamente. Por lo tanto fue creado en el PT una incubadora con 1000 m² cubiertos. Por otra parte se implantaron ambientes para reuniones, discusiones, visitas, intercambio de ideas a modo

de estimular la "fertilización cruzada". Se crearon servicios de colectivos, centros de convenciones, de información, centro cultural y artístico, aparte de hoteles y restaurantes.

* La tercera etapa (1988 en adelante):

Se pretende extender el impacto de este nuevo centro tecnológico a la región, especialmente por el uso de sistemas computacionales y de comunicación moderna.

Luego de la creación de PT Sophia Antipolis se crea el segundo parque francés en Meylan, comuna limítrofe de Grenoble (1972), bien menor al de Sophia pero con la ventaja de estar cerca de la Universidad de Grenoble. Este PT, pensado en convertirse en un segundo PTMIT, está orientado hacia la electrónica, informática y automatización.

Posteriormente se crea el PT de Nancy-Brabois (1977) el que junto a los anteriores constituyen la primera generación de ciudades científicas o PT de Francia. .

A partir de 1982 y en base a la promoción del gobierno de Francois Mitterrand, más la experiencia positiva de los primeros, comienza una explosión de PT, lo que demuestra que Francia está comprometida con la idea de PT como mecanismo de modernización de su parque industrial e innovativo. . Actualmente existen en Francia 45 Tecnópolis (Vigile, 1988).

En lo que respecta las incubadoras de empresas ya mencionamos la de los PT, las cuales son localizaciones especialmente concebidas para el desarrollo inicial de una PYME, las cuales son puesta en venta o alquiler con posibilidad de servicios comunes. Estos son relativamente caros (Samitier et Cardoso, 1988). Más económicos, son talleres construidos muchas veces en viejas

fábricas en el interior de las ciudades, para servicio a industrias silenciosas, no contaminantes. Cuentan con servicios comunes más abundantes, como calefacción, telese, vigilancia, secretaría administrativa, uso común de computadores, etc. Estos se alquilan a precios más asequibles y corresponden mejor a la idea de incubadora. La incubadora Cap-Alpha es un ejemplo de incubadora alejada de los PT.

3.3.4. Experiencia Alemana

La república Federal Alemana, si bien ha desarrollado una intensa política de gobierno en favor del fomento y creación de empresas de alta tecnología, estas empezaron más tarde que sus compañeras Inglaterra y Francia.

UMTERMEHMER KULTUR (Cultura de emprendimiento) es la terminología creada en Alemania para caracterizar estos esfuerzos, los cuales pueden resumirse en dos iniciativas principales (Dos Santos, 1987).

La primera fue la creación del "Centro de Berlín para la innovación y nuevas empresas" (BIG), el cual asemeja a una incubadora de empresa. El BIG fue organizado por la Universidad Técnica de Berlín y el Senado para la Economía y el trabajo (1983), está localizado en las instalaciones de una vieja industria desactivada y cuenta actualmente con más de 28 empresas en los sectores de química, microelectrónica, ingeniería de sistemas, robots, e instrumentación médica, empleando entre 2 y 15 personas cada una.

El BIG alquila las instalaciones y presta apoyo gerencial, técnico y motivacional, también ofrece entrenamiento a los emprendedores.

En enero de 1985, se inició la construcción del PT de Berlín, donde se localizan Institutos de Investigación aplicada de la

Universidad Técnica de Berlín, laboratorios de empresas privadas y pequeñas y medianas empresas consolidadas de alta tecnología. La empresa MIXDORF A.G., con 130000 m² de construcciones, es el ancla del parque.

Actualmente existen cerca de 25 PT en Alemania, destacándose, aparte del BIG, el de MEIDELBERG, especializado en Biotecnología, genética e instrumentación (cuenta con 17 empresas y más de 300 personas).

La segunda iniciativa del gobierno alemán se refiere al programa del Ministerio Federal de Investigaciones y de la Tecnología. Este programa, aprobado en 1983 y con una duración prevista de cuatro años, recibió un presupuesto de 100 millones de marcos para ser aplicados en las siguientes actividades.

Fase 1: Consejo y apoyo gerencial y tecnológico a los creadores de empresas, en la formulación y negociación del proyecto de creación de empresa.

Fase 2: Subvención de hasta 75% de los recursos necesarios en la adquisición de máquinas e instrumentos.

Fase 3: Participación de hasta el 80% de los riesgos en préstamos bancarios para la adquisición de predios e instalaciones.

3.3.4. Experiencia Europea y de la CEE

Actualmente todos los países europeos están llevando a cabo operaciones de promoción e incentivo a la creación de empresas con base tecnológica y al proceso de innovación tecnológica constante, que les permita mantenerse en un estado competitivo en el concierto de los países industrializados. Estas acciones son

similares a las observadas para Inglaterra, Francia y Alemania.

Pero más importante, que las acciones mencionadas, ha sido el grado de madurez alcanzado en el tema y el inicio de operaciones conjuntas dentro de la CEE, con el objeto de llegar a estadios competitivos más avanzados.

En noviembre de 1987 fue creada la Red Europea de Centros de Innovación y negocios, la que recibió rápido apoyo de la CEE. Su principal función es promover y aprobar la formación de centros de innovación (CI), en los países de la CEE, que permitan estimular emprendimientos de alta tecnología.

La red ofrece soporte técnico, información a los CI, de modo de mejorar la detección y elección de emprendedores y nuevos proyectos. Cada CI debe tener los siguientes objetivos: Crear, por lo menos 10 nuevos emprendimientos por año, estos deben basarse en tecnología que conduzca a una liderazgo sobre los competidores de mercado, debe ofrecer servicios a las empresas nacientes, mantener una baja tasa de fracasos (menos del 20%) y operar como una empresa comercial. Actualmente la Red Europea cuenta con 120 miembros asociados y está operando con un banco de datos con información sobre las tecnologías desarrolladas en los CI.

En 1985 y con Francia como principal promotor, la CEE, comienza un proceso de alta agresividad en el campo tecnológico, buscando reforzar la cooperación entre naciones, empresas e Institutos de I y D de alta tecnología, con el objeto de acrecentar la productividad, innovación y competitividad de las empresas y economías europeas en el mercado mundial.

El 17 de julio de 1985, es aprobado en la conferencia de París de la CEE, el programa EUREKA, luego serían aprobados otros, como ser: ESRIT, RACE, EURAM, etc.

El programa EUREKA, que en 1988 contaba con 214 proyectos de alta tecnología con un valor aproximado de 4500 millones de dólares, tiene como objetivo acrecentar la productividad y competitividad de las industrias y naciones europeas en el comercio internacional, en bienes, procesos y servicios.

EUREKA no tiene estructura temática predefinida, lo que le hace muy abierta y posibilita la acción en todos los campos tecnológicos, las propuestas de colaboración surgen de los industriales e institutos de I y D y son sostenidos por ayudas públicas, las cuales no son centralizadas, sino que cada país da apoyo a su propia empresa. La condición que se exige es que las empresas que presentan proyectos pertenezcan a dos países como mínimo de los que participan en este programa (12 de la CEE, más Austria, Finlandia, Noruega, Suecia, Suiza, Turquía y Canadá. En febrero de este año fue aprobado el primer proyecto Latinoamericano, el que correspondió a Argentina, en el área de Biotecnología. Otras exigencias a cumplir: Ser tecnología de avanzada, y existir seguridad de tener un significativo avance tecnológico.

La acción de EUREKA, es conducida a través de las siguientes herramientas (Boletín EUREKA, 1987):

- * Información y contactos: Esto funciona a través de un banco de datos y circula información de proyectos propuestos y diversas informaciones de interés para las autoridades nacionales competentes que participan del programa.
- * Destrucción de barreras y apertura de medidas de apoyo: EUREKA trata de facilitar la cooperación internacional en I y D influenciando cambios en que los gobiernos, directa o indirectamente, afectan dicha cooperación: Problemas de Standarización tecnológica, obstáculo para comercializar,

procedimientos de inspección y certificados, etc.

- * Proyecto de financiamiento: Se espera que los participantes de EUREKA, consigan sus recursos por si mismos, pero EUREKA ayuda en los contactos para la búsqueda de capital.

Actualmente los proyectos de EUREKA, cubren muchas áreas de tecnología avanzada, tales como tecnología de información (30%), robótica y manufacturas (26%), Biotecnología y tecnología médica (13%), nuevos materiales (12%), protección ambiental y transporte (12%), telecomunicaciones (10%), energía (6%) y tecnología marina (3%) (Boletín EUREKA, 1987), los porcentajes corresponden hasta enero de 1987, cuando solo participaba algo más de 100 proyectos).

4. EXPERIENCIA NACIONAL

No es necesario fundamentar que el fenómeno tecnológico encuentra su razón de ser en la interacción producción-comercialización-servicio, o sea, en el momento en que la tecnología es incorporada a procesos y/o productos "vendibles". En este sentido y en una economía de mercado, tecnología y competitividad van de la mano, por otra parte la cada vez mayor contribución de la tecnología al logro de la competitividad ya no requiere ser comprobada.

Estos breves conceptos nos introducen a la siguiente consideración; siendo necesario la existencia de una profunda, amplia y vigorosa infraestructura y conocimiento científico - tecnológico, que posibilite la existencia doméstica de un "saber como" (Know how) y "saber por que" (Know why), para asegurar que un país sea capaz de incorporar tecnología a un proceso de desarrollo, esta no es condición suficiente para que ocurra dicha incorporación.: "proceso innovativo". Este último está íntimamente ligado a un sistema socio - económico - cultural. El proceso que media entre la posibilidad de invención tecnológica, su incorporación efectiva al proceso de producción, el tipo de tecnología innovada y la forma de obtención de esta, no es lineal, está influenciado por complejos factores sociales, económicos, políticos, estructurales, etc.

Esto nos ingresa al análisis de la experiencia Argentina en relación al fenómeno tecnológico, el cual obviamente está relacionado a procesos sociales, económicos y políticos que rigieron esta última mitad de siglo.

4.1 Sector Productivo

Dejada de lado la breve experiencia de principios de siglo con

la disminución del comercio internacional durante la primera guerra mundial y luego por protección arancelaria (Primer gobierno radical) lo cual permitió un período de industrialización por sustitución de importaciones esenciales, y la experiencia durante esta época en los talleres de mantenimiento de los ferrocarriles Británicos que brindaron la base para un desarrollo temprano de la capacidad tecnológica doméstica en distintos procesos unitarios de la industria metal mecánica (Katz, 1986), es en la crisis de los años '30 donde podemos indicar el real inicio de la disolución del modelo agroexportador y del proceso de industrialización en Argentina y junto a este el proceso de aprendizaje tecnológico doméstico.

La exportación de productos agropecuarios tradicionales base de la economía nacional desde sus orígenes, se enfrentaba a su mayor crisis exportadora, esto llevó inevitablemente a un cambio en la estrategia de desarrollo basada en el servicio al mercado interno, situación que se ve acelerada por la segunda guerra mundial y la aparición de un movimiento nacional organizado que asienta definitivamente las estructuras actuales del desarrollo industrial y tecnológico nacional.

En el marco de la política de estímulo a la producción industrial, esta creció aceleradamente al 8% anual acumulativo, entre 1935 y 1945 duplicándose en ese mismo período la ocupación industrial. Esta rápida expansión provocó además, cambios cualitativos de envergadura ya que el P. B. Industrial superó por primera vez al agropecuario (Azpiazu et. al, 1987).

El crecimiento económico de posguerra afirmó el proceso iniciado en la década anterior y estuvo también signado por un proceso de industrialización sustitutiva de importaciones. En una primera etapa se asoció a una importante incorporación de bienes de capital e insumos extranjeros que posibilitaron el acceso a

tecnologías incorporadas y permitieron de este modo aumentar la capacidad de producción de bienes con tecnología simple. Este proceso se correlacionó con medidas proteccionistas que permitió un aumento constante del proceso industrial, así como una amplia diversificación de los productos y procesos utilizados en base al importante mercado nacional que se abría.

En una segunda etapa, la continuación de medidas proteccionistas, el aumento de expansión del mercado interno y la profundización de los requerimientos tecnológicos alentaron la incorporación de inversiones extranjeras, en la forma de dos vías: la contratación de tecnología y la instalación de grandes plantas industriales multinacionales (Del Bello, 1986, B. Mundial 1987).

Esta situación profundizó el proceso de innovación tecnológica en base al aprendizaje por la experiencia doméstica en especial la rama metal - mecánica que por su crecimiento desusado en la década del '60 arrastró en materia tecnológica el conjunto de la estructura industrial (Katz, 1988) Argentina alcanza en este tiempo y por un proceso de innovación inverso, a partir de adaptación en escala, y por aprendizaje experimental, un alto grado de maduración en elencos de ingeniería de productos, procesos y organización y método, permitiendo al final del '60 y principios del '70, un real proceso de exportación manufacturera y tecnológica (Katz, 1988).

Pero este proceso estuvo especialmente confinado al sector metal-mecánico, dado que la amplia diversificación de los productos industriales basado especialmente en el mercado interno y el proteccionismo estatal, condujo inevitablemente a una baja competitividad industrial desalentando la inversión de esfuerzos y recursos en procesos conducentes al cambio tecnológico como

función de aumentar la capacidad competitiva tanto interna como externa (debido fundamentalmente a una inexistencia de producción en escala, y escasos concurrentes al mercado), situación que si fue observada en otros países que condujeron su proceso de madurez tecnológica doméstica en función del mercado internacional (Gereffi, 1988).

Si el proceso de innovación tecnológica, como fue expresado inicialmente, está íntimamente ligado al proceso productivo y necesidad de competitividad, podemos comprender el efecto producido en el desarrollo innovativo a causa de la depresión industrial del último decenio.

Sobre el particular resulta clarificador lo expresado en el "Informe OKITA" (ACIJ, 1986): "... Resulta evidente que la industrialización tendiente a la sustitución de las importaciones apunta a reemplazar los productos importados existentes por productos nacionales, y en consecuencia una vez que la producción interna satisface la demanda interna, resulta difícil expandir la producción sin tomar alguna medida para aumentar la demanda. No pueden evitarse tales limitaciones sin aumentar las exportaciones de los productos, así como también sin fortalecer su competitividad internacional. La baja tasa de crecimiento de la producción industrial en Argentina indica claramente que la meta de reemplazar las importaciones con productos nacionales se alcanzó en una etapa temprana de la historia industrial del país.

Un problema que reviste aún mayor importancia es el hecho de que la tasa de crecimiento de la producción manufacturera ha caído por debajo de la correspondiente a la producción interna en general, a partir de la década del '70, indicando que el sector manufacturero ha perdido su potencial como líder de la industria argentina. La contribución del sector industrial al crecimiento económico (la proporción del aumento en el valor agregado

manufacturero con respecto al del FBI) disminuyó drásticamente del 45 % en la década del '60 al 17% en la del '70, alcanzando una cifra notable de - 2,3 % en la segunda mitad de la década..."

"... Además, la situación económica del país ha sido en extremo incierta como para poner en práctica planes de inversión a largo plazo tendiente a la formación de capital industrial, debido a la inestabilidad política constante y a la resultante discontinuidad de las políticas económicas, los índices de inflación elevados, tipos de cambio inestables, las tasas de interés, etc. En consecuencia la inversión real se ha visto obstruida debido a la fuga de capital al extranjero, en tanto aumentaron las opciones de liquidez. La inversión en plantas y equipos ha caído abruptamente a partir de principios de la década de 1980, acelerándose el deterioro de los equipos en todas las áreas de la industria, a la vez que existe un retraso significativo en lo que hace a captar el proceso de innovación tecnológica que se vive a nivel mundial debido a la falta de nuevas inversiones que permitan afrontar los avances de la tecnología".

En tanto el sector agropecuario que mantuvo su participación en el FBI y aún aumentó su contribución al crecimiento económico (ACIJ, 1986), fue afectado seriamente al inicio de esta década por una fuerte caída de los precios internacionales y las trabas proteccionistas de los PI (Gargiulo, 1988). Por otra parte este sector tampoco fue caracterizado por un proceso constante de innovación, en el sector productivo básico, este efecto estuvo desalentado por las ventajas comparativas naturales, trabas proteccionistas externas y nula agresividad en la búsqueda de mercados para productos no tradicionales, y fue restringido mayormente al parque de maquinarias, conservación de suelos y utilización de mejores variedades e híbridos. En lo referente al

sector agroindustrial su evolución fue signada por incorporación y conceptos provenientes de otros sectores industriales, pero con escasas innovaciones importantes (Gargiulo, 1988).

Con la instalación de la dictadura militar de 1976, se abre un nuevo proceso industrial en la república Argentina. A partir del "Programa de Recuperación, saneamiento y expansión de la Economía Argentina", lanzado en abril de 1976, se opera en cambio con la liberalización generalizada de los mercados - muy particularmente el financiero - y la apertura económica al exterior, con el objeto de aumentar la modernización del sistema industrial y su competitividad en el mercado exterior, (utilizando buena parte del crédito internacional disponible).

Se avanza en una eliminación paulatina de regulaciones y subsidios, se reducen significativamente los aranceles de importación (en un valor promedio superior a 40 puntos), se sanciona un nuevo régimen de inversiones extranjeras, se reduce la participación salarial en el PBI, etc. (Azcárate, et al 1987).

Aquellas medidas, complementadas entre otras con la estrategia de fijación de un ritmo devaluatorio anticipado y decreciente en el tiempo - "la tablita" -, llevó a la industria manufacturera, principalmente a un proceso de involución catastrófico: El PBI Industrial de 1983 fue el equivalente al 70 % del de 1973 y del 85 % con respecto a 1974 (Ver anteriormente transcripción "informe OKITA).

Al comienzo de la década del '70, habían comenzado a ganar terreno industrias intensivas en recursos naturales como la petroquímica, la pulpa y el papel, la siderurgia, el aluminio; industrias desarrolladas en base a comercio estandarizado y con mercado internacional asegurado ("commodities"). Este proceso es acentuado en el período militar y concentrado en grandes empresas

transnacionales, nacionales transnacionalizadas y empresas estatales, las que a su vez recibieron fuertes subsidios estatales, y empresas estables. En estas empresas no hay mayor esfuerzo de ingeniería de productos y la mayoría de estas fueron diseñadas y montadas por firmas internacionales de ingeniería, a través de contratos "llave en mano", lo que hace poco significativo el componente de aprendizaje tecnológico doméstico (Katz, 1988).

En síntesis el proceso económico militar, condujo a un proceso innovativo contrario al esperado, ya que en lugar de permitir un desarrollo en la capacidad innovativa a partir de la aparición de pequeñas y medianas empresas, con base tecnológica, competitivas en el mercado internacional (proceso que estaba ocurriendo en todos los PI), sumado a la generación de una capacidad tecnológica doméstica por la experiencia de empresas especializadas, llevó a la eliminación o disminución en capacidad operativa de estas, y concentración de los recursos en grandes empresas estandarizadas con baja capacidad innovativa propia.

Otro aspecto a considerar es que, ante un mercado financiero liberalizado, la capacidad de ahorro nacional o extranjera no podía ser accedido por empresas que debían arriesgar para incorporarse a un mercado altamente competitivo, lo que las llevó a no correr riesgo en la toma de préstamo y realizar un proceso de autofinanciamiento a partir del límite de sus ganancias y reservas, y en ciertos casos utilizando parcialmente un plan de exención impositiva denominado "diferimiento de impuestos", dentro de la ley de promoción industrial (ACIJ, 1986). Esta situación redujo drásticamente la inversión en I y D industrial y desalentó cualquier proceso innovativo o riesgo en las pequeñas y

medianas empresas nacionales, mientras las grandes empresas estatales también fueron afectada por indisponibilidad de fondos para llevar a cabo actividades de I y D, prefiriendo la compra de tecnología maduras y confiables en el exterior. Este cuadro se completa con el hecho que las empresas transnacionales conducen mayoritariamente sus actividades de I y D en sus casas matrices.

4.2 Sector Científico y Tecnológico

Durante la primera etapa de industrialización argentina, previa a la Segunda Guerra Mundial, el desarrollo científico y tecnológico estuvo restringido a las universidades y escuelas técnicas dependientes de aquellos, su acción estaba dirigida principalmente a la formación de técnicos y profesionales, con una orientación típicamente académica y personalizada, dentro de la escasa investigación realizada eran prácticamente inexistentes los trabajos de investigación aplicada.

En el período de industrialización de postguerra comenzó a resaltarse la importancia de la formación de recursos humanos e investigación en lo referente al desarrollo tecnológico y económico, en este período se destinan recursos y esfuerzos en la promoción de los mismos: aparece la "Universidad Obrera Nacional" (actual Universidad Tecnológica Nacional, 1953), se crean Institutos de Investigación y Desarrollo en las Universidades; en 1950 se crea la Comisión Nacional de Energía Atómica (CNEA), en 1953 el Instituto de Física de Bariloche, en 1955 la División de Metalurgia de la CNEA, etc. Si bien se operaron importantes cambios, los mismos se mantuvieron operando dentro de sí mismas con muy escasas posibilidades de desarrollo y desvinculadas del impulso que proporcionaban las demandas del sistema económico social (Ferrer, 1974), aún así, se sentaron las bases para la

formación de un sistema nacional de ciencia y tecnología, la cual comenzaría a mostrarse en la última mitad de la década del '50.

Es de destacar estos trabajos pioneros, en especial el de la CNEA, que en 1958 habían desarrollado el primer reactor nuclear argentino (RA-1), con tecnología y capacidad de "saber como" enteramente nacional, cuya tecnología prontamente sería requerida y comprada por Alemania.

En 1957 se crea el Instituto Nacional de Tecnología Industrial (INTI), con el objeto de servir al sector industrial. Posteriormente se crearían, entre otros, el Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Tecnológicas (CONICET) y el Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA). Recién en 1968 se crearía el órgano de política en el sector: la Subsecretaría de Ciencia y Técnica (SUBCYT). Existían a su vez, otros esfuerzos organizados en I y D, en sectores como el militar y minero. Debe resaltarse la existencia del Consejo de Investigaciones Científicas (CIC) dependiente del gobierno provincial de la Provincia de Buenos Aires, y que fue, en cierto modo, el modelo de creación del CONICET.

El fruto de este período puede caracterizarse por lo expresado en el "Plan Nacional de Ciencia y Técnica 1971-1975" elaborado por la Secretaría del Consejo Nacional de Ciencia y Técnica luego del relevamiento efectuado en 1969:

"... Características favorables:

- madurez científica nacional relativamente lograda
- recursos humanos de nivel aceptable y en algunas ramas sobresalientes
- composición por edades favorables: 49,9% menores de 35 años; 26,9% entre 36 y 45 y sólo 23,2% mayores de 45
- organización universitaria que puede facilitar corrección de

deficiencias y ampliar las posibilidades de crecimiento del sistema

- organización con capacidad y experiencia en las principales áreas de la ciencia y la técnica
- importante número de unidades de investigación (961)

Características desfavorables:

- Escaso número de investigadores: 12747
- Reducida proporción de investigadores con dedicación exclusiva: 36,3 %
- Inconveniente distribución del personal en las disciplinas: 40 % en el sector medicina y biología y solo 10,2 % en ramas de ingeniería.
- Atomización de las unidades de Investigación: 56,3% con menos de 10 investigadores.
- Insuficiente equipamiento.
- Insuficientes recursos financieros: Inversión en ciencia y técnica en 1968: 0,25% del PRI.
- Desproporción de la Inversión: 80% en investigación básica y 20 % en desarrollo experimental.
- Falta de comunicación entre el sector científico y el resto del país, especialmente el productivo.
- Pobre y poco relevante participación del sector privado en el desarrollo científico-técnico.

En síntesis puede decirse que el análisis de la situación actual ha señalado la ausencia de un verdadero sistema científico técnico, ... y falta de integración en el productor que determine la demanda y oriente la acción hacia mecanismos

efectivos de transferencia tecnológica... para el logro de un desarrollo sostenido".

En 1972 la SUBCYT elabora el "Plan operativo 1973", el programa se propone trabajar en distintas áreas priorizadas, promover la formación de posgrado, aumentar el número de investigadores (En 1972 aparece el "programa 08" de apoyatura a Ciencia y técnica por parte de la SUBCYT, que aún hoy perdura en ciertas Universidades), y principalmente llevar la participación del sector en el PBI nacional desde 0,26 % en 1968 hasta el 1,5% en 1980 (Esta tarea recibía un gran impulso en el primer quinquenio de 1970, luego vendrían épocas difíciles para el sector, signada por una fuerte represión ideológica, desmantelamientos de institutos y gran emigración al exterior de científicos y profesionales.

Actualmente y según se expresa en los "Lineamientos de política científica y tecnológica, elaborado por la SECYT en 1985: "El sector de ciencia y técnica, aunque insuficiente y desparejamente desarrollado, cuenta con un capital humano entrenado en investigación científica que puede considerarse importante, ... con experiencia y capacidades significativas en ciertos sectores". "... Hoy existen más de 10000 investigadores en todo el país... las muchas actividades de investigación y desarrollo (realizadas en el decenio anterior) se habían continuado en Instituciones aisladas. En particular, el divorcio entre el sistema de investigación y Universidad había empujado a ésta al borde de la desintegración. En 1984 se reúne a los principales organismos de ejecución en I y D para integrar el Consejo Interinstitucional de Ciencia y Técnica (CICYT), en el cual se reúnen los siguientes organismos (los principales hoy día): CONICET, INTI, INTA, CNEA, LANTEL, INCYTH, INDEF, IFONA,

Subsecretaría de Producción para la defensa, Instituto Nacional de Farmacología y Bromatología, Parques Nacionales y las 26 Universidades Nacionales."

Dentro de la acción desplegada pueden resaltarse la creación (y promoción de los ya existentes: Petroquímica, alimentos, etc.) de nuevos programas nacionales por parte de la SECYT: Biotecnología e Informática y electrónica. A través de estos programas se persigue congregar a representantes del gobierno, sector científico tecnológico y las fuerzas de producción para discutir proyectos determinados, algunos de estos programas tienen marco de cooperación internacional. Un programa nacional importante, fue el de regionalización, visando dar un nuevo impulso a distintas regiones nacionales fuera de las concentraciones importantes de Buenos Aires, Santa Fe y Córdoba. Otra acción fue la elevación al congreso de la ley de transferencia de tecnología, trabajo conjunto de la SECYT, Secretaría de Industria y el INTI, este proyecto aún se encuentra en las Cámaras.

Por último es importante resaltar que el INTI, el organismo que tiene el principal objetivo de interacción con el sector productivo industrial, y motor de las pequeñas y medianas empresas a través de acciones de investigación cooperativa, actividades de servicio, estandarización y control de calidad (si bien su principal actividad esta centrada en la investigación), solo participaba en 1981 del 6% del total de recursos en Ciencia y Tecnología en el cuadro siguiente podemos observar la participación de los otros sectores:

DISTRIBUCION DEL PRESUPUESTO DE CIENCIA Y TECNOLOGIA (1981)

FUENTE: INTI

INSTITUCION	PARTICIPACION %
CONICET	21,5
INTA	18,6
CNEA	17,3
Ministerio de Defensa	8,6
Universidades	8,2
INTI	6,0
Secretaría de Minería	3,7
IMCYTH	3,4
Fuerza aérea	3,2
SECYT	3,2
OTROS	6,3
TOTAL	100

En síntesis, si bien el sector científico - tecnológico ha recibido en este último tiempo nuevos impulsos el mismo no deja de presentar los tradicionales problemas:

- Escasos recursos , en 1987 se calculaba la participación del sector en el PBI Nacional de escasamente el 0,6%
- Concentración, la mayor parte de los recursos están destinados en cuatro Institutos nacionales (CONICET, INTA, INTI, CNEA), y en la región bonaerense.
- Escaso número de investigadores: Actualmente se estima en cercano a los 13000.

- Falta de coordinación entre organismos, estos se distribuyen entre cuatro ministerios, cinco secretarías y las Universidades Nacionales.

- Escasa formación en posgrado: Son escasos los centros de formación de posgrado de nivel en el país y el número de becarios en el exterior no excede de 500. Si comparamos esta cifra con los 20000 becarios que tiene Corea del Sur y Taiwan en el exterior, o de los aproximadamente 8000 de Brasil, comprenderemos mejor estas cifras.

- Sentimiento de orgullo intelectual en los investigadores, viendo su interacción con el sistema productivo como poco digno.

- Selección y control de gestión en base a la producción de "paper"

- Escaso desarrollo de las ciencias aplicadas y áreas científicas pobres, como biotecnología, electrónica, matemática aplicada, ciencia del mar, et.

- Escasa relación con el sistema productivo.

Hasta la fecha Argentina ha realizado las mismas acciones y programas que cualquier otro país en materia de promoción científica y tecnológica, como forma de establecer las bases necesarias a la producción continua de tecnología para el desarrollo industrial, y es de destacar que su tarea comenzó bien temprano en relación a la mayoría de los países de menor desarrollo,

Se han desarrollado y establecido múltiples instrumentos de políticas tendientes a mejorar cuantitativamente y cualitativamente la infraestructura de investigación, reducir el riesgo de inversión en proyectos, respaldarlos con estímulos fiscales, ofrecer financiamientos preferenciales, orientar programas nacionales de becas, incrementar los sistemas de información, mejorar los equipos de formación de recursos humanos, etc. Sin embargo los resultados obtenidos hasta ahora no han sido del todo alentadores, poco se ha logrado en términos de aprovechamiento de estas inversiones por el sector productivo y en cierta forma se incrementaron las importaciones de conocimientos: Durante 1977-1983 se registraron 2478 contratos de transferencia tecnológica con un costo aproximado de 2000 millones de dólares, aumentamos nueve veces en dicho período las erogaciones por transferencia tecnológica, destinando aproximadamente el 33% del FBI industrial, mientras que Brasil solo destinaba el 0,33% (SECYT, 1985)

5. EXPERIENCIA NACIONAL EN ACCIONES INNOVADORAS SOBRE EL DESARROLLO TECNOLÓGICO

A mediados de este decenio, y en especial durante el período democrático, comienzan a promoverse diversas acciones tendientes a la promoción de la interacción ciencia y producción, con el objeto de favorecer una mayor producción de tecnología y transferencia de ésta al sector productivo. La experiencia internacional venía demostrando que dicha interacción se veía favorecida por la concentración en un mismo ámbito geográfico de los distintos protagonistas del desarrollo científico - técnico - productivo, entre ellos, la universidad, Instituciones de I y D, empresas e Instituciones financieras. Así aparecen proyectos como: El parque tecnológico de Mar del Plata, el parque tecnológico Bariloche, el Instituto Tecnológico de Chascomús, el Centro de Alta Tecnología de la Universidad Nacional de Buenos Aires (CAT), que actualmente se transforma en el proyecto de parque tecnológico de Buenos Aires, el Centro empresario Modelo de Innovación Tecnológica (CEMIT) en Santa Fe o Parque de Alta Tecnología de Sauce Viejo, la creación de ARGENTEC como organismo de financiamiento a proyectos de innovación tecnológica y el programa de Nucleos de Vinculación tecnológica en el marco del Programa BID-CONICET II.

Anterior a estas experiencias, a fines de la década del '60 y principios del '70 y a causa del fuerte ímpetu ocurrido en el sector científico - tecnológico e industrial, se había conformado una destacada "masa crítica" en el tema de cuestión, importantes y creativas ideas fueron producidas, en consonancia con los cambios que estaban operando en los FI y en especial por el importante esfuerzo ideológico de autoconciencia en dicha época

de los países periféricos, muestra de esto es la recopilación realizada por Jorge Sábato (1972) en su libro "El pensamiento latinoamericano en la problemática ciencia - tecnología - desarrollo - dependencia".

En esta época aparecieron dos propuestas originales; el "Parque tecnológico de Miqueletes" (1973), impulsado por el INTI, donde se reunirán en un mismo predio laboratorios y centros tecnológicos del INTI, junto a laboratorios y centros de empresas industriales públicas y privadas (Posteriormente fue rebautizado Parque tecnológico Miqueletes); y el "Polo científico - técnico" de Bariloche, a propuesta de la Fundación Bariloche.

El primero, no vio concretada sus aspiraciones ya que en más de quince años de vida no han tenido lugar inversiones del sector productivo, si bien quedó instalada una importante estructura operativa del INTI. La segunda iniciativa realizó un profundo estudio sobre las características del sistema científico - técnico regional orientado hacia las necesidades del desarrollo local. Se utilizó un sistema novedoso que empleaba una matriz "ciencia - producción" para identificar la capacidad e instalarse para atender problemas productivos y otra matriz "ciencia = ciencia" para otorgar apoyo de las disciplinas fundamentales a las tareas de ciencia aplicada. Se contemplaba una etapa posterior de establecimiento de "Industrias basadas en la ciencia" al estilo del PMIT de Estados Unidos que ya comenzaba a tener difusión. Por diversas razones, el polo científico no llegó a concretarse, quedando sin embargo un importante desarrollo en la infraestructura científico - técnica, en particular con la actividad de Investigación Aplicada S.E. (INVAP), una empresa de tecnología que ha mostrado un notable dinamismo y actualmente exporta robots a Estados Unidos (Petrillo et Araoz, 1987)

5.1. - Parque tecnológico Mar del Plata (PAIMAR)

En 1986 se crea la Fundación Tecnológica de Mar del Plata, institución sin fines de lucro integrada por empresas, industriales y profesionales, cuyos objetivos son promover el desarrollo industrial de Mar del Plata, ser un órgano de comunicación entre el sector industrial, el tecnológico y el municipal, desarrollar ideas de planificación en industria e investigación, promover el conocimiento del comercio exterior, capacitar a empresarios, etc. Dicha fundación está conducida por un directorio al cual están invitados la Municipalidad, La Universidad, la Facultad de Ingeniería y las representaciones gremiales empresarias.

Desde esta fundación se promueve la idea de un parque tecnológico unido a un sistema de incubadoras de empresa. Este proyecto fue presentado en el Seminario Internacional sobre Parques Tecnológicos, en Rio de Janeiro, Brasil (1987), por el Ing. Jorge Pretrillo y Alberto Araoz.

Si bien el informe permite asumir un estado probable de realización del Parque, dada la existencia ideal de infraestructuras, servicios, recursos, capacidad tecnológica, etc., hasta la fecha no ha existido mayores avances.

5.2. - Parque tecnológico de Bariloche

El PTB, tuvo su inicio en la década del '70 con el proyecto de "Polo científico - Técnico" y la consolidación de dos empresas tecnológicas en la región INVAP S.E. y ALTEC S.E.

La secretaría de ciencia y técnica de la Provincia de Río Negro, publica en 1987 la idea proyecto del Parque tecnológico

Bariloche. En el mismo realiza un análisis de las posibilidades de instalación y el marco referencial para el mismo.

El PTB se organizaría como una Sociedad Anónima con aportes mixtos del Estado (Municipalidad de Bariloche y Provincia de Río Negro) y empresas radicadas en el PTB.

Si bien se señala la posibilidad de una radicación de más de 7 empresas anuales, que se disponía de predio y estaba avanzada su urbanización, se señalaba varias situaciones negativas en cuanto al financiamiento: Los recursos iniciales solo alcanzaban para las obras de infraestructura mínima y se consideraban insuficientes los beneficios impositivos disponibles. Por último se listaba de una cantidad de tareas necesarias, como ser la realización del ante proyecto definitivo del PTB, Constitución del Ente del PTB y la labor de todas las infraestructuras básicas (No dispongo de información actualizada al respecto, ya que el pedido de informe solicitado al gobierno de Río Negro no ha sido respondido).

5.3. - Parque tecnológico de Buenos Aires

Este proyecto fue inicialmente presentado (1987) por la Universidad Nacional de Buenos Aires, en la forma de creación de un Centro de Alta Tecnología de Buenos Aires (CAT). El mismo contemplaba su instalación en un predio a ceder por el Banco Hipotecario Nacional en una zona del cono urbano oeste de la ciudad de Buenos Aires, donde se radicaría inicialmente el Centro Universitario Regional del Oeste y posteriormente, industrias y empresas de alta tecnología.

Tendría una estructura departamental agrupadas en dos grandes áreas. La primera de infraestructura y servicios generales

(Información, evaluación de proyectos, administración, control de calidad, instrumentación, etc.), y la segunda área, de investigación, desarrollo y docencia, la cual incluiría las Unidades de: Biotecnología, Procesamiento y Preservación de Alimentos y Caracterización e Investigación de materiales.

Se programó la creación de un Fondo Especial CAT para el desarrollo posterior del Parque y la asistencia financiera con fondos promocionales a riesgo y a mediano y largo plazo, por instituciones financieras locales.

Este proyecto no pudo ser ejecutado, y actualmente se reprogramó con la participación de Instituciones nacionales, provinciales, municipales, organismos gremiales, bancos, etc, estando actualmente en estudio.

5.4 - Centro Empresario Modelo de Innovación Tecnológica (CEMIT)

En 1987 y a partir de un aporte de la Organización de los Estados Americanos, se presenta la propuesta del CEMIT, como alternativa a la creación de un instrumento afín a los Parques Tecnológicos, con el objeto de implantar en la Provincia de Santa Fe las modalidades más modernas de promoción de las innovaciones tecnológicas en general, particularmente en relación con la generación de pequeñas y medianas empresas.

El proyecto analiza las características de la estructura industrial santafecina, la situación de los parques industriales en la provincia, los proyectos provinciales de promoción de la innovación tecnológica: El polo informático de Sauce Viejo y el Centro Regional de Biotecnología, y el complejo científico tecnológico provincial.

Realizadas estas consideraciones considera factible la concreción de una empresa modelo de innovación tecnológica (EMIT), para lo cual marca lineamientos generales para la misma: Dimensiones, superficie, servicios, estructura y diseño, y el costo tentativo del proyecto. Por último propone el gobierno provincial un programa de trabajo paralelo al CEMIT que contribuyan al logro de los objetivos propuestos.

Este proyecto no fue ejecutado, pero sí fue instalado el polo informático de alta tecnología, en el parque industrial de Saucé Viejo y se encuentra avanzada la creación del Centro Regional de Biotecnología, donde participan los gobiernos provinciales de Santa Fe y Entre Ríos, la Universidad Nacional del Litoral y Entre Ríos y el CONICET.

5.5. - Núcleos de Vinculación Tecnológica

Dentro del marco del programa BID - CONICET II, se elabora el subprograma D - Intercambio tecnológico, en el mismo se proponen integrar los resultados de la investigación científica y tecnológica al sistema de producción de bienes y servicios, proponiéndose objetivos secundarios como: incrementar la comprensión y difusión de la oferta de conocimientos básicos y de sus posibilidades de generación, incrementar la viabilidad de aplicación de los resultados de la investigación y su difusión, establecer pautas y mecanismos de identificación de demandas tecnológicas, contribuir al esclarecimiento de la valorización de la I y D, cambio técnico y gestión de la innovación y desarrollar la utilización de mecanismos necesarios para convertir los resultados de I y D en procesos, productos o servicios.

Para alcanzar aquellos objetivos se puntualizaron una serie de metas complementarias a los núcleos de vinculación tecnológica y

que es necesario transcribir:

- Apoyar el desarrollo de por lo menos 6 Núcleos de Vinculación Tecnológica en las Universidades u otros Centros de Investigación, los cuales ofrecerían consultorías, seminarios, capacitación gerencial, y servicios computarizados de información científica y tecnológica;

- Ayudar a crear en el CONICET un sector de comercialización de los proyectos de la investigación, el cual se encargaría de realizar estudios de mercado de las investigaciones, de las necesidades del sector industrial y otros aspectos de registro, contratos, patentes, etc., relacionados con la aplicación de la tecnología.

- Implementar un Fondo para el Desarrollo Tecnológico de Riesgo compartido, destinado a proyectos financiados participativamente por el CONICET y las empresas interesadas;

- Publicar folletos de Divulgación orientados a la Industria, que den a conocer las investigaciones en marcha, los resultados de tecnologías desarrolladas y la forma en que la industria puede aprovecharlas;

- Mejorar y ampliar los sistemas de información (computarizada) disponibles, para que sirvan de consulta al CONICET y a la industria. Esto comprende la actualización, clasificación y compilación de la información relacionada a: Unidades Ejecutoras, Investigadores, Equipamiento e Infraestructura Disponibles, Proyecto de Investigación en curso y Resultados de la Investigación.

- Diseñar, preparar y dictar 10 cursos para la formación de administradores de los Núcleos de Vinculación Tecnológica, programas e instituciones de Ciencia y Técnica;

- Organizar y realizar 15 reuniones científico-técnicas, a

nivel nacional, en distintas partes del país, para discutir la Coordinación y eficiencia del sector producción científico-tecnológica y su interacción con el sector productivo;

- Financiar aproximadamente 10 estudios relacionados con la problemática de la organización del sector científico, la interacción tecnológica con el sector productivo, la transferencia interna de tecnología, las relaciones Universidad- Empresa;

- Contratar 60 meses/h (30 meses/h con honorarios y 30 meses/h sin honorarios) de consultores externos y 300 meses/h de consultores nacionales para colaborar con el CONICET en la preparación y realización de las reuniones y seminarios nacionales, actuar como profesores en los cursos, asesorar en los sistemas de información, brindar asistencia en las actividades de apoyo a los Núcleos de Vinculación Tecnológica, asesorar en temas de Comercialización de los proyectos de investigación, en la programación y lanzamiento del Fondo de Desarrollo Tecnológico de Riesgo Compartido; y

- Proporcionar 18 pasantías de un mes a experiencias exitosas de interacción tecnológica entre Universidades y el sector productivo de otros países.

Estas metas incluyen un grupo muy amplio de componentes que deberían actuar en estrecha coordinación como ser:

a- Promoción del Desarrollo de Núcleos de Vinculación Tecnológica.

b- Formación del sector de comercialización de tecnología del CONICET.

c- Creación del fondo para el Desarrollo Tecnológico de riesgo compartido.

d- Desarrollo de Sistemas de Información de la Oferta Tecnológica del Sector Científico.

- e- Divulgación de actividades de vinculación tecnológica.
- f- Organización de reuniones nacionales entre el sector científico y el sector productivo.
- g- Formación de recursos humanos en gestión tecnológica.
- h- Realización de estudios metodológicos de apoyo al programa.

Estas metas y componentes muestran un espectro amplio de acciones que pivotean en la idea de "gestión tecnológica", y en los núcleos operativos de vinculación tecnológica (NVT).

Que es un NVT?

Un NVT es una estructura organizada que permite reunir empresarios e investigadores junto con expertos en Gestión Tecnológica, con el objeto de facilitar el proceso de innovación tecnológica en sus múltiples aspectos creativos, adaptativos, compra, copia, transferencia, comercialización, etc., que considerando pautas apropiadas de gestión: científicas, técnicas, económicas, comerciales, sociales y culturales, se orienta la labor de los investigadores y empresarios en la identificación de necesidades y oportunidades de naturaleza tecnológica, se definen los objetivos y prioridades para satisfacerlas, se diseñan y desarrollan actividades técnicas y metodologías requeridas para administrar recursos, controlar procesos y evaluar resultados; todo esto aplicable a la mejor utilización, generación, adopción o adaptación de la variable tecnológica dentro de organizaciones productivas, de servicio o de gobierno.

Se comprende que esta labor requiere de una importante infraestructura, capacitación y labor interdisciplinaria para ser efectiva, de allí que el subprograma D, "Intercambio Tecnológico", considera a los NVT junto a los componentes enunciados anteriormente.

Actualmente el programa se encuentra en la fase de selección

de los 6 NVT, uno de los cuales sería instalado en la ciudad de Santa Fe.



6. SITUACION DE LA PROVINCIA DE SANTA FE

6.1. Sector productivo:

La provincia de Santa Fe, agroexportadora desde sus inicios, concentra su experiencia industrial e innovadora en la región sur de la misma (63 % de los establecimientos industriales), en especial en el cinturón industrial Rosarino. El proceso de industrialización y aprendizaje tecnológico doméstico, liderado por la industria metal - mecánica de máquinas y herramientas agrícolas y el rubro alimenticio, sigue el proceso nacional de tecnología por sustitución de importaciones, procesamiento primario de la materia prima local y estructuras de servicio.

Actualmente esta situación provincial esta aún más polarizada, si consideramos la incorporación del rubro derivados del petróleo (productos químicos y petroquímicos) y la industria siderometalúrgica, concentradas en el área Rosario y que juntos al sector metal - mecánico y alimenticio, representan el 75 % del valor agregado censal industrial (Censo Económico Nacional 1985). Si bien la provincia de Santa Fe mostró un fuerte desarrollo basado en la producción y comercialización de granos, carnes y oleaginosas (este último rubro junto al lácteo han aumentado significativamente), el sector industrial ha mostrado un comportamiento de crecimiento y aporte al PBI provincial muy importante alcanzando cifras superiores al 34 %.

Otra de las características observadas, es el importante crecimiento y participación en el PBI industrial, de grandes industrias "maduras" y a escala como ser la aceitera, petroquímica y química básica, en tanto industrias motoras tradicionales como la siderurgia, frigoríficos y metal - mecánica

han sufrido un fuerte deterioro en este último decenio, obviamente influenciados tanto por condicionantes de mercado internacional como por políticas nacionales.

Esta situación afecta severamente el proceso innovador provincial, tanto por polarización del tipo industrial hacia tecnologías extranjeras maduras, como por la retracción de pequeñas y medianas empresas con escasa disponibilidad de recursos y adaptadas a mercados altamente variables, inciertos y especulativos.

Resumiendo podemos decir que la experiencia industrial provincial no difiere significativamente de la experiencia nacional comentada.

6.2. Sector científico - tecnológico

La provincia de Santa Fe tuvo inicio importante en el sector a partir de la creación de la Universidad Nacional del Litoral en 1919, la cual se extendería y sería madre de las Universidades Nacionales de Rosario, Entre Ríos y Noreste.

El principal motor del conocimiento científico fue aportado por la Facultad de Ingeniería química (Inicialmente Facultad de Química Industrial y Agrícola), primera facultad, en su rubro, del país y latinoamérica. Esta facultad dió un importante impulso en la formación de recursos humanos de primer nivel, tanto en ramas de la química como conexas: bioquímica, matemática, física, etc.. A fines de la década del '60 y principios del '70, la conformación de una "masa crítica" comenzaba a dar frutos nuevos, en 1968 se presentó el primer plan orgánico, en la Argentina, para implementar los grados académicos superiores en ingeniería (Cassano et Benigni, 1978).

Anteriormente el CONICET creaba su primer instituto: El Instituto Nacional de Limnología (1962), el cual se emplazaría en la ciudad de Santo Tomé en 1966 y que recibiría un importante aporte de Ingenieros y técnicos químicos.

En 1969 se creaba el Instituto de Tecnología de Alimentos, dependiente del Rectorado de la Universidad Nacional del Litoral.

La década del '70 mostrará un importante crecimiento de investigadores, técnicos y especialidades afines a la química y la Ingeniería. Se crearían:

El Instituto de Desarrollo Tecnológico para la industria Química (INTEC, 1975), el cual nacia desde un grupo en formación que proponía al CONICET una idea novedosa; la de realizar investigación tecnológica en forma integrada, la cual para ser efectiva debe abarcar todas las áreas que puedan estar involucradas en su tecnología (Cassano et Benigni, 1978). El Instituto de Investigadores en catálisis y Petroquímica (INCAPE, 1978). El Instituto de Investigaciones de Productos Naturales de Análisis y Síntesis Orgánica (IPNAYS, 1978). Todos estos Institutos dependían de convenios entre el CONICET y la Universidad Nacional del Litoral. Durante este tiempo se incentiva el envío de personal al exterior para aumentar la capacidad y "masa crítica" en recursos humanos.

Una de las acciones más importantes realizadas por el sector y que le daría un fuerte impulso e ingreso de recursos y equipamiento, será el proyecto del INTEC con la CNEA para la Planta Modelo Experimental de Agua Pesada.

En la década del '80 se crearían el Instituto de Desarrollo y

Diseño (INGAR, 1980) , y más tarde fruto de esta concentración de recursos humanos y materiales, con la necesidad de facilitar el aprovechamiento integral de estos, prestar servicios con mejor eficiencia, posibilitar su interrelación, establecer mecanismos de transferencia de resultados y apoyar las actividades del primer curso nacional de posgrado en Ingeniería química, se crea el Centro Regional de Investigación y Desarrollo de Santa Fe (CERIDE), actuando como Polo Regional de Computación, Polo Regional de Documentación y el Polo Regional de Grandes Instrumentos Analíticos, también aporta en servicios de medios Audiovisuales y Gráficos, de talleres: electrónico, mecánico y vidrio y servicios generales de Administración (Simposio de Química liviana de Alta Tecnología, 1988).

A este programa debe anexarse la existencia en la ciudad de Santa Fe, de la Regional Santa Fe de la Universidad Tecnológica Nacional (Ingeniería Mecánica, Eléctrica, Construcciones y Sistemas de Información), de las facultades dependientes de la Universidad Nacional del Litoral (Abogacía, Ciencias económicas, Ingeniería Agronómica, Medicina Veterinaria, Bioquímica, Arquitectura, Formación Docente e Ingeniería en Ciencias hídricas), y de la Universidad Católica de Santa Fe.

Sumado a este polo de desarrollo científico tecnológico, se encuentra el de la ciudad de Rosario, el cual crece a partir de la delegación de la Universidad Nacional del Litoral, la que luego sería la base de la Universidad Nacional de Rosario, y la delegación Regional Rosario de la Universidad Tecnológica Nacional.

Un importante grupo de Institutos tiene su aparición en Rosario, al final de 1970 e inicio de 1980: IRICE (1979), CEFOTI

(1979), IQUIOS (1980), IFIR (1980), PROMAR (1980), INIBI (1980), E IFISE (1981). Estos institutos se agrupan posteriormente en el Centro Regional de Investigación y Desarrollo de Rosario (CERIDER), con objetivos similares al CERIDE. También existe en Rosario, un importante Organismo Provincial de Servicios e Investigación, la Dirección de Asesoramiento Técnico a la pequeña y mediana empresa (DAT).

El complejo sistema de investigación existente en la Provincia de Santa Fe debe completarse con la presencia de la Regional Santa Fe del Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, del Instituto Nacional de Tecnología Industrial y con un nivel de capacitación menor expresados por las Escuelas Nacionales de Educación Técnica y Escuelas Industriales dependientes de las Universidades Nacionales, tanto en Santa Fe como en Rosario, en estas se cursan especialidades de química, mecánica, electromecánica, electricidad, etc.

Esta situación muestra a la provincia de Santa Fe, en el plano científico tecnológico, con suficiente capacidad y masa crítica, no solo para comprar implementos y mantener en operación un proceso de adaptación tecnológica, sino además, el de innovar y mantener un desarrollo tecnológico apropiado.

Este cuadro de situación del sector muestra a la provincia de Santa Fe con suficiente desarrollo en las áreas de: Química fina, petroquímica, tecnología de alimentos y cierto desarrollo en el sector agropecuario.

El esquema presentado no solo puede mostrarse en su forma descriptiva sino por ciertos parámetros que permitan observar sus dimensiones cualitativas y cuantitativas.

Si consideramos los proyectos como una forma de aproximarnos a la producción científica, la provincia de Santa Fe participa con el 10,21 % de proyectos totales del país (si consideran los proyectos aprobados por CONICET Y SECYT).

Estos proyectos se encuentran concentrados en el área Ciencias de la Ingeniería (33%), Biología (15 %), Medicina (10,6 %), Física (6,4%), Química (4,8%), Ciencias Agropecuarias (4,4%), y el resto se distribuye en Ciencias Sociales, humanas y morales (12 %) y otras.

No se consideran los trabajos realizados en la Regional Santa Fe del INTA, la que cuenta con 358 profesionales, técnicos y administrativos distribuidos en tres estaciones experimentales y 25 agencias o subagencias de extensión rural.

7. CONCLUSIONES PRELIMINARES:

La aparición de nuevas formas de promoción y potenciación al proceso de cambio técnico, innovador y desarrollo económico internacional, no ha sido casual ni caótico, el mismo respondió a condicionamientos tanto naturales como dirigidos, de un proceso de evolución científico, económico, social y cultural, donde se disputan intereses sectoriales internacionales, guiados por determinadas ideologías o concepciones del hombre y el mundo y que se expresan en acciones individuales, grupales, sectoriales y políticas. Lo cierto es que el fuerte desarrollo tecnológico de postguerra, basado en un amplio y profundo campo de conocimientos científicos, transformó y revolucionó las relaciones y la forma de ver o encontrar una razón de ser de esta nueva etapa de la civilización humana: "la sociedad post-industrial", "el post-modernidad", "la tercera ola", etc (Casalla, 1987).

Este cambio modificó los patrones de competitividad en el mercado internacional y forzó a todos los países a comprender las causas del cambio e implementar urgentes mecanismos de promoción y reorganización de su sistema de desarrollo científico y tecnológico. En este marco, cambian las relaciones institucionales, se crean nuevas estructuras para la innovación y el progreso tecnológico-industrial, se promocionan nuevas formas de educación, etc, estas modificaciones presentan algunas características comunes:

* Los esfuerzos son, en general, cooperativo, involucrando Gobierno, Universidad e Industria. Laboratorios, instrumentos y servicios son utilizados en conjunto por diversos usuarios. Se estimula la investigación precompetitiva de forma consociada, esta corresponde a las etapas de procesos anteriores al desarrollo del producto, dado que en este se concentra el secreto

industrial y la competición. La cooperación precompetitiva involucra actividades donde las empresas consiguen unir intereses y crear conocimiento que será llevado al interior de cada empresa para las etapas posteriores al desarrollo del producto o proceso.

* Se crean sistemas de fomento a las industrias emergentes y a las pequeñas y medianas industrias de alta tecnología, a través de incentivos fiscales y financieros, programas de formación de emprendedores e incubadoras de empresas.

* La participación gubernamental es cada vez más intensa. La necesidad de estimular la economía regional por la utilización de la tecnología generada en la región está llevando a una descentralización de los apoyos nacionales, aumentando el esfuerzo de las provincias y municipios.

* Los objetivos son en general a largo plazo, apuntando a garantizar el futuro de las economías locales y de las instituciones participantes. Existe una mayor predisposición a aceptar riesgos para los nuevos emprendimientos que presentan condiciones para generar avances económicos significativos. Aumenta, de este modo, la oferta de capital a riesgo para estos emprendimientos. El apoyo de capital a riesgo es mixto, donde participan de forma variable, emprendedor, Estado y capitales privados. Se crean fondos de capital incipiente para comenzar los emprendimientos hasta la obtención de los fondos finales.

* Se crean sistemas o redes de información. Estos colocan a disposición de emprendedores, científicos, técnicos, funcionarios gubernamentales, financistas, etc., labor de mercados, tecnologías disponibles, oferta de emprendedores, oferta de recursos materiales y financieros, comentarios tecnológicos, etc.

* Se promueve la innovación en industrias consolidadas y se los incentiva a un proceso innovativo continuo. Se crean sistemas de gestión tecnológica.

* Se promueve un cambio de mentalidad emprendedora, se dictan cursos, aumenta la información, se promueven "clubes de emprendedores", se cambia la formación universitaria, se incentiva la competitividad y mentalidad exportadora.

* Se incentiva la cooperación industrial entre países.

* Se crean espacios específicos para la realización de todas estas acciones: los parques tecnológicos.

* Se promueve un proceso de valorización de la actividad científica, integrando Institutos de I y D, incentivando su inserción al sistema productivo, implementando programas movilizados, incrementando los salarios y presupuestos para I y D.

Todas estas acciones han modificado y modificarán aún más el proceso tecnológico e innovador, y de aquí, las relaciones entre países y el desarrollo mundial.

La Argentina, tempranamente, ha ocupado un rol relevante en la generación de investigadores y técnicos, la creación de tecnologías innovadoras, y aún en la formalización de una doctrina para el desarrollo científico tecnológico en América Latina.

Los aportes de Sábato, Varsavsky y otros en torno a los conceptos de desarrollo científico tecnológico autónomo, el triángulo gobierno - universidad - empresa, el aprendizaje tecnológico, las innovaciones menores, el "paquete tecnológico", y respecto de los instrumentos de una política nacional (uso del poder de compra estatal, regulación de la transferencia de

tecnología, etc.) construyeron un cuerpo de pensamiento de indudable consistencia y adecuación a la realidad del país y de la región.

Sin embargo, salvo experiencias singulares (como la de la Comisión Nacional de Energía Atómica y ciertos regímenes legales - "compra nacional" y de "transferencia de tecnología") esos planteos cayeron en el vacío en un país que ignora que la ciencia y la tecnología son los ejes del desarrollo contemporáneo. Durante los últimos quince años esta situación fue agravada por un proceso de desmantelamiento de nuestros equipos de I y D y Universidades, y una caída dramática tanto en la actividad industrial como en la inversión del capital.

Nuevos aires están corriendo por nuestro país y aún en Latinoamérica, las experiencias y propuestas llevadas a cabo en materia de promoción de la innovación en la Argentina, así lo permiten inferir (entre ellas debe considerarse este programa de la Provincia de Santa Fe). Pero hoy más que nunca debemos reforzar la idea que no se puede salir de años de atraso, frustración y desmantelamiento, sino es de una forma planificada y respondiendo a objetivos de desarrollo nacional y regional, y no caer nuevamente en la telaraña de la limitación y dependencia permanente.

Para ello es indispensable fortalecer la IyD en el país e integrarla con una política de innovación tecnológica, es decir de aplicación efectiva de los resultados en la producción. El divorcio entre estos dos sectores ha sido, tal vez, la causa principal del relativo atraso tecnológico que exhibe la mayoría del aparato productivo nacional. Su superación es una condición sine qua non para poner en marcha un desarrollo científico tecnológico integral, compatible con las exigencias del actual estado de avance tecnológico mundial.

Esta situación es justamente contraria a lo observado en los PI, donde en el último decenio se acentuaron las medidas para incentivar el proceso de innovación tecnológica - la mayoría de estas fueron comentadas en la experiencia internacional -, lo que también debe comprenderse que el fenómeno de innovación no es un hecho aislado ni inocuo, cualquier acción que emprendamos para su promoción debe englobar a todas sus partes y en su justa relación.

Dentro de las medidas propuestas por el Programa Provincial para el desarrollo de las innovaciones tecnológicas, se encuentran las incubadoras de empresas y el parque tecnológico, ambas medidas deben ser insertas dentro de un sistema provincial para desarrollo de las innovaciones tecnológicas. Por esta razón, y con el objeto de definir con más precisión el tipo de formulación y evaluación de proyectos que permitan aquel desarrollo continuo esperado, en el ANEXO I del informe se presentan : una hipótesis de aproximación de modelo de sistema para el desarrollo constante de innovaciones tecnológicas en la provincia; y un modelo similar para la promoción constante de emprendedores de empresas de base tecnológica. Ambos modelos no tienen mayor explicación dado que los mismos serán presentados al grupo de trabajo del programa para su discusión y definición de las etapas posteriores del mismo.

B. INTRODUCCION A LA FORMULACION Y EVALUACION DE PROYECTOS

La búsqueda de progreso económico y social por parte de los países en desarrollo entraña el problema fundamental de la utilización más racional posible de recursos limitados, tales como fuerza de trabajo, capacidad de gestión, administración, capital, divisas y recursos naturales, a fin de alcanzar resultados económicos óptimos. Por lo tanto la planificación del desarrollo requiere que los objetivos se determinen y jerarquicen y que los recursos escasos se asignen y utilicen eficientemente. Una vez establecidos y jerarquizados los objetivos para un periodo dado, se procederá al examen de las diversas propuestas de inversión para ver si contribuyen, y en qué medida, a los resultados que se desean.

Las decisiones constituyen una parte fundamental del proceso de desarrollo. Mientras más acertadas sean las mayorías de las decisiones de inversión, tanto mayor éxito tendrá el proceso de desarrollo.

Ahora bien, dentro del tema que nos ocupa, a diferencia de los países industrializados, donde las empresas tienen capacidad técnica y económica relativamente suficientes para abordar por su propia cuenta una alta proporción de los desarrollos tecnológicos, en nuestros países, las empresas tienen en general, capacidades limitadas y la realización de proyectos colaborativos entre instituciones oficiales y empresas es un campo de acción con grandes potencialidades. Así mismo es más que elocuente, la necesidad de establecer una planificación del sistema científico tecnológico y de su articulación con la producción, entendiendo básicamente como tal:

- La elaboración e implementación de una estrategia racional, sistemática, lógica y coherente,

- Para alcanzar objetivos y metas predeterminados de corto, mediano y largo plazo
- Mediante la movilización de determinados recursos humanos, económicos, y financieros,
- A través de la ejecución de programas y proyectos específicos y el uso de instrumentos y políticas coherentes.

En consecuencia, ante esta problemática operacional podría recomendarse la aplicación de instrumentos y metodologías de formulación de proyectos que consideren las etapas del proceso de innovación tecnológica para posibilitar una evaluación integral de los mismos.

Creemos que este es el mejor camino para superar el divorcio, de vieja data, existente entre el sistema científico - técnico y el aparato productivo. Para ello es menester sondear en la historia, identificar los roles jugados hasta aquí por las partes en cuestión y reconocer que el desarrollo y la incorporación de tecnologías no es función exclusiva de los organismos públicos, sino también de las empresas productivas en su doble carácter de usuarios y agentes de cambio técnico.

A continuación se intenta presentar un desarrollo de lo hasta aquí expuesto.

8.1. APORTES CONCEPTUALES

El espectacular desarrollo tecnológico de nuestra época tiene sus raíces en el método analítico, iniciado por Newton. Los fenómenos de la naturaleza fueron estudiados por distintas disciplinas, que fueron divergiendo en conceptos y métodos; aún dentro de una disciplina se crearon subdisciplinas para estudiar aspectos particulares de ésta.

El mundo actual refleja los pro y los contra del método ana-

lítico. En los aspectos físicos, tanto macro como micro, ha desembocado en el espectacular desarrollo de la tecnología. En los aspectos biológicos ha conducido a la falta de una teoría ecológica que permita abordar los problemas del desarrollo económico y tecnológico sin la secuela por todos conocida.

El hombre comienza a aplicar su racionalidad a la realidad, con la finalidad de predecir los acontecimientos para actuar con más eficiencia. Nace así la ciencia, que sistematiza y almacena la experiencia humana codificando y clasificando imágenes secundarias (conceptuales) que deben, necesariamente, reflejar imágenes primarias. Cuando esta conexión no puede comprobarse con independencia del observador permanece como una especulación y, en este aspecto, tiende a confundirse con el arte.

La médula del método científico es la creación de un modelo, que permita condensar la experiencia y realizar inferencias con la finalidad de predecir la actuación. Esta forma de anticipación constituye el eslabón más alto en el proceso evolutivo biológico.

La separación de la ciencia en disciplinas no refleja la organización de la realidad. Debido a ello es que el enfoque de sistemas pretende volver a considerar a la realidad tan globalmente como sea posible; para ello ha comenzado a sintetizar los conocimientos disciplinarios en un cuerpo teórico coherente y a crear un método sintético.

El gran desarrollo científico de los últimos 200 años se debió al uso del método analítico, que abordó cada aspecto de la realidad de manera separada.

Así el avance tecnológico se realizó con conocimientos de diferente nivel de desarrollo en cada disciplina, siendo los aspectos físicos y químicos los más conocidos.

A medida que se expande la tecnología y crece la población, aumenta la generación de estímulos sobre la naturaleza. El hombre

construye objetos artificiales con alto orden energético que generan desorden energético en los objetos naturales adyacentes, lo cual se conoce como impactos ambientales. Esto ocurre no solo porque se desconocen muchas interrelaciones entre los objetos naturales y artificiales, sino también porque sus diseños no abarcan los objetos adyacentes.

A manera de resumen podemos afirmar que, al tener las disciplinas diferentes nivel de desarrollo, fue difícil aprehender la realidad de una manera global. Además las acciones que el hombre emprendía basadas en las imágenes de cada disciplina, no daban los resultados predichos. Esto condujo nuevamente al holismo, tendencia que se reinició en la década del 30 con L. von Bertalanffy y cuyo objetivo es el de construir una Teoría general de Sistemas.

Para poder considerar la realidad de manera tan global, se recurre al uso intensivo de modelos matemáticos. Para ello se forman primero imágenes conceptuales, que tratan de abarcar lo más posible, para luego transformarlas en una relación matemática, definiendo así un sistema, el cual constituye una imagen formal y abstracta de una realidad.

La teoría general de sistemas acepta que cualquier fenómeno puede ser descrito de una manera abstracta. Este procedimiento permite tanto un retorno a la unificación conceptual de las disciplinas científicas, como una investigación sobre lo que hay de común en todos los fenómenos.

Al redefinir la imagen conceptual como una relación matemática, se tiene un instrumento más lógico para construir hipótesis complejas, es decir, explicaciones acerca del comportamiento del fenómeno bajo estudio; además, las conclusiones se obtienen de manera deductiva. No obstante, estas conclusiones deben ser veri-

ficadas en la realidad.

El objetivo del análisis es comprender como funciona un sistema dado, a través de un modelo de éste; el diseño tiene por finalidad crear un sistema nuevo, para ello es necesario poder manipular los constituyentes de lo que se desea construir. Los sistemas, tanto los naturales como los artificiales, tienen al menos los siguientes rasgos:

a) Están sometidos a las restricciones termodinámicas y a perturbaciones de origen externo;

b) Son influidos por otros sistemas, que constituyen su ambiente de entrada e influyen sobre otros sistemas, su ambiente de salida.

A fin de construir y manejar sistemas híbridos es necesario conocer aquellos aspectos naturales, técnicos, económicos y sociales que tienen que ver con la finalidad perseguida en su construcción y/o manejo. Encarar la realidad de esta manera permite saber cual es el nivel de precisión de las hipótesis que se están formulando, respecto a las relaciones entre componentes humano, naturales y artificiales, puesto que el hombre no controla muchos aspectos de estos componentes.

En el establecimiento de los objetivos perseguidos el conocimiento científico indica cuales son accesibles, pero éste no permite seleccionar entre varios posibles; esta elección es axiológica.

Cuando un hombre desea actuar racionalmente en una situación dada, es decir, en un escenario donde otros hombres actúan, debe conocer aquellos aspectos de los sistemas híbridos relevantes a su pretendida situación y también las reglas por las cuales actúan aquellas personas que inciden respecto al desenlace de la situación considerada. De acuerdo a los propósitos de la actua-

ción se pueden establecer tipos de modelos, que requerirán un nivel de información (experiencia) de los aspectos relevantes involucrados.

Los aspectos relevantes de la realidad pueden jerarquizarse desde los socio-económicos hasta los físicos, pasando por los aspectos biológicos. Puesto que la actual comprensión de la realidad es inversa a esta jerarquía, la efectividad de las actuaciones decrecerá a medida que en una situación se consideren los aspectos superiores de éstas. Por ello es más difícil predecir la actuación en una situación con gran cantidad de aspectos socio-económicos, que en otra con aspectos cuasi físicos. Además, cabe destacar que la selección de los aspectos relevantes de una situación depende no solo de la cantidad de hechos acumulados (experiencia) sino también de su valoración. La valoración presupone establecer la diferencia entre la utilidad e inutilidad de cada uno de los aspectos involucrados, en relación a los propósitos de la actuación.

La actuación humana para la resolución de problemas ha tenido tradicionalmente como finalidad: a) Identificar un problema y obtener la información necesaria para planificar (planificación de proyectos), b) Establecer las causas de un funcionamiento indeseable de un sistema híbrido y proponer acciones para mejorarlo (planificación); c) decidir sobre los recursos a ser distribuidos para implementar dichas acciones propuestas (management, gestión);

Pero hay que conjugar estos tres aspectos interrelacionados en uno solo, puesto que el mundo actual no admite dilaciones. Hay que tomar decisiones ahora y éstas deben conducir a los fines deseados.

Ahora bien, llegado a este punto conviene detenerse y ampliar

un poco más, los temas atinentes a la TOMA DE DECISION.

La decisión es un comportamiento: el de hacer elecciones; esto puede aprenderse.

Las decisiones deben ser analizadas a objeto de medir las consecuencias que estas pueden traernos, una acción precipitada e irreflexiva provoca oposición, conflicto, confusión y vacilación. La toma de decisiones no es definida enteramente por la personalidad del ser humano (factor intrínseco), sino por la interacción con el medio ambiente (comportamiento).

Un sistema de decisión ayuda a organizar los hechos y definir lo que se desea, permitiendo modificar, evaluar y enseñar el proceso de toma de decisiones.

Usualmente se piensa que la toma de decisiones es un arte. Esto es cierto si los datos de entrada y las técnicas de decisión empleadas no son muy racionales. Los datos de entrada pueden suponer riesgo, debido a la naturaleza azarosa del futuro; incertidumbre, debido a la incompletitud de la información; y oposición, que puede imprimir la competencia.

Las técnicas han sido cada vez más científicas, en detrimento del aspecto de arte: Intuición, experiencia, palpito o adivinación.

El proceso de toma de decisiones encontramos las siguientes etapas:

1. La definición del problema
2. El análisis de la información disponible
3. La formulación de alternativas de solución
4. La evaluación de las alternativas
5. La decisión

Es en la etapa 3. y aún más en la etapa 4. donde el uso de técnicas apropiadas conduce a tomar decisiones muy superiores a las realizadas solo por sentido común o por pura intuición.

Los modelos de decisión que tienen una aplicación universal se los ha denominado "completos". Estos describen tanto los casos simples como los casos más complejos y reflejan todos los aspectos de la situación de elección, sus cinco componentes principales son:

1. Acciones alternativas, que el decisor controla, debido a que puede seleccionar las acciones que desea.
2. Estados del ambiente, que constituyen el ambiente del modelo de decisión. El decisor no controla los estados de la naturaleza o estados del ambiente.
3. Resultados, que son los resultados de una combinación de una acción y un estado de la naturaleza.
4. Utilidades, que son medidas de satisfacción o el valor, que el decisor asocia con cada resultado.
5. Un objetivo, que es una sentencia de que desea el decisor, es decir, individuo o grupo que hace la elección.

Hay un elemento más en el modelo de decisión que es importante; éste es la evaluación del estado de conocimiento del decisor respecto a los estados ambientales. Los modelos de decisión son clasificados de acuerdo a estas asignaciones.

1. Decisión bajo certidumbre: Cada acción conlleva a un resultado conocido que ocurrirá con certeza.
2. Decisión bajo riesgo: Cada estado ambiental tiene una probabilidad objetiva conocida.
3. Decisión bajo incertidumbre: Cada acción puede tener dos o más resultados, pero las probabilidades de los estados ambientales son desconocidas.
4. Decisión bajo conflicto: Los estados ambientales son

reemplazados por cursos abiertos a un oponente, quien está tratando de maximizar su función objetivo. La toma de decisiones bajo conflicto es el tema de la teoría de juegos.

Esto nos lleva , respectivamente, a un contexto cierto, aleatorio, incierto y hostil.

Seguidamente se hace preciso desarrollar las etapas del proceso de decisión

1. La definición del problema

Un problema es la diferencia entre la situación actual y la situación objetivo. Si se sabe dónde se está y se propone un objetivo entonces se tienen definidos los límites del problema.

Un objetivo es una proposición general y operacional, que expresa de manera no-cuantitativa los deseos de una organización respecto a una situación futura a ser alcanzada. Un objetivo debe ser no-ambiguo; referirse a un solo tema, no indicar solución (acciones para alcanzarlo).

La estructuración jerárquica de los objetivos implica su subdivisión, en forma de un árbol, de mayor a menor generalidad, de manera que cada objetivo pueda desglosarse en dos o más objetivos cada vez más específicos.

A cada uno de los objetivos de menor nivel se le asocia un atributo, que indica el grado en el cual cada alternativa contribuye al logro de cada objetivo.

Cinco propiedades son deseables para seleccionar un conjunto de atributos: que sea completo; que sea operacional; que sea descomponible; que sea no-redundante; que sea mínimo.

2. El análisis de la información disponible

Las técnicas clásicas de toma de decisiones se han aplicado a problemas en los cuales las variables en juego se suponen conocidas; para ello se realizan algunas simplificaciones precisas. Entonces, cuando se supone la certidumbre, son de fácil aplicación las técnicas que optimizan una función objetivo; éstas consisten en maximizar o minimizar dicha función, para lo cual se busca el cero de la primera derivada de la función.

Cuando el tipo de problema y la información disponible se adecúan a estas condiciones es posible identificar todas las alternativas factibles. Los modelos que lo tratan se han denominado cerrados, un modelo típico son los de programación lineal.

En otras situaciones la información disponible obliga a reducir la gama de posibilidades o a descartar alternativas de difícil evaluación. Cuando las posibles decisiones generan unos resultados que dependen de consideraciones de probabilidad, para poder elegir la mejor decisión, se debe acudir a criterios estadísticos que midan el riesgo de cada decisión.

Existen situaciones donde ni probabilísticamente se puede confiar en el resultado más viable, es decir, aún conociendo los resultados posibles no se puede averiguar el más probable.

La única norma de decisión es la prudencia o el atrevimiento del decisor; deberá recurrir a suposiciones de optimismo, pesimismo o moderación.

Estas son las situaciones de incertidumbre, donde la información es incompleta.

En muchas decisiones de carácter económico el decisor está obligado a considerar la competencia como factor decisivo para el éxito de su proceder. Ya no se trata de luchar contra el riesgo o la incertidumbre sino contra actitudes contrarias o competitivas que intentan hacer fracasar sus decisiones.

En estas condiciones la decisión debe considerar las posibles reacciones de los contrarios; el resultado dependerá no sólo de la alternativa elegida por el decisor sino también de las medidas tomadas por el (o los) oponentes.

Por ello, el término "juego" se aplica a aquellas simulaciones que operan total o parcialmente sobre la base de decisiones de jugadores, debido a que el ambiente y las actividades de los participantes tienen las características de los juegos: los jugadores tienen metas, conjuntos de actividades a realizar, restricciones respecto a lo que puede hacerse, y recompensas (buenas y malas) como consecuencia de estas acciones.

3. La formulación de alternativas de solución

Para generar alternativas y establecer las consecuencias de cada decisión es útil la construcción de un modelo.

En el estudio de sistemas hay dos aspectos interconectados: análisis y diseño. El análisis es la investigación de las propiedades de un sistema. El diseño es la selección y arreglo de los componentes del sistema para ejecutar una tarea específica.

El objetivo del análisis de sistemas es crear un modelo, por el cual un modelo existente dado, pueda ser estudiado y analizado sin necesidad de manipular directamente el sistema.

El diseño de un sistema significa desarrollar un modelo del cual pueda ser creado un nuevo sistema.

En el análisis de sistemas el modelo es derivado de un sistema existente. En el diseño de sistemas el modelo proviene de un borrador del cual un sistema debe ser construido, o implementado, o desarrollado.

El análisis de un sistema puede dividirse en cuatro fases:

- a.) Delimitación de los objetos del sistema.

- b.) El establecimiento de relaciones entre los objetos, i.e. la definición del sistema.
- c.) La especificación de los mecanismos a través de los cuales se realizan estas relaciones; i.e. , la especificación constructiva sobre el sistema para obtener un modelo matemático, y
- d.) La evaluación del modelo matemático del sistema y la investigación de sus propiedades resultantes.

Cuando se trata de diseño o del diseño por análisis de un sistema, a fin de considerar los procesos de diseño y decisión, es necesario agregar a los pasos antes señalados.

- Definir los objetivos del sistema dentro de ciertos criterios y restricciones.
- Desarrollar soluciones alternativas a los objetivos del sistema.

Se considera implícito en éste último paso el presentar las alternativas para alcanzar los objetivos del sistema a los que toman decisiones, quienes seleccionarán el mejor curso de acción.

4. La evaluación de las alternativas.

Debido a que las evaluaciones se realizan siempre para guiar las decisiones, el primer paso es definir claramente la naturaleza de la decisión. Esto determina la clase de valor de información comparativo necesitado.

La clase de información, a su vez, determina la clase de método que será más útil.

- Diferentes métodos se adecuan a diferentes decisiones
- Muchos métodos suelen usarse en combinación
- No existe un método perfecto, luego debe experimentarse

e innovar, para encontrar lo más adecuado para una particular decisión.

El valor de la información que permite hacer decisiones racionales debe satisfacer los siguientes requerimientos:

1. Expresar los beneficios en términos comparables con los costos.
2. Expresar los valores de todas las alternativas en unidades comparables.
3. Expresar los valores, para todos los individuos, en unidades comparables..

Cualquier índice que satisfaga estos requerimientos puede ser satisfactorio. Para algunos atributos las unidades de tiempo pueden ser tan efectivas como las unidades monetarias y en otros un índice de valor relativo. Pero la significación de un valor está determinada en el contexto de una decisión. La apreciación de los valores de las cosas o de las acciones se realiza en situaciones particulares, cuando se debe tomar una decisión; debido a que los valores se aprecian en el curso de la toma de decisiones, éstos son afectados por el proceso. Determinar qué tan bueno es un valor para guiar una decisión dependerá parcialmente de cómo se toman las decisiones.

La función utilidad es un indicador de la preferencia subjetiva o del comportamiento de elección que maximiza la preferencia (preference-maximizing choice behavior.)

Hay tres tipos de cosas entre las que se da una relación de preferencia:

- a.) El uso de un instrumento es preferido a otro.
- b.) Se prefiere una manera, entre varias, para hacer algo; e.g. viajar
- c.) se prefiere un estado de cosas u otro estado de

cosas.

Las preferencias entre estados de cosas asumen una posición básica y los otros pueden, de alguna manera, ser reducidos a éstas. Toda preferencia, cualquiera que sea su tipo, es necesariamente relativa a un sujeto; es decir, es siempre la preferencia de alguien en un determinado momento.

Aun cuando todas las formas de preferencia parecen estar relacionadas con la bondad de los componentes a preferir, se pueden dividir en dos tipos: a) preferencias extrínsecas, que guardan relación con el concepto comparativo "mejor", en el cual un juicio de comparación es el fundamento o razón de una preferencia, b) preferencias intrínsecas, estos es, cuando una cosa gusta más que otra, sin relación con alguna medida de bondad de éstas. La elección basada en este último tipo de preferencia es una elección preferencial.

El estudio formal de la preferencia y del valor en general es fundamental en economía, econometría y teoría de las decisiones. En la teoría económica las preferencias son estudiadas en conexión con las nociones de utilidad y probabilidad.

El valor de una cosa depende de:

- a.) La característica usada como criterio.
- b.) La capacidad de la cosa para satisfacer ese criterio.
- c.) Las circunstancias bajo las cuales se encuentra el evaluador (ambiente biofísico, los aspectos físicos, emocional, psicológico, social y la situación política del evaluador, en el momento de la evaluación).

El valor es una propiedad variable (de una cosa o componente de un sistema); esta propiedad es una característica que se desea en la cosa o componente. La magnitud de la característica depende de la naturaleza de la cosa, de quien la evalúa y de las circunstancias en las cuales es evaluada.

Las personas nunca hacen decisiones generales o universales, los problemas humanos tienden a ser específicos y las decisiones acerca de los mismos son también específicos. Los valores se determinan siempre para algún propósito, el propósito de la evaluación determina cuales cosas tienen un valor potencial.

5. La decisión

El decisor puede actuar como si estuviera optimizando en un modelo cerrado de decisión pero, en el marco de una "organización" sus decisiones pueden no ser óptimas. La sub-optimización es más característica de la toma de decisiones en una organización, puesto que cada decisor actúa en el marco de decisión y con la información disponible en su unidad jerárquica.

Las organizaciones crecen y con ello aumentan tanto sus aspiraciones como sus problemas y las soluciones aceptables para estos. En este aspecto las decisiones no son reiterativas y se requiere una búsqueda para encontrar alternativas factibles.

Por ello la resolución de éste tipo de problemas requiere un marco flexible y dinámico; para ello los modelos "abiertos" de decisión proporcionan una visión más amplia del proceso de toma de decisión. Entre sus limitaciones está la dificultad para describir y medir atributos de situaciones complejas de elección. Por ello, el acto de elección tiene aspectos irracionales; el decisor se ve afectado por su ambiente y lo afecta con sus decisiones.

Todos estos aspectos acentúan la capacidad que debe tener el decisor para controlar su conducta.

8.2. LA FORMULACION Y EVALUACION DEL PROYECTO

Qué es un proyecto?:

Para el economista, un proyecto es la fuente de costos y beneficios que ocurren en distinto periodos de tiempo. El desafío que enfrenta es identificar los costos y beneficios atribuibles al proyecto, y medirlos (mas bien valorarlos) con el fin de emitir un juicio sobre la conveniencia de ejecutar ese proyecto. Esta concepción lleva a la evaluación económica de proyectos. Para un financista que este considerando prestar dinero para su ejecución, el proyecto es el origen de un flujo de fondos provenientes de ingresos y egresos de caja, que ocurren a lo largo del tiempo; el desafío es determinar si los flujos de dinero son suficientes para cancelar la deuda. Esta manera de concebir el proyecto lleva a la evaluación financiera de proyectos.

Para nosotros, el proyecto es el conjunto de actividades interrelacionadas, a llevarse a cabo bajo una unidad de dirección para alcanzar un objetivo específico en una fecha determinada, mediante la movilización de determinados recursos escasos, y su evaluación pretende combinar en una fórmula, los resultados de analizar el impacto social, económico, ambiental, científico y tecnológico y financiero del proyecto a evaluar.

La formulación de proyectos

Para un economista, la actividad de producir bienes y servicios -la concepción que éste tiene de lo que es la empresa o un proyecto que entregará bienes y servicios- consiste en comprar insumos, combinarlos y transformarlos para venderlos a un valor que exceda, lo más posible, el valor pagado por los insumos utilizados. Es decir, un proyecto combina insumos, que le significan costos, con el fin de obtener productos, que le

entreguen beneficios; se pretende que el valor de los beneficios sea mayor que el de los costos. Para ello, el proyecto, o bien la empresa, deberá buscar eficiencia en la combinación de los insumos y de los productos para así hacer máximo el excedente (económico) a lo largo de su vida. La maximización del excedente implica minimizar los costos económicos de elaborar distintos niveles de producción, incluyendo en los costos aquellos que son recurrentes y los llamados costos de capital o de inversión, y conlleva también maximizar los beneficios económicos de entregar (vender) dichos niveles de producción y otros activos de la empresa. El logro de esta eficiencia económica se obtiene mediante la adecuada formulación de los procesos (proyectos), acción que contempla la evaluación económica de las opciones técnicas y tecnológicas sugeridas por los distintos especialistas que colaboran en la gestión -ingenieros industriales, ingenieros de ramas especializadas (civiles, químicos, de alimentos, etc.), administradores de empresas, contadores, sociólogos, psicólogos, publicistas, técnicos y trabajadores especializados. Así, en la formulación o preparación de proyectos intervendrá un equipo multidisciplinario que, finalmente, definirá y propondrá el proyecto.

Una complementación del acápite radica en la definición de las etapas de innovación tecnológica, a saber :

1. Invención o desarrollo tecnológico.
2. Estudios de prefactibilidad técnica y económica.
 - Identificación y definición de la necesidad.
 - Análisis de la demanda.
3. Estudio de factibilidad o desarrollo experimental.
 - Pruebas a escala de planta piloto. Selección de materias primas, parámetros de determinación, análisis de condiciones operativas.
4. Ingeniería básica y de detalle.

- Diseño de proceso y diagrama de flujo, disposición del equipo, utilidades del diagrama de flujo, indicación de afluentes y tratamiento, etc.
 - Manual de prueba.
 - Manual operativo e instrucciones.
 - Diseños detallados, lista de materiales, etc.
5. Adquisición e inspección del equipo.
- Especificaciones, preparación de las ofertas, concurso de ofertas, selección, procedimientos de inspección.
6. Supervisión del equipo, montaje de la planta.
- Plano del sitio de trabajo, inspección de la calidad de trabajo.
7. Pruebas y puesta en funcionamiento.
- Cumplimiento mecánico, puesta en movimiento y estabilización, prueba de funcionamiento, etc.
8. Producción y marketing.
- Producción a escala industrial, distribución y venta.

Evaluación de proyectos

El proceso de evaluación consiste en emitir un juicio sobre la bondad o conveniencia de una proposición ; para ello es necesario definir previamente el o los objetivos perseguidos. La evaluación resulta más interesante cuando hay objetivos en conflicto -como, por ejemplo, minimizar el costo y el tiempo de construcción, o bien minimizar el costo y maximizar la seguridad -, y es absolutamente necesaria cuando se presentan opciones para la solución de un mismo problema, o para alcanzar los objetivos deseados.

Entendemos que la evaluación de proyectos tecnológicos - como lo considera DOMINGUEZ et RODRIGUEZ (1986) en proyectos de IyD - debe ser integral, es decir, debe comprender el análisis tanto de los posibles efectos globales como de los particulares sobre dimensiones tales como : económica, social, tecnológica-científica y ambiental.

PAUTAS PARA LA EVALUACION DE LOS EFECTOS ECONOMICOS DEL PROYECTO

* IMPACTO FINANCIERO

- Costo del Proyecto: Operativos y de inversión.
- Indicadores : Estimación de ventas del producto, relación venta/costo del proyecto, beneficios sobre ventas, monto de inversión fija, tiempo de recupero, beneficio primer año.

* EFECTO SOBRE EL SECTOR EXTERNO

- Impacto sobre la sustitución de importaciones de insumos, bienes de consumo y capital.
- Efecto sobre las exportaciones.
- Efecto sobre el saldo de la cuenta de servicios de la balanza de pagos.
- Impacto sobre las posibilidades de negociación en la

adquisición de tecnología incorporada o "saber cómo".

* IMPACTO SOBRE EL PROCESO INDUSTRIAL Y SU PERFIL

- Generación y desarrollo de polos.
- Efecto sobre el dinamismo industrial: sistema de encadenamientos tecnológicos, procesos y productos.
- Impacto sobre el perfil industrial (diversificación e integración).

* EFECTOS SOBRE EL DESARROLLO REGIONAL

- Posibilidad de empleo de recursos regionales.
- Impacto sobre el desarrollo urbano.

* EFECTOS SOBRE EL NIVEL DE EMPLEO

- Aporte a la reducción del desempleo estructural.
- Aporte a la transformación del perfil de empleo vigente.

PAUTAS PARA LA EVALUACION SOCIAL DE UN PROYECTO

* EFECTOS SOBRE LA SATISFACCION DE NECESIDADES BASICAS

Aumento de la producción de bienes y servicios necesarios.

* IMPACTO SOBRE LA REDISTRIBUCION DEL INGRESO

- Aumento de oferta de bienes a sectores de bajos ingresos.
- Aumento del empleo y los niveles de salario en el mercado.

* EFECTO SOBRE LA POBREZA Y LA MARGINALIDAD SOCIAL

- Reducción de los niveles de pobreza (mayor asistencia social; mayor grado de sindicalización, organización de cooperativas de trabajo, etc.).
- Efecto sobre la movilidad social
- Impacto sobre el fomento de la sindicalización y el aumento del poder de contratación, de la mano de obra.

* IMPACTO SOBRE LA CULTURA

- Efecto sobre la cultura tradicional por la incorporación en la región de la innovación tecnológica.
- Efecto sobre la cultura de minorías étnicas de la región.
- Impacto modernizador de la nueva actividad y tecnología.
- Efecto sobre el "espíritu empresarial".

* EFECTOS SOBRE LAS PAUTAS DE CONSUMO VIGENTES

* IMPACTO SOBRE LA:

- Estrategia política.
- Estrategia de seguridad.
- Soberanía

* EFECTO SOBRE LA CALIDAD DE VIDA DE LA POBLACION.

PAUTAS PARA LA EVALUACION DEL IMPACTO TECNOLOGICO

* CARACTERIZACION DE LA TECNOLOGIA EN:

- De punta, apropiada, intermedia

* EFECTO SOBRE EL USO DE LOS RECURSOS PRODUCTIVOS:

- Extensiva en el empleo de mano de obra.
- Intensiva en el empleo de mano de obra.

* ANALISIS DE LOS MECANISMOS DE TRANSFERENCIA DE TECNOLOGIA
PROPUESTA EN EL PROYECTO

- Convenios firmados por los responsables del proyecto
- Existencia o no de extensionistas en el grupo, instituto o centro
- Problemas que se pretende solucionar con la tecnología a generarse

* EXPERIENCIAS DE LOS GRUPOS DE INGENIERIA EN TRANSFERENCIA DE TECNOLOGIA.

- Cantidad de proyectos que han recibido financiamiento.
- Número de patentes Tramitadas y/o registradas.
- Convenios celebrados con el sector productivo y servicios.

* DESTINATARIO DE LA TECNOLOGIA A DESARROLLARSE:

- Gran empresa nacional.
- Gran empresa estatal.
- Empresa transnacional.
- Pequeña y mediana empresa (P.Y.M.F) nacional.

* RELACION CON OTROS PROYECTOS NACIONALES E INTERNACIONALES.

* GRADO DE INTEGRACION DEL PROYECTO DE TECNOLOGIA CON OTROS PROYECTOS PERTENECIENTES A OTRAS DISCIPLINAS

* EFECTO DEL PROYECTO SOBRE EL DESARROLLO TECNOLOGICO AUTONOMO

PAUTAS PARA EL ANALISIS DEL IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO DE TECNOLOGIA

* EFECTOS DE LA TECNOLOGIA SOBRE EL MEDIO AMBIENTE NATURAL:

- En cuanto al uso de los recursos naturales su grado de sobre explotación, degradación y agotamiento.
- Efectos contaminante.
- Consecuencias sobre la salud y el saneamiento ambiental.
- Implicaciones sobre la función de esparcimiento del ambiente.
- Medidas de protección ambiental necesarias para su preservación ante el impacto de la tecnología generada.

El ciclo de proyectos

1. EL PERFIL DE PROYECTOS

El proyecto nace con la idea, motivando un estudio muy preliminar o perfil. La preparación de este estudio no demandará mucho tiempo o dinero, sino más bien conocimientos técnicos de expertos que permitan, a grandes rasgos, determinar la factibilidad técnica de llevar adelante la idea; contará con estimaciones burdas de los costos y beneficios, incluyendo rangos de variación de los mismos. La evaluación económica y financiera de este perfil debería, asimismo, demandar poco tiempo; es recomendable que ésta sea hecha por una persona distinta de aquella que elaboró el perfil, promoviendo el diálogo entre ambas y estimulándose la reformulación del perfil sobre la base de las observaciones del evaluador. La experiencia muestra que lo más importante en esta etapa de identificación del proyecto es su definición -la determinación de sus objetivos- y la identificación de alternativas y de posibles subproyectos dentro de lo que se consideraba era sólo uno. El informe de la evaluación del perfil será presentado a la autoridad pertinente (comité de proyectos?) para que decida por uno de los siguientes caminos de acción: (I) archivar el proyecto para una reconsideración en el futuro, (II) desecharlo por completo, o

bien, (III)ordenar un estudio de prefactibilidad.

2. EL ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD

El estudio de prefactibilidad persigue disminuir los riesgos de la decisión; dicho de otra manera, busca mejorar la calidad de la información que tendrá a su disposición la autoridad que deberá decidir sobre la ejecución del proyecto. La preparación de este estudio demanda tiempo y dinero para que distintos profesionales efectúen trabajos más profundos de terreno y de investigación, aunque puede todavía basarse en información de fuentes secundarias y entregar rangos de variación bastante amplios para los costos y beneficios. El equipo que prepare el proyecto a este nivel de prefactibilidad debe, sin duda, incluir un economista; su mayor contribución estará en la definición del proyecto y de los subproyectos que lo componen, y en aportar juicios y herramientas que permitan la mejor selección de tecnologías de proceso, localización, tamaño, financiamiento y oportunidad de efectuar el proyecto de inversión. En otras palabras, el ejercicio de formular el estudio de prefactibilidad exige una interacción entre la preparación técnica del proyecto y su evaluación.

El estudio de prefactibilidad deberá ser, finalmente, evaluado o revisado críticamente por un equipo evaluador no comprometido con el grupo que formuló el estudio. Dicha evaluación será técnica, económica, financiera, legal y administrativa, emitiéndose juicios sobre su factibilidad en los mismos aspectos -de ingeniería (civil, industrial, eléctrica, química, y otras), de cumplimiento de fechas, de la existencia de mercados para productos e insumos, del mercado de capitales nacional e

internacional, de la capacidad interna o externa para administrar la ejecución de las obras y la posterior operación del proyecto; todo lo cual, entre otros factores, influye sobre la evaluación económica final del proyecto.

Los resultados de la evaluación del estudio de prefactibilidad deben llevarse a un Comité de Inversiones para su conocimiento y acción; éste ordenará, ya sea (I) su reestudio, (II) su rechazo definitivo, (III) su reconsideración en un momento más propicio (por ejemplo, cuando hayan bajado las tasas de interés), o (IV) la elaboración de un estudio de factibilidad

3. EL ESTUDIO DE FACTIBILIDAD

El estudio de factibilidad incluye, básicamente, los mismos capítulos que el de prefactibilidad, pero con una mayor profundidad y menor rango de variación esperado en los montos de los costos y beneficios. Vale decir, el estudio de factibilidad requiere del concurso de expertos más especializados y de información primaria (incluyendo cotizaciones más o menos firmes para equipos, obras civiles, licencias, financiamientos, etc.), lo que exigirá mayores investigaciones y precisiones en terreno.

Este estudio deberá establecer definitivamente los aspectos técnicos más fundamentales: la localización, el tamaño, la tecnología, el calendario de ejecución, puesta en marcha y lanzamiento, etc. El estudio podrá incluir también la llamada ingeniería de detalle y las bases para convocar a la licitación de dichos estudios y a la ejecución misma de las obras.

Como norma, el estudio de factibilidad lleva a la aprobación final del proyecto —o lo más, lleva a su postergación o a modificaciones menores en su formulación. En el sector público, por lo menos, rara vez es rechazado un proyecto que cuenta con un detallado estudio de factibilidad, puesto que a esa altura del partido se han creado muchas expectativas e intereses, y porque

en general los proyectos son escasos y las autoridades quieren hacer cosas para mostrar. Es así como la evaluación de los proyectos a nivel (en las etapas) de perfil y de prefactibilidad es decisiva para la eliminación de proyectos malos. Es por eso también que se recomienda la autorización previa de un comité que destine fondos a los estudios de factibilidad e ingeniería de detalle de los proyectos.

4. LA EJECUCION DE LOS PROYECTOS

El estudio de factibilidad debe incluir un capítulo destinado al plan de ejecución del proyecto y la organización necesaria para él. Ello contempla un estudio del camino crítico, las holguras y, en lo posible, un análisis de probabilidades para los tiempos de ejecución (PERT). Para todo esto deben definirse detalladamente las tareas y métodos de construcción y operación, y efectuar un balance de recursos con una estimación de los flujos financieros implícitos.

La ejecución misma del proyecto puede ser efectuada por la entidad que es su dueña o puede ser entregada íntegramente o, en parte, por licitación a terceros. La evaluación de los costos y beneficios de traspasar parte o toda la ejecución del proyecto a terceros y la selección de las propuestas de los contratistas y fabricantes de equipos, es una labor muy crucial, tanto o más que la de explicitar claramente los términos de referencia incluidos en el llamado a licitación. Ambas decisiones -ejecución propia o por terceros, y la selección de propuestas- deben basarse en criterios técnico-económicos que conduzcan a maximizar el valor de los beneficios netos del proyecto (VRN).

5. LAS "ETAPAS" DE UN PROYECTO

El concepto de "etapas" en los proyectos y en los ciclos de gestación y ejecución tiene mucha importancia en un mundo de cambios. Por ejemplo, el dueño del proyecto deberá constantemente estarse preguntando durante su ejecución lo siguiente: "¿continúo con la obra? ¿la amplío? ¿altero su concepción?". Estos interrogantes son particularmente importantes al iniciar nuevas actividades dentro del plan de operaciones. Por ejemplo, un alza en el precio del petróleo puede alterar la conveniencia de instalar equipos propios de generación de energía, el alza puede llevar, incluso, al abandono total del proyecto si acaso los costos previstos se hacen ahora mayores que los correspondientes beneficios.

La noción de etapas es bastante común en los proyectos de investigación y desarrollo, donde la construcción de prototipos y plantas piloto, entre otros hitos importantes del proceso de desarrollar tecnologías, juega un importante papel y puede determinar la continuación o muerte del proyecto. El dueño de éste deberá evaluar los costos y beneficios de las nuevas etapas por cumplir, para lo cual puede ser no importante la evaluación ex post de los costos de la etapa recién cumplida. La decisión sobre el paso de la etapa siguiente contemplará sólo los beneficios y costos esperados en esa etapa y las siguientes a ella; las etapas pasadas sólo nos darán lecciones, alegrías o sinsabores de saber que sus beneficios netos fueron diferentes, mayores o menores que los esperados. Generalmente, el beneficio de pasar a etapas más avanzadas consiste en reducir la incertidumbre sobre los beneficios netos esperados del proyecto (prospecciones, perforaciones, prototipos, plantas piloto, modelos a escala, etc.).

6. EVALUACIONES ex post

Las evaluaciones de los resultados de los proyectos cumplen dos propósitos fundamentales: (i) aprender de los errores de apreciación (estimación) que se pudiera haber cometido, para así adquirir experiencia y mejorar futuros estudios de formulación y evaluación de proyectos, y (ii) otorgar premios y castigos que vengan de incentivar la buena calidad de los futuros estudios de proyectos - sin duda que un equipo de proyectistas se esmerará más en aquellos proyectos que serán sometidos a una evaluación *ex post*... También tendrá el Comité de Proyectos más cuidado en darles el visto bueno para el próximo paso dentro del ciclo de proyectos, si se saben que los resultados de estos serán evaluados.

Distintas evaluaciones de proyectos: Privada y social

Para la identificación de los costos y beneficios del proyecto que son pertinentes para su evaluación, es necesario definir una situación base o situación sin proyecto; la comparación de lo que sucede con proyecto versus lo que hubiera sucedido *sin proyecto*, definirá los costos y beneficios pertinentes del mismo.

La evaluación financiera, económica y social se efectúa "conjuntamente" con la que podríamos llamar evaluación técnica del proyecto, que consiste en cercionarse de la factibilidad técnica del mismo. Asimismo, la evaluación económica presupone una adecuada formulación y evaluación administrativa -que se tenga una organización propicia y una gerencia capacitada- como también una adecuada formulación y evaluación institucional y legal: que sea posible expropiar los terrenos, que sea posible patentar el invento, o que no se contravengan reglamentaciones ecológicas.

La evaluación privada de proyectos incluye (i) una evaluación

financiera y (ii) una evaluación económica. La primera contempla, en su análisis, a todos los flujos financieros del proyecto, distinguiendo entre capital "propio" y prestado. Esta evaluación es pertinente para determinar la llamada "capacidad financiera" del proyecto y la rentabilidad del capital propio invertido en el proyecto. La evaluación económica, en cambio, supone que todas las compras y las ventas son al contado riguroso y que todo el capital es "propio": es decir, la evaluación privada económica desestima el problema financiero.

Para la evaluación social o socioeconómica, interesa el flujo de recursos reales (de los bienes y servicios) utilizados y producidos por el proyecto. Para la determinación de los costos y beneficios pertinentes, la evaluación social definirá la situación del país con versus sin la ejecución del proyecto en cuestión. Así, los costos y beneficios sociales podrán ser distintos de los contemplados por la evaluación privada económica, porque: (i) los valores (precios) sociales de bienes y servicios difieren del que paga o recibe el inversionista privado, o (ii) parte de los costos o beneficios recaen sobre terceros (el caso de las llamadas externalidades o efectos indirectos).

8.3. CONSIDERACIONES GENERALES PARA LA EVALUACION DE TECNOLOGIAS EN RELACION AL FENOMENO COMPETITIVO

Realizadas todas estas consideraciones en relación a la definición de sistemas (modelos), identificación de problemas (Ej. innovaciones tecnológicas), planificación, priorización, evaluación de alternativas y toma de decisión, intentaremos abordar algunos aspectos relacionados al fenómeno tecnológico y que en muchos casos se presentan como el paso más sensible (cuello de botella) en el éxito de la innovación: la competitividad, o capacidad de ser "útil" de una tecnología dada.

La eficiencia de cualquier análisis que se practique a una tecnología dependerá en gran medida de que se realice sobre los elementos más importantes que la componen. Lo anterior se aplica tanto a las evaluaciones previas a la adquisición de tecnología, como a los diagnósticos que anteceden a la formulación de planes o programas de asimilación o de investigación y desarrollo, así como al diseño y ejecución de estudios de monitoreo del estado del arte:

Por lo general, las metodologías aplicadas en dichos análisis incorporan una buena dosis de intuición y de criterio de los analistas, si es que no toman en cuenta las etapas del proceso de toma de decisión, lo cual puede conducir a las apreciaciones equivocadas respecto de las fortalezas o debilidades de una estructura tecnológica, de un tecnólogo, o de la organización o estrategias tecnológicas de una empresa.

Al realizar una caracterización tecnológica podemos suponer algunos principios fundamentales que hacen a la misma :

1. Existe una relación causal entre la tecnología y la

competitividad.

2. La competitividad es un atributo globalizador de un conjunto de características distintivas que (en lo individual, como en su conjunto) generan la ventaja competitiva del negocio.
3. La tecnología es en realidad un conjunto de subtecnologías y de elementos tecnológicos diferenciables, asociados con las diferentes funciones del negocio y diseminados a lo largo de toda la organización.
4. Las fortalezas y las debilidades tecnológicas de un negocio están concentradas en unos cuantos elementos de la estructura que son los más importantes. El resto contribuyen marginalmente a la competitividad.

Pocos esquemas metodológicos reconocen la relación causa - efecto existente entre la tecnología y la competitividad. Muchos asocian a diferentes elementos de la estructura tecnológica con características "competitivas" de una tecnología como: precio, confiabilidad, nivel de demostración, experiencias previas, costos de producción, inversión requerida para instalar la planta, especificaciones alcanzables por los productos, número de productos contenidos en la tecnología y otras cualidades más bajo la suposición de que se traducen en mayores ventajas competitivas para el negocio.

Otra circunstancia que aparta a algunas metodologías del tratamiento causa efecto, es la definición de objetivos distintos al logro de la competitividad en el negocio.

La ventaja competitiva de un negocio está asociada a distintos elementos que conforman la estructura y la infraestructura de la empresa, y se manifiesta en forma de características que la

vuelven más o menos competitiva. Las ventajas competitivas están tanto en las características intrínsecas del producto, como en los elementos del negocio: la infraestructura administrativa, de desarrollo tecnológico, de procuración o de recursos humanos, las funciones operativas como las logísticas de suministros y distribución, la manufactura, la comercialización, el manejo del mercado o el servicio. Por esto las ventajas competitivas (efectos) se encuentran ligadas a las fortalezas o debilidades en elementos como los antes mencionados (causas).

La competitividad de un producto puede ser el resultado de la combinación de cuatro atributos distinguibles entre sí que reflejan las exigencias de los usuarios o consumidores: La calidad (como desempeño comparativo del producto), la oportunidad en la entrega, el costo (competitivo) y la confiabilidad para soportar la competencia.

Si lo queremos ver en forma de ejemplos concretos, no podemos negar que un diseño de una formulación (en el caso de resinas sintéticas o de productos farmacéuticos) tiene un impacto directo y decisivo en la calidad y en el desempeño del producto, así como lo podría tener en el precio si lo que se considera es el tipo, naturaleza o concentración de los componentes de dicha fórmula. Así mismo resulta evidente, que el régimen del proceso puede tener efecto directo en el precio del producto, en la uniformidad de la calidad o en el tiempo de entrega.

En otro sentido, la tecnología asociada al manejo de materiales (dentro o fuera de la fábrica) puede determinar el que se logre abatir el costo, o que se pueda sufrir con calidad controlada. De igual manera, la tecnología de comunicaciones puede hacer más competitivo a un negocio si le permite

proporcionar servicio a los clientes de manera más expedita y completa, o que el diseño de los internos de un equipo facilite o impida la fabricación de diferentes grados de un mismo producto, es decir, que expanda o limite la variedad a ofrecer.

Cabe aclarar que no todas las causas de la competitividad se encuentran localizadas en la función o en los componentes tecnológicos del negocio. También los aspectos administrativos, comerciales, financieros o productivos crean ventajas competitivas. Lo que no es correcto es considerar que la tecnología no es causa directa de la competitividad.

Un negocio cuenta con un producto competitivo cuando éste presenta la combinación de características que mejor satisfacen los requerimientos del usuario.

Es lógico pensar que si un mercado demanda calidad en el producto, quien ofrezca tan solo precio no podrá competir exitosamente. De igual manera se puede pensar en otras combinaciones de características competitivas como la variedad, el servicio, la entrega, el crédito, la presentación, etc.

La competitividad es entonces la sumatoria ponderada de las exigencias de los diferentes usuarios o clientes en el negocio. Se dice que es "ponderada", ya que si el segmento más importante del mercado (por decir, el que consume la mayoría del volumen, o el que compra la mayoría del valor o el que genera la mayoría de las utilidades para la empresa) reclama una combinación de características competitivas determinada, difícilmente se podrá mantener una posición competitiva si solo se atiende a los segmentos más chicos y con perfiles de requerimientos distintos a los "grandes".

La definición de competitividad no es monolítica. Debe tomar en cuenta los requerimientos en las diferentes características

competitivas del producto de los diferentes segmentos del mercado, y sobre esta combinación definirse en forma de perfil.

En la mayoría de los análisis que se hacen de la tecnología de un negocio, se puede tender a considerar "etiquetas" rígidas para catalogarla. Estamos acostumbrados a pensar que la tecnología en negocios relacionados con la petroquímica radica en el proceso, así como en el caso de productos farmacéuticos en el producto, o en fibras o en transformación de plásticos en el equipo, o en fertilizantes en la producción.

Como primera aproximación es hasta cierto punto válido, pero no lo es cuando se desea entrar en detalle en el análisis de un negocio.

Trasladado al campo de la planeación del desarrollo tecnológico, en muchas ocasiones se realizan diagnósticos a todo lo largo y ancho de la función tecnológica asociada con los grupos de I y D o de ingeniería de procesos y se deja de lado la tecnología que manejan o requieren los departamentos de servicio, o de comercialización o incluso de logística. Es también común que las auditorías tecnológicas solo se realicen en planta y nunca en las oficinas, que se preocupen de que los procedimientos de fabricación los tengan estudiados y aprendidos todos los jefes de turno y se olvide que los ingenieros de comercialización conozcan el comportamiento de los productos en el uso final, o que se insista en asimilar una parte del proceso que no tiene impacto en las características competitivas más importantes.

Por ejemplo, resultaría ineficaz que se pretendiera asimilar la tecnología de diseño de servicios auxiliares si éstos fueran suministrados por instalaciones tipo "paquete", o que se dejaran de auditar los sistemas de manejo de materiales cuando el negocio está demandando entregas "justo a tiempo" o "cero inventarios",

o que se intentara desarrollar un nuevo aditivo para estandarizar la formulación si éste es único en el conjunto de las tecnologías empleadas por los diferentes competidores y fuera el que determinara el desempeño de nuestro material.

El conocer dónde se encuentran "las tecnologías" del negocio obliga a reconocer que en todo el negocio existen diferentes tecnologías, que son distintas entre sí, y que unas son más importantes que otras. No hay negocios con tecnologías de proceso o con tecnologías de producto o con tecnologías de equipo solamente. Los hay con "tecnologías de proceso y de producto y de equipo y de logística y de operación"... y de muchos más tipos, al mismo tiempo.

La desagregación de los paquetes tecnológicos en sus partes debe acompañarse de la diferenciación de dichas tecnologías y del análisis de las áreas o departamentos donde normalmente no pensamos que existe tecnología.

Cuando se habla de que la tecnología es causa de competitividad, de que la competitividad es en realidad un perfil de características y de que la estructura tecnológica es la suma de distintas tecnologías localizadas en todo el negocio, no podemos atribuirles igual importancia a las relaciones causa - efecto entre características competitivas críticas y elementos tecnológicos también críticos, que a las combinaciones entre características y elementos marginales.

Es necesario discriminar entre las causas y los efectos que tienen más peso en la definición de la calidad de la estructura tecnológica y de la competitividad. Las fortalezas o las debilidades no se localizan en aspectos poco importantes sino en los que contribuyen con mayor intensidad a ambas posiciones (la tecnológica y la competitiva).

El talón de Aquiles es precisamente lo que nos debe interesar y sobre lo que debemos centrar el análisis.

Dadas diferentes contribuciones de las características del producto a su competitividad, los elementos tecnológicos más importantes serán aquellos que tengan un mayor impacto en la definición de las características más importantes. Por el contrario, elementos que impacten mucho en características poco importantes resultarán ser también poco importantes para lograr una buena estructura tecnológica del negocio.

Lo importante en una metodología de caracterización (así como en otros aspectos de la planeación de negocios) será no tanto la capacidad para cubrir todas las componentes por igual, sino el poder reconocer aquellas que involucren las relaciones de mayor contribución a la competitividad.

2. BIBLIOGRAFIA

- ACIJ. Agencia de Cooperación Internacional Japonesa. 1986. Informe OKITA. 4 Vol.
- ANDERSSON. A.E. 1986. Creativity, complexity and economic development. Procc. on Innovation Difussion. Venecia. 15 p.
- AZPIAZU, D.: E.M. BASUALDO; M. KHAVISSE. 1987. El nuevo poder económico. Ed. LEGASA. 210 p.
- BANCO MUNDIAL. 1987. Informe sobre el desarrollo mundial. Cap. 3. 42-64 pp.
- CASALLA, M. 1987. El banquete tecnologico universal y los hijos pobres del sur. En: Identidad cultural. Ciencia y Tecnologia. Ed. Fernando Garcia Cambeiro. Bs As. 215 p.
- CASSANO, A. et O. BENIGNI. 1978. La formación de recursos humanos en ingeniería a través de condiciones atípicas. En: Seminario regional sobre el establecimiento de una red Latinoamericana de centros de formación avanzada en ingeniería. UNESCO. 326 p.
- Del BELLO. J.C. 1986. Guía sobre contratos de vinculación tecnologica entre centros de investigación y empresas. Doc. SID Nro 6. SECYT. 83 p.
- DA SILVEIRA, L.H. 1988. Conferencia pronunciada en el Banco de la Nación Argentina. 19 de Julio de 1988. 18 p.
- DOMINGUEZ, N.A.; O.D. RODRIGUEZ. 1986. Evaluación de proyectos de Investigación y Desarrollo de Tecnología: una discusión metodologica. Revista de Economía. 7:60-81.
- DOS SANTOS, S.A. 1987. Criación de Empresas de Alta Tecnologia. Ed. Eikonera. Brasil. 192 p.
- DTI. Department of Trade and Industry. 1988. DTI the department for enterprise. Boletín de difusión. 13 p.
- EUREKA. 1987. Eureka. Secretaria Eureka. Boletín de difusión. 17 p.
- FERRER. A. 1974. Tecnología y Política económica en America Latina. FAIDOS. Bs As. 11 pp.
- GALLO. R.S. 1987. Modelo para la elevación del nivel tecnologico de la industria de la Provincia de Santa Fe con instrumentos

afines a los parques tecnológicos. OEA. Mimeo. 53 p.

GARGIULO, G. 1988. Proyecto piloto de innovación en Agroindustria Exportadora. Tomo 1. SECYJ. 249 p.

GEREFFI, G. 1988. La reestructuración industrial en América Latina y Asia Oriental. Foro Internacional. 28:333-366.

KATZ, J. 1986. Desarrollo y crisis de la capacidad tecnológica Latinoamericana. CEPAL. ONU. 354 p.

KATZ, J. 1988. Panel sobre desarrollo científico-tecnológico y productivo en la República Argentina. Secretaría de Estado de Planeamiento. Prov. de Sta Fe. 69 p.

LARFENT, G. 1985. Les Technopoles: realisations et projets. Problemes Economiques. 1944:28-31.

MORRIS, W.C. 1985. Proyecto de Cooperación tecnológica. Perspectivas económicas. 51: 74-77.

MOORE, F.T. 1983. Technological change and industrial development. World Bank staff working papers. No 613. 81p.

PEREIRA, M.G. 1988. Implantação de parques tecnológicos en América Latina: Experiencia Brasileira. Núcleo de Inovação Tecnológica. COPPE. UFRJ. Brasil. 221 p.

PETRILLO, J. et A. ARAOZ. 1987. Parque Tecnológico de Mar del Plata : un análisis preliminar. Seminario Internacional sobre parques tecnológicos. Rio de Janeiro. Diciembre de 1987. 63 p.

RISFOLI, M. et G. VOLPATO. 1986. Innovation acquisition an unavoidable challenge to small firms. Procc. on Innovation Diffusion. Venecia. 48 p.

SABATO, J.A. 1975. El pensamiento latinoamericano y la problemática : ciencia-tecnología-desarrollo-dependencia. FAIDOS. Bs As. 349 p.

SAMITIER, J.A. et A.F. CARDOZO. 1988. CIME : Creación de nuevas empresas. Mimeo. 9 p.

SIMPÓSIO DE QUÍMICA LIVIANA DE ALTA TECNOLOGIA. 1988. Sistema Científico tecnológico regional. Santa Fe. 30 p.

SIQUEIRA, A.C.R. 1986. As cidades da tecnologia: um exemplo do

planejamento regional Japonés para o século XXI. Revista de Administração. Julho/setembro.

STONEMAN, F. 1987. The economic analysis of technological policy. Oxford University Press. Oxford. 223 p.

SOLOW, R.M. 1957. Technical change and the aggregate production function. Review of economics and statistics. 39:312-320.

TEECE, D.J. 1986. Capturing value from technological innovation. Center for Research Management. University of California. 42 p.

VIGILE, L. 1988. La investigación científica y técnica y el desarrollo industrial en Francia. Secretaría de Planeamiento. Prov. de Santa Fe. 14 p.

WYNNE-EDWARDS, H. 1987. Introducción y reseña crítica. En: Con nuestras propias manos. Ed. CIID/ONU. 224 p.

9.1. BIBLIOGRAFIA CONSULIADA PARA FORMULACION Y EVALUACION DE PROYECIOS

ARAOZ, A. et M. KAMENETZKY. 1975. Proyectos de inversión en ciencia y tecnología. Criterios para su formulación y evaluación en países en desarrollo. En: Sabato, J. El pensamiento latinoamericano y la problemática: Ciencia-tecnología = desarrollo-dependencia. FAIDOS. Bs As. 313-329 pp.

BURGESS, J.S. 1966. The evaluation of a government-sponsored research and Development program. IEEE Transactions on Engineering Management. June. EM-13:84-90.

CDTI, Centro para el Desarrollo Tecnológico Industrial. 1985. Manual de presentación, seguimiento y control de proyectos. Ministerio de Industria y Energía. España.

DOMINGUEZ, N.A.; O.D. RODRIGUEZ. 1986. Evaluación de proyectos de Investigación y Desarrollo de Tecnología: una discusión metodológica. Revista de Economía. 7:60-81.

GITTINGER, J.F. 1978. Análisis económico de proyectos agrícolas. Ed. TECNOS/Banco Mundial. Madrid. 241 p.

IICA/OEA. 1982. Una visión global del proceso de análisis de políticas para la conducción del desarrollo agrícola y rural. IICA, Costa Rica. Serie PROPLAN 25. No 405. 43 p.

KLIKSBERG, B. 1972. Administración ,subdesarrollo y estrangulamiento tecnológico. Ed. PAIDOS, Bs As. 240 p.

MIRAGEM, S. 1982. Guía para la elaboración de proyectos. IICA/OEA. Serie desarrollo institucional No 14. Costa Rica. 382 p.

MONTERO, J.G. 1977. La planificación del desarrollo agropecuario. Ed Siglo XXI. Mexico. 598 p.

ONUDI, 1972. Fautas para la evaluación de proyectos. ONU, Nueva York. 415 p.

ONUDI, 1978. Guía para la evaluación práctica de proyectos. ONU, Nueva York. 130 p.

ONUDI, 1982. Manual para la evaluación de proyectos industriales. ONU, Nueva York. 157 p.

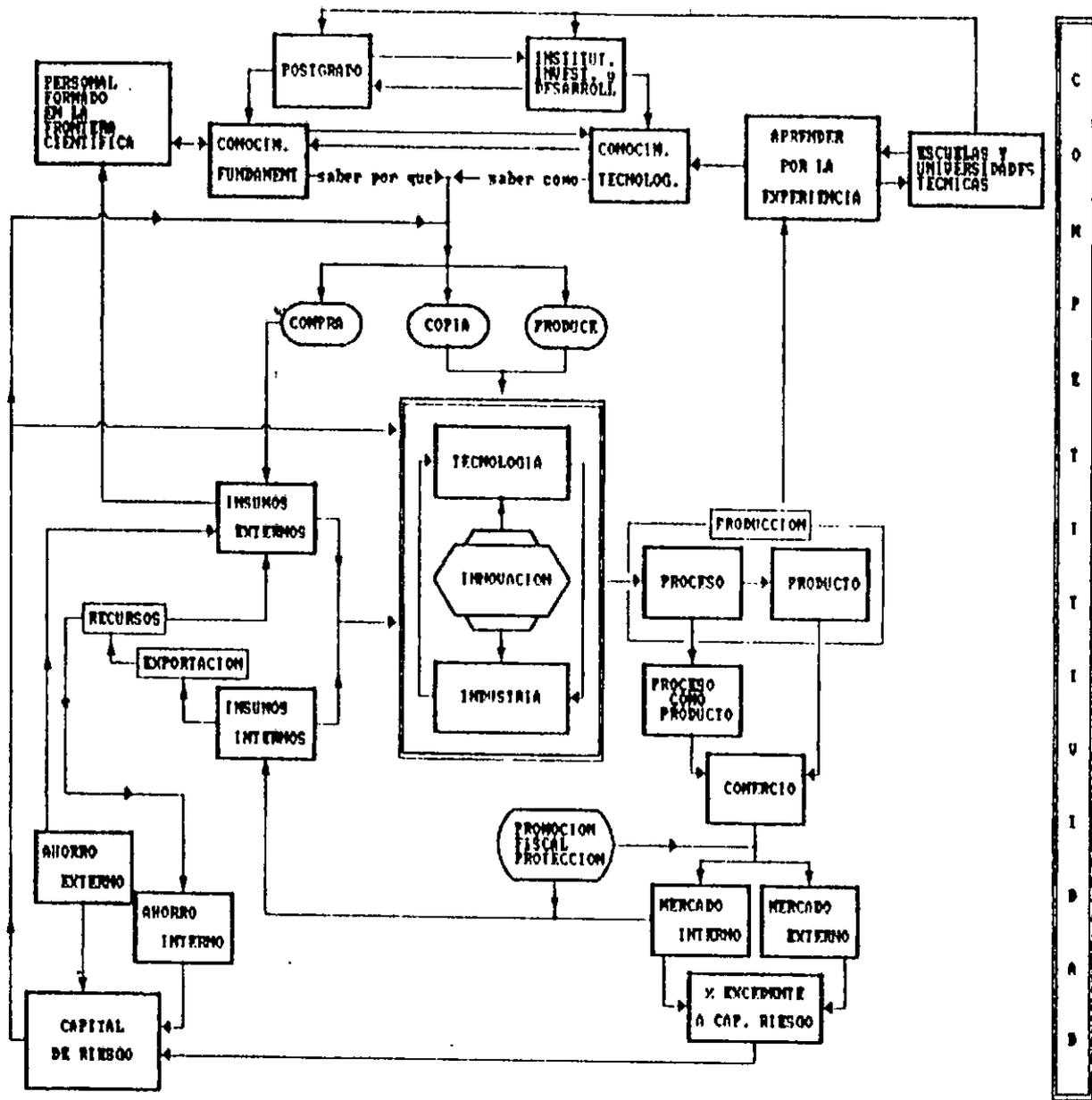
SCOTT, W.G. et T.R. MITCHELL. 1978. Sociología de la organización. Ed. El Ateneo. Bs As. 336 p.

SOLANA, R.F. et A.A. FIENNOVI. 1978. Teoría de la administración de organizaciones. Ed. Contabilidad Moderna. Bs As. 385 p.

SFRAGUE, J.W. A method of measuring the costs and benefits of applied research. United States Department of the Interior, Bureau of Mines, Circular 8414. 23 p.

ULRICH, H. 1983. Principios de estrategia empresarial. Ed El Ateneo, Bs As. 303 p.

10. A N E X O S :



C
O
N
T
I
N
U
O
S
A
B

Figura Nro. 1: Hipótesis de Modelo para la generación continua de innovaciones tecnológicas, considerando como ingresos: conocimientos, recursos financieros e insumos generales.

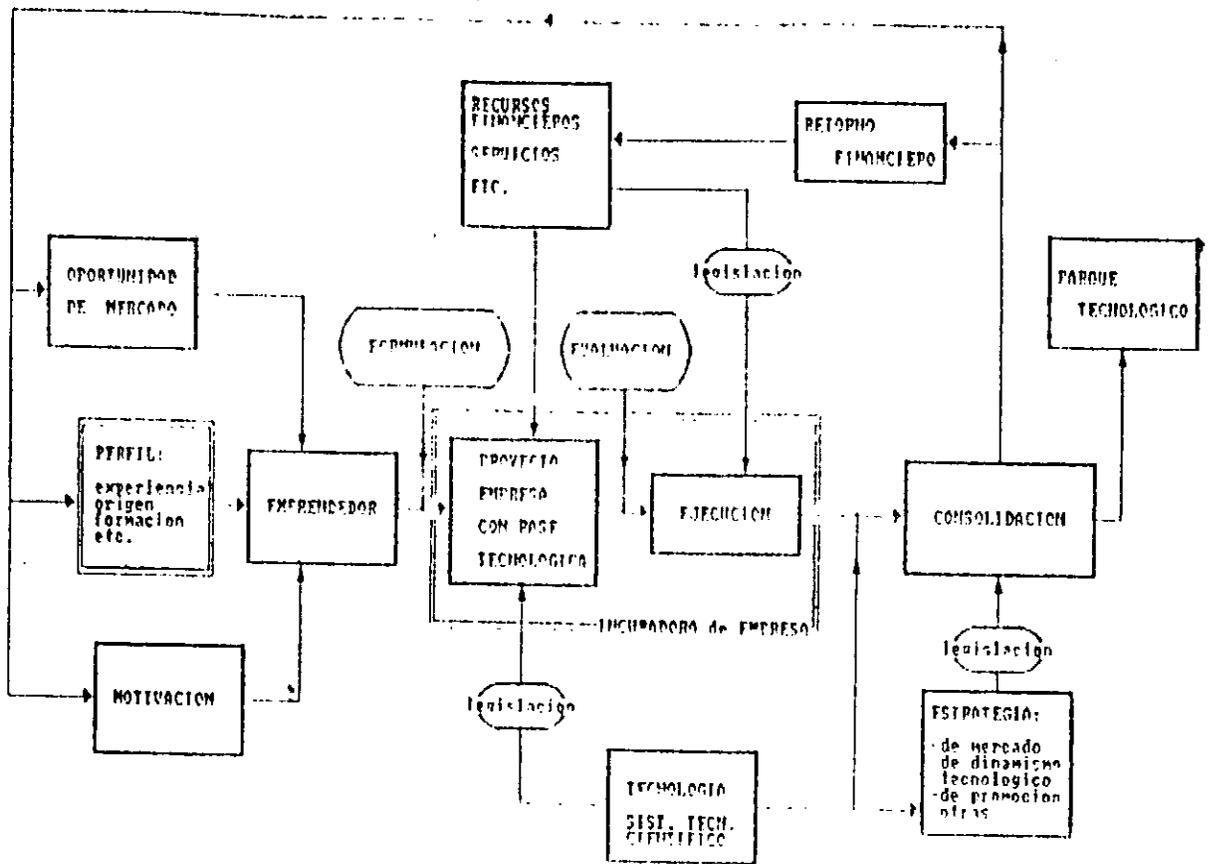


Figura Nro. 2 : Hipótesis de Modelo para la promoción de Empresas de Alta Tecnología, considerando la ubicación relativa de las Incubadoras de Empresas y Parques Tecnológicos.