



TOGETHER
for a sustainable future

OCCASION

This publication has been made available to the public on the occasion of the 50th anniversary of the United Nations Industrial Development Organisation.



TOGETHER
for a sustainable future

DISCLAIMER

This document has been produced without formal United Nations editing. The designations employed and the presentation of the material in this document do not imply the expression of any opinion whatsoever on the part of the Secretariat of the United Nations Industrial Development Organization (UNIDO) concerning the legal status of any country, territory, city or area or of its authorities, or concerning the delimitation of its frontiers or boundaries, or its economic system or degree of development. Designations such as “developed”, “industrialized” and “developing” are intended for statistical convenience and do not necessarily express a judgment about the stage reached by a particular country or area in the development process. Mention of firm names or commercial products does not constitute an endorsement by UNIDO.

FAIR USE POLICY

Any part of this publication may be quoted and referenced for educational and research purposes without additional permission from UNIDO. However, those who make use of quoting and referencing this publication are requested to follow the Fair Use Policy of giving due credit to UNIDO.

CONTACT

Please contact publications@unido.org for further information concerning UNIDO publications.

For more information about UNIDO, please visit us at www.unido.org

RESERVADA

20151

DP/ID/SER.A/1552
31 de enero de 1992

Original: ESPAÑOL

52 p
también
pagos
de...

**APOYO A LA VINCULACION ENTRE LAS ACTIVIDADES DE INVESTIGACION
Y DESARROLLO Y LAS NECESIDADES TECNOLOGICAS
DEL SECTOR PRODUCTIVO EN MEXICO**

DP/MEX/87/022
MEXICO

Informe técnico: Segunda parte de la misión en el Centro para
la Innovación Tecnológica (CIT) de la UNAM*

Preparado para el Gobierno de México

por la

Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial,
en calidad de organismo de ejecución del Programa de
las Naciones Unidas para el Desarrollo

Basado en la labor efectuada por Pedro Escorsa,
Consultor de la ONUDI

Oficial de apoyo: C. Antonio/V. Gregor
Subdivisión de Infraestructura Institucional

Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial
Viena

* El presente documento no ha pasado por los servicios de edición de la
Secretaría de la ONUDI.

V.92-50715

0352v

Resumen

El presente informe describe las actividades realizadas y las recomendaciones formuladas por el experto Pedro Escorsa durante la segunda parte de su misión en el Centro para la Innovación Tecnológica (CIT) de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), correspondiente al Proyecto "Apoyo a la vinculación entre las actividades de investigación y las necesidades tecnológicas del sector productivo en México (DP/MEX/87/022/11-03).

El periodo de estancia comprendió desde el 1 de abril de 1991 hasta el 6 de julio del mismo año.

Bajo el común denominador de la vinculación Universidad-Empresa, el experto ha intervenido en diversos eventos, tales como el PROTEC 1991 (Programa de Entrenamiento en Administración de la Innovación Tecnológica) o el Seminario "Cambio tecnológico y competitividad", y realizado diversas actividades como, por ejemplo, asesoramiento sobre incubadoras de Empresas y la evaluación de propuestas sobre futuras actividades del CIT.

Por último, se formulan diversas recomendaciones tales como la intensificación de los contactos con los empresarios, la introducción de la problemática del TLC (Tratado de Libre Comercio) en los proyectos de Investigación y la conveniencia de la puesta en marcha de las nuevas actividades proyectadas: a) Centros de transferencia de tecnología en otras Universidades, b) Incubadora de Empresas, c) Servicio de Información Tecnológica y d) nuevas líneas de investigación.

Indice

Introducción.	3
Capitulo I. Actividades realizadas.	4
a) Participación en el Programa de Entrenamiento en Administración de la Innovación Tecnológica (PROTEC 1991).	4
b) Asesoramiento sobre Incubadoras de Empresas.	5
c) Participación en el Seminario "Cambio Tecnológico y competitividad".	6
d) Evaluación de Propuestas sobre futuras actividades del CIT.	6
e) Solicitud de Convenio de cooperación entre el CIT y la Universidad Politécnica de Cataluña, España.	7
f) Otros (publicaciones, seminarios, entrevistas, asesoramientos).	8
Capitulo II. Recomendaciones.	10
Anexo 1. Descripción del trabajo.	12
Anexo 2. Artículo "La deuda externa latinoamericana".	15
Anexo 3. Artículo "Del aumento de la inversión Nacional y extranjera depende el éxito de los Parques Tecnológicos en México".	24
Anexo 4. Comunicación "Parques Tecnológicos: Una evaluación de las experiencias europea y norteamericana".	26
Anexo 5. Comunicación "Estrategia tecnológica de la empresa: un método para su formulación".	37

Introducción

En el Anexo 1, "Descripción del trabajo", se exponen tanto el propósito del Proyecto ("Apoyo a la vinculación entre las actividades de investigación y desarrollo y las necesidades tecnológicas del sector productivo en México"), como las obligaciones del experto.

Como se observa en la "Descripción del trabajo", el experto cumplimentó anteriormente su primera etapa de 2 y 1/2 meses (entre el 3 de octubre y el 10 de diciembre de 1990) y finaliza ahora su segunda etapa de 3 y 1/2 meses en 1991.

Se exponen a continuación las actividades realizadas (Capítulo I) y las recomendaciones (Capítulo II).

I. ACTIVIDADES REALIZADAS

A. Participación en el Programa de Entrenamiento en Administración de la Innovación Tecnológica (PROTEC 1991).

Desde 1983 el Centro para la Innovación Tecnológica (CIT) viene impartiendo el Programa de Entrenamiento en Administración de la Innovación Tecnológica (PROTEC) que tiene por objetivo la capacitación en los diversos aspectos de la innovación tecnológica. El Programa goza de prestigio internacional.

El PROTEC 1991 está formado por 6 cursos que se impartieron en mayo y junio y por 2 que se impartirán en julio y agosto, con una duración de una semana cada uno. Las fechas y títulos de cada curso son los siguientes:

6-10 mayo 1991	Innovación Tecnológica.
13-17 mayo 1991	Administración de proyectos de Investigación.
20-24 mayo 1991	Vinculación Universidad-Industria.
27-31 mayo 1991	Organización y administración de Centros de investigación aplicada.
3-7 junio 1991	Negociación y Propiedad Industrial.
10-14 junio 1991	Comercialización y transferencia de tecnología.
1-5 Julio 1991	Política científica y tecnológica.
36-30 agosto 1991	Creación de empresas de base tecnológica.

Los alumnos pueden elegir los cursos a que desean asistir, ya que son independientes. No obstante, la asistencia con provecho a los seis primeros permite la obtención del título de Diplomado en Administración de la Tecnología. A lo largo de los cursos los alumnos deben realizar una serie de actividades complementarias entre las que destaca la redacción de una Tesina.

P. Escorsa ha participado como Profesor en las fechas y cursos siguientes:

Fecha	Curso	Clase
7 y 8.5.91	Innovación tecnológica	El Entorno de los Proyectos de Innovación.
22.5.91	Vinculación Universidad-Industria	Programas Europeos de fomento a la vinculación.
24.5.91	Vinculación Universidad-Industria	La experiencia española de la vinculación Universidad-Industria.
30.5.91	Organización y Administración de Centros de Investigación aplicada.	La gestión de centros empresariales de investigación y desarrollo.

Asimismo, P. Escorsa deberá impartir próximamente las clases siguientes:

- 1.7.91 Política Científica y Tecnológica. Ciencia y tecnología en el nuevo Contexto internacional: la Comunidad Económica Europea.
- 4.7.91 Política Científica y Tecnológica. Análisis de Instrumentos Específicos de Política Científica y Tecnológica (Sistemas de Información, Parques Tecnológicos, Incubadoras y Sistemas financieros).

P. Escorsa ha actuado como tutor en la elaboración de tesis de los siguientes alumnos:

<u>Alumno</u>	<u>Título</u>
Saúl Santillán Gutiérrez	Propuesta de metodología para obtener el concepto inicial de un nuevo producto.
Maria de Lourdes Lugo Olmos	Desarrollo de un esquema financiero destinado a proyectos en que intervengan conjuntamente empresas y Universidades y/o Centros de Investigación.
Alfonso Morales Favela.	Organización del Centro Corporativo de Innovación Tecnológica en Seguridad e Higiene Industrial de Petróleos Mexicanos (PEMEX).

B. Asesoramiento sobre Incubadoras de Empresas.

Desde hace algún tiempo, el CIT proyecta la puesta en servicio de una Incubadora de Empresas de Base Tecnológica destinada, sobre todo, a facilitar que los profesores y alumnos de la UNAM con vocación empresarial puedan crear su propio negocio. Los órganos directivos de la UNAM no han dado todavía luz verde a la creación de este Centro, aunque se espera lo hagan en breve.

En relación a este tema, P. Escorsa ha realizado las siguientes acciones:

- Poner a disposición del CIT la documentación sobre Incubadoras de empresas de la EBN (European Business Network), asociación con sede en Bruselas que agrupa a las Incubadoras europeas y que está auspiciada por la CEE.
- Elaborar un Proyecto de Curso de Capacitación para Nuevos Empresarios a partir de la información recibida de instituciones que imparten cursos similares (Incubadora "Barcelona Activa", Cámara de Comercio e Industria de Barcelona).
- Visitar la Incubadora de Empresas de Ensenada, Baja California México, primer Centro mexicano de este tipo. La visita tuvo lugar el 29 de abril de 1991 y permitió conocer, a través de las declaraciones de su Director Dr. Fernando Favela, los detalles de su funcionamiento así como los problemas que se han presentado.
- Participar en una reunión, junto con el Ing. Gustavo Cadena,

responsable del Proyecto de la futura Incubadora de la UNAM, organizada con motivo de la visita al CIT de D. Heinz Fiedler, Director de la Asociación Alemana de Incubadoras Tecnológicas y de negocios, con sede en Berlin.

C. Participación en el Seminario "Cambio Tecnológico y Competitividad."

El 7 de junio de 1991 tuvo lugar en la UNAM el Seminario "Cambio Tecnológico y Competitividad" inscrito en el Proyecto CEPAL/PNUD sobre "Diseño de Políticas para el Fortalecimiento de la capacidad de Innovación Tecnológica y Evaluación de Competitividad Internacional en el ámbito empresarial Latinoamericano" (RLA/88/039) que está siendo desarrollado simultáneamente por varios países de la región.

El objeto principal de la reunión consistía en ofrecer un foco de análisis para empresarios y funcionarios gubernamentales sobre sugerencias de acciones específicas para impulsar la modernización tecnológica de las empresas.

Durante la reunión se presentaron las siguientes ponencias:

- José I. Casar. "La competitividad de la industria manufacturera mexicana. 1980-1990.
- Kurt Unger. "Productividad, desarrollo tecnológico y competitividad exportadora en la industria Mexicana".
- Guillermo Fernández de la Garza. "El desarrollo de las empresas de base tecnológica en Morelos".
- Gustavo Cadena. "Vinculación Universidad-Industria".

P. Escorsa colaboró en la elaboración del trabajo presentado por el CIT (ponencia de Gustavo Cadena) y participó en el debate posterior a la presentación de los cuatro trabajos.

D. Evaluación de Propuestas sobre futuras actividades del CIT.

En los últimos meses han ido madurando en el seno del CIT cuatro nuevas líneas de actuación que en caso de llevarse a cabo, significarán el comienzo de una nueva etapa.

Estas nuevas líneas se han plasmado en cuatro documentos que serán presentados a organismos internacionales (PNUD/ONUDI) con objeto de obtener la financiación necesaria. P. Escorsa ha realizado la evaluación y participado en las discusiones de las sucesivas versiones hasta llegar a las actuales, que se presentarán en

breve a los organismos internacionales.

Se indican a continuación los títulos de las cuatro líneas así como un breve resumen de su contenido:

- 1) Modelo de reproducción de unidades de vinculación Universidad-Industria. Se pretende aprovechar la experiencia del CIT -que actuaría como asesor- en la creación de centros de transferencia de tecnología ubicados en otras universidades. La propuesta contempla la creación de centros en ocho universidades que han mostrado interés por el tema: cuatro mexicanas (Baja California, Chihuahua, Yucatán y Guadalajara) y cuatro de otros países latinoamericanos (Colombia, Costa Rica, Guatemala y Venezuela).
- 2) Sistema incubador de empresas científicas y tecnológicas. Esta línea ha sido expuesta en el apartado B del presente informe. Consiste en el establecimiento de una Incubadora con objeto de estimular la creación de empresas por parte de los profesores y alumnos de la UNAM.
- 3) Prestación de servicios de información y consultoría a empresas. Consistente en la creación, dentro del CIT, de un servicio de Información Tecnológica adaptado a las necesidades de las empresas. El servicio deberá contar con conexiones a distintas bases de datos internacionales (de información tecnológica, patentes, normas...) y debería poder ofrecer tanto informaciones puntuales, capaces de solucionar problemas determinados, como un tipo de información continua (mediante suscripción) que permita vigilar la evolución de la tecnología en una área específica.
- 4) Investigación sobre efectos sociales de la Innovación tecnológica. Se trataría de efectuar cuatro investigaciones en la línea conocida como de Evaluación o Ponderación de la Tecnología (Technology Assesment), los proyectos propuestos son:
 - Impacto de la Tecnología sobre el proceso de trabajo y aprendizaje en la industria.
 - Cambios en la cultura organizacional y sistemas de operación como resultado de la introducción de nuevas tecnologías.
 - Impacto de la aplicación productiva de las agrobiotecnologías sobre los pequeños productores rurales en México.
 - Desarrollo tecnológico y mercado laboral.

E. Solicitud de Convenio de Cooperación entre el CIT y la Universidad Politécnica de Cataluña (UPC), España.

En el marco del Programa de Cooperación Científica con Iberoamérica-Iberoamérica del Ministerio de Educación y Ciencia Español, un equipo del CIT (encabezado por José Luis Solleiro) y un equipo de la Universidad Politécnica de Cataluña (UPC), España (encabezado por Pedro Escorsa) han cursado una solicitud para la adjudicación de ayudas a la realización de un trabajo de investigación conjunto.

El título de la investigación a realizar, caso de de aprobarse la solicitud, es "Determinación del grado de difusión biotecnológica para la evaluación de áreas prioritarias y posibilidades de cooperación España-México en Biotecnología". El proyecto comportaría las estancias de tres investigadores del CIT en España y de tres investigadores de la UPC en México.

F. Otros (publicaciones, seminarios, entrevistas y asesoramientos)

Se han realizado además las siguientes actividades:

a) Publicaciones:

- Artículo "La deuda externa latinoamericana" publicado en la revista española El Ciervo, febrero 1991, Barcelona (ver Anexo 2). Este artículo fue escrito durante la primera parte de la misión.
- Artículo "Del aumento de la inversión nacional y extranjera depende el éxito de Parques Tecnológicos en México". El Financiero 22.1.91 (Anexo 3).
- Capítulo "Política tecnológica: una visión global" que figurará en el libro que recogerá las ponencias presentadas en el Seminario "La Innovación Tecnológica en el Contexto Económico Internacional", que tuvo lugar en la UNAM los pasados 22, 23 y 24 de octubre de 1990. El libro está a punto de ser editado. El texto del capítulo se incluía como anexo en el informe correspondiente a la primera parte de la misión.

b) Seminarios:

Durante los días 23 a 25 de septiembre de 1991 tendrá lugar en Caracas, Venezuela el IV Seminario Latinoamericano de Gestión tecnológica, organizado por la ALTEC (Asociación Latinoamericana de Gestión Tecnológica). El contenido del Seminario se reparte en las cuatro áreas siguientes:

- I. Competitividad del sector productivo.
- II. Integración latinoamericana y gestión tecnológica.
- III. Gerencia de innovación tecnológica.
- IV. Transferencia y comercialización de resultados de investigación y desarrollo.

El Comité Científico ha admitido los trabajos siguientes presentados por P. Escorsa:

- P. Escorsa y E. de la Puerta "Estrategia tecnológica de la empresa: una visión de conjunto" (Anexo 5).
- P. Escorsa "Parques Tecnológicos: Una evaluación de las experiencias europea y norteamericana" (Anexo 4).

c) Entrevistas.

- D. David Leiva González. Secretario Ejecutivo para la Cooperación Regional del Instituto Latinoamericano de la Comunicación Educativa (ILCE), el 31.5.91.
- D. Miguel Angel Porta Gandra. Director de la División de Diseño Tecnológico del Centro de Investigaciones Biológicas (CIB) de la Paz, Baja California Sur. el 31.5.91.
- D. Fernando Favela Vara, Director General de la Incubadora de Empresas con Base Tecnológica (IEBT) de Ensenada, Baja California. el 29.4.91.
- D. Carlos López Cerdán Ripoll, Director de Competitividad y Capacitación Integral S.C. (COCAI), el 29.4.91 y el 6.6.91.
- D. Oscar Mohar Betancourt, Profesor de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, el 16.5.91.
- D. Roberto Villarreal Gonda. Director General de Desarrollo Tecnológico de la Secretaría de Comercio y Fomento Industrial, SECOFI, el 7.6.91.
- D. Ramon Xirau. Profesor de Filosofía de la UNAM, el 17.5.91.
- D. Pablo Aveleyra. Director, Banco Nacional de México, el 20.6.91.
- D. Rafael Gelabert, Primer Secretario, Delegación de la Comunidad Económica Europea en México, el 21.6.91.

- D. José Alfonso Sánchez Sánchez. Programa de Cooperación Internacional en Apoyo al Sector Productivo, SRE-PMUD-OEA, el 7.6.91.

d) Asesoramientos.

La división de Ciencias Sociales y Humanidades de la Universidad Autónoma Metropolitana (UAM)-Unidad Xochimilco está preparando una Maestría en Economía y Gestión del Cambio Tecnológico que tendrá por objeto "formar profesionales e investigadores de alto nivel académico capaces de analizar problemas económicos, sociales y administrativos del cambio tecnológico, identificar oportunidades y proponer alternativas de desarrollo tecnológico, tanto desde la perspectiva del diseño de estrategias empresariales como de la formulación de políticas públicas".

Para aumentar el contenido de esta Maestría tuvo lugar una reunión el 6 de junio de 1991, en los locales del CIT, en la que participaron Wilson Peres, de CEPAL, y Pedro Escorsa, de ONUDI, junto con el profesorado de la UAM que será impartir la Maestría. El Programa fue discutido a fondo y se propusieron diversas modificaciones.

II. RECOMENDACIONES

Como la ONUDI bien conoce, el CIT es un centro prestigioso que ha obtenido un gran éxito hasta la fecha. Ha mostrado una notable iniciativa y flexibilidad para enfrentarse a los obstáculos a la vinculación Universidad-Empresa, creando los instrumentos necesarios para facilitarla. Internamente ha sabido lograr un difícil equilibrio entre las actividades de tipo académico (docencia, investigación) y las de tipo ejecutivo o empresarial (transferencia de tecnología, prestación de servicios a las empresas). Por todo ello, el CIT ha alcanzado un lugar sobresaliente entre las instituciones de su género, no sólo a nivel latinoamericano sino, probablemente, a nivel mundial.

Un ejemplo de lo anterior lo constituye el excelente nivel del curso "Protec 1991" que acaba de finalizar (ver apartado A del Capítulo I) y que, en general, ha respondido plenamente a las expectativas de los alumnos y del propio CIT.

No obstante, el CIT corre el riesgo de burocratizarse y seguir funcionando por inercia. Su pertenencia a una universidad tan gigantesca como la UNAM le impone serias limitaciones (aunque también suponga ventajas). Una de ellas es la falta de estímulos económicos al personal, situación generalizada en toda la Universidad. También sucede que algunos nuevos proyectos -por ejemplo, la creación de la Incubadora- se están demorando más de lo debido.

Para no caer en la rutina el CIT está obligado a innovar y renovarse constantemente porque:

- Su mismo nombre le obliga a ello.
- Han transcurrido 2.5 años desde la publicación del documento interno "Una perspectiva a largo plazo" y se siente la necesidad de actualizar sus planteamientos.

En este sentido, cabe formular las siguientes recomendaciones:

a) Transferencia de Tecnología.

A pesar de la labor realizada, el CIT continúa siendo desconocido por muchas empresas. Convendría intensificar las reuniones entre los industriales de los diferentes sectores y los departamentos correspondientes de la UNAM, cosa que el CIT reconoce efectuar "sólo esporádicamente". Estas reuniones deberían prepararse con esmero, convocando a las empresas clientes potenciales de los departamentos que hayan demostrado su eficacia.

En general, la difusión de las actividades del CIT a los empresarios (folletos, revistas, videos...) es muy escasa.

Convendría continuar con la política seguida de promover Convenios de cooperación a largo plazo -como el establecido con el grupo Condumex- frente a convenios puntuales. También debería intentarse algún "gran proyecto" Universidad-Industria buscando la financiación pertinente.

b) Investigación.

La línea elegida ("Technology Assessment") presenta un indudable interés. Sin embargo, convendría no olvidar la problemática de la industria mexicana ante el Tratado de Libre Comercio con los Estados Unidos y Canadá: medidas para fomentar la innovación, infraestructura necesaria en los diferentes Estados, competitividad de los sectores, áreas prioritarias, alianzas estratégicas...

c) Nuevas actividades.

Las nuevas actividades descritas en el apartado D del Capítulo I (Centros de Transferencia de Tecnología en otras universidades, incubadora en la UNAM, servicio de información tecnológica y nuevas líneas de investigación) merecen ser apoyadas sin reservas. Para el futuro del CIT será decisivo obtener la financiación adecuada para llevarlas a cabo.

ANEXO 1

DESCRIPCION DEL TRABAJO

DESCRIPCION DE TRABAJO

FNUD/MEX/87/022/11.03.

TITULO DEL PUESTO : EXPERTO EN ADMINISTRACION
TECNOLOGICA.

DURACION : 2 Y 1/2 MESES EN 1990.
3 Y 1/2 MESES EN 1991.

FECHA REQUERIDA : 1o. DE OCTUBRE DE-15 DE DIC., 1990.
1o. DE ABRIL-15 DE JULIO DE 1991.

LUGAR DE TRABAJO : UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE
MEXICO (UNAM)-CENTRO PARA LA
INNOVACION TECNOLOGICA (CIT).
COSTADO NORTE EDIF. "D" DE QUIMICA,
CIRCUITO DE LA INVESTIGACION
CIENTIFICA, CD. UNIVERSITARIA, D. F.

PROPOSITO DEL PROYECTO:

EL CENTRO PARA LA INNOVACION TECNOLOGICA REALIZA ACTIVIDADES DE INVESTIGACION, ASESORIA, CAPACITACION Y DIFUSION EN MATERIA DE INSTRUMENTOS SOBRE POLITICA CIENTIFICA Y TECNOLOGICA Y SOBRE VINCULACION UNIVERSIDAD-INDUSTRIA.

EL PROYECTO "APOYO A LA VINCULACION ENTRE LAS ACTIVIDADES DE INVESTIGACION Y DESARROLLO Y LAS NECESIDADES TECNOLOGICAS DEL SECTOR PRODUCTIVO EN MEXICO", TIENE COMO UNO DE SUS OBJETIVOS PRINCIPALES CAPACITAR EN ADMINISTRACION Y GESTION TECNOLOGICA A PERSONAL DEL SECTOR PRODUCTIVO, GUBERNAMENTAL, ACADEMICO Y DE OTRAS ENTIDADES A TRAVES DE CURSOS Y SEMINARIOS.

OBLIGACIONES:

EL EXPERTO, BAJO LA SUPERVISION DEL DIRECTOR NACIONAL DEL PROYECTO, REALIZARA LAS ACTIVIDADES SIGUIENTES:

- 1) PARTICIPAR COMO PROFESOR Y SUPERVISOR DE TRABAJOS EN EL PROGRAMA DE ENTRENAMIENTO EN INNOVACION TECNOLOGICA-PROTEC.
- 2) DICTAR RECOMENDACIONES RESPECTO A LA PLANEACION DEL PROGRAMA DE INVESTIGACION, PARTICULARMENTE EN REFERENCIA A INSTRUMENTOS DE POLITICA TECNOLOGICA Y VINCULACION UNIVERSIDAD-INDUSTRIA.

- 3) PLANEAR, COORDINAR Y SUPERVISAR UN TRABAJO DE INVESTIGACION DEL PROGRAMA SOBRE INSTRUMENTOS DE POLÍTICA CIENTÍFICA Y TECNOLÓGICA O SOBRE EL DE VINCULACIÓN UNIVERSIDAD-INDUSTRIA.
- 4) ASESORAR AL PERSONAL DEL CIT A CARGO DE:
- EJECUTAR LOS ESTUDIOS DE CONSULTORÍA SOBRE INSTRUMENTOS DE POLÍTICA CIENTÍFICA Y TECNOLÓGICA.
 - REALIZAR ACTIVIDADES DE PROMOCIÓN PARA INCREMENTAR LA CANTIDAD DE CONSULTORÍAS PROPORCIONADAS TANTO AL INTERIOR DE LA UNIVERSIDAD COMO A LA INDUSTRIA.
 - REALIZAR ACTIVIDADES DE PROMOCIÓN Y ASESORAMIENTO EN MATERIA DE INCUBADORAS DE EMPRESAS Y PARQUES TECNOLÓGICOS.

CALIFICACIONES:

EL CONSULTOR DEBERÁ TENER GRADO DE DOCTOR Y SER ESPECIALISTA EN ADMINISTRACIÓN DE LA INNOVACIÓN TECNOLÓGICA. ADEMÁS DE HABER PUBLICADO VARIOS TRABAJOS SOBRE LA MATERIA Y TENER AMPLIA EXPERIENCIA DOCENTE Y DE CONSULTORÍA EN INNOVACIÓN TECNOLÓGICA.

IDIOMA: ESPAÑOL E INGLÉS.

ANTECEDENTES:

EL PROYECTO PNUD/MEX/37/022 "APOYO A LA VINCULACIÓN ENTRE LAS ACTIVIDADES DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO Y LAS NECESIDADES TECNOLÓGICAS DEL SECTOR PRODUCTIVO EN MÉXICO", TIENE COMO FUNCIÓN INCREMENTAR LA CAPACIDAD TÉCNICA DE GESTIÓN DEL CIT PARA INTEGRAR PAQUETES TECNOLÓGICOS PARA CAPACITAR RECURSOS HUMANOS EN GESTIÓN TECNOLÓGICA Y PRODUCIR MATERIALES DE APOYO.

EN EL ÁREA DE TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA SE HAN ATENDIDO ALREDEDOR DE 350 PROYECTOS DE VINCULACIÓN CON LA INDUSTRIA, INCLUYENDO CERCA DE 190 CONTRATOS YA SEA PARA DESARROLLAR NUEVAS TECNOLOGÍAS QUE SEAN APLICABLES EN EL SECTOR INDUSTRIAL, COMO PARA LICENCIAMIENTO O PRESTACIÓN DE SERVICIOS DE CONSULTORÍA.

EL ÉXITO DE LOS PROYECTOS DE DESARROLLO TECNOLÓGICO ESTÁ ESTRECHAMENTE VINCULADO CON LA INTRODUCCIÓN AL MERCADO DE LOS BIENES Y SERVICIOS GENERADOS POR LA TECNOLOGÍA UNIVERSITARIA.

ANEXO 2

ARTICULO "LA DEUDA EXTERNA LATINOAMERICANA"

PUBLICADO EN LA REVISTA "EL CIERVO" DE BARCELONA. ESPAÑA.

FEBRERO DE 1991.

Trasfondo

La deuda externa latinoamericana

Durante los años 70 los países latinoamericanos experimentaron un rápido crecimiento económico. Mientras Europa se hundía en una profunda depresión a raíz de la fuerte subida de los precios del petróleo, en 1973, América Latina prosigue su vigorosa expansión, alcanzando en 1979 una tasa de incremento de su Producto Interior Bruto del 6.5 por ciento, en buena parte por su recurso creciente al endeudamiento exterior.

Para a principios de los 80 explota la crisis. México anuncia en agosto de 1982 su imposibilidad de servir su deuda exterior, es decir, cumplir sus obligaciones de devolución del capital y pago de los intereses correspondientes al llegar a su vencimiento, lo que conmocionó fuertemente al mundo financiero.

Se descubrió con asombro que la mayoría de los países habían acumulado una deuda externa de enormes proporciones. Por ejemplo, en 1983 la deuda exterior de Costa Rica equivale al 120 por ciento de su Producto Interior Bruto, es decir, debía a los prestamistas una cantidad superior al valor de su producción total de bienes y servicios durante un año. Este porcentaje alcanzaba el 103 por ciento en Chile, el 76 por ciento en Perú, el 66 por ciento en Argentina, el 63 por ciento en Uruguay, el 47 por ciento en Venezuela y el 44 por ciento en México y Brasil. A partir de este momento la región se sumergió en una gravísima depresión. Según la Comisión Económica para América Latina (CEPAL) en el periodo 1980-1990 el consumo per cápita cayó un 13 por ciento. Muchos países han visto retroceder su nivel de vida a 15 o 20 años atrás. En México, por ejemplo, se estima que los salarios reales en la industria fueron en 1989 solo el 60 por ciento de lo que eran en 1982. Ha sido una "década perdida" para el desarrollo. Nicolás Majluf, catedrático de la Pontificia Universidad Católica de Chile, Carlos Figueroa de Román, ingeniero industrial de Lima, Antonio N. Malagardía, investigador del Instituto de Relaciones Europeo-latinoamericanas, y Jorge Domingo Petillo, decano de la Universidad Nacional del Mar de Plata contestan a unas preguntas sobre el tema.

PERE ESCORSA

¿Cómo y por qué se llegó a esta situación? En principio el endeudamiento exterior no debene tener consecuencias nocivas si el capital prestado se invierte en actividades generadoras de exportaciones y, en consecuencia, de ingresos en divisas que permitan atender el servicio de la deuda. En lugar del ahorro propio se utiliza entonces el ahorro exterior para forzar el crecimiento. ¿Fue este el caso? Por supuesto que no. En realidad la crisis se debió a la coincidencia de una serie de tendencias y acontecimientos diversos:

- a) La recesión de las economías occidentales

Tras las alzas del precio del petróleo de 1973 y 1979 los países europeos y, en menor medida, Estados Unidos debieron enfrentarse al estancamiento de su propia producción y disminuyeron sus importaciones, lo que repercutió en una caída de las exportaciones del área latinoamericana. Además, debido a la disminución de la demanda, bajaron los precios de varias materias primas, lo que afectó, sobre todo, a algunos países no productores de petróleo.

- b) La presión de los bancos internacionales para conceder créditos

La naturaleza del financiamiento exterior es la siguiente: los organismos oficiales de los países industriales y ciertas entidades internacionales, como el Banco Mundial (BM), suelen prestar a largo plazo, mientras que los créditos a corto plazo son concedidos por los bancos comerciales internacionales y por el Fondo Monetario Internacional (FMI).

Tras la crisis del petróleo buena parte de los ingentes superávit de los países de la OPEP (Organización de Países Exportadores de Petróleo) se depositó en los grandes bancos comerciales occidentales. A partir de estos depósitos dichos bancos vieron aumentada notablemente su capacidad para conceder nuevos préstamos, iniciándose el proceso conocido como "reclutaje de los petrodólares".

Sin embargo, la recesión en los países industriales disminuyó su demanda de crédito por lo que los bancos debieron buscar nuevas oportunidades en los países en desarrollo, a los que ofrecieron con insistencia (y probablemente, a veces, mediante soborno) sus préstamos. Disminuyó tam-

bién el rigor en la concesión, ya que no se exigió su vinculación a la factibilidad de determinados proyectos de inversión.

- c) La subida del tipo de interés, consecuencia del déficit fiscal norteamericano

Tradicionalmente, los préstamos de los países industriales y de los organismos internacionales se concertaban con una tasa de interés fija hasta el vencimiento, lo cual, por tanto, no se alteraba con la inflación. Pero en los años 70 los tipos de interés variables fueron cada vez más frecuentes debido al predominio creciente de los créditos de la banca internacional. Los intereses de los créditos bancarios se ajustan periódicamente, por lo general cada seis meses, de acuerdo con los movimientos de un tipo de interés de referencia, habitualmente el del mercado interbancario de Londres (LIBOR).

Al comenzar la década de los 80 el LIBOR subió de forma espectacular, pasando de menos del 7 por ciento en 1974 a un 9.25 por ciento en 1978 y a un 16.6 por ciento en 1981, con el consiguiente aumento del servicio de la deuda. ¿A qué se debió esta subida? Sin duda al elevado déficit presupuestario norteamericano. Estados Unidos pudo financiar su déficit sin aumento de impuestos y sin reducción de gasto público mediante emisión de deuda pública a interés elevado, que atrajo capitales abundantes del conjunto del mundo occidental. Esta entrada de recursos fortaleció enormemente a la moneda norteamericana.

Por consiguiente, el déficit fiscal americano causó, indirectamente, un fuerte aumento del servicio de la deuda latinoamericana.

- d) Una política latinoamericana equivocada

Indudablemente este fue el motivo principal de la crisis. La región no se adaptó con rapidez al cambio que experimentó su comercio exterior. El sector público de muchos países continuó expandiéndose en un intento desesperado de mantener las tasas de desarrollo de la década anterior. Entre 1978 y 1982 la proporción de déficit presupuestario (diferencia entre gasto público e impuestos) respecto al Producto Interior Bruto se duplicó en Argentina, Brasil y México. El papel del Estado en la mayoría de los aspectos de la vida económica aumentó considerablemente; entre 1970 y 1982 el gasto público pasó del 24 por cen-

to del PIB al 60 por ciento en Perú y del 22 al 46 por ciento en México. En 1980, en Argentina y Venezuela el gasto público ascendió a más de la mitad de su PIB.

Estos crecientes déficit fiscales se financiaron bien mediante deuda pública interna o expansión monetaria —con sus conocidos efectos de inflación, subida de precios de interés y desestimulo a la inversión privada— o bien mediante el recurso al endeudamiento exterior. Entre 1978 y 1981 la deuda externa del área aumentó en más de un 50 por ciento, pasando de 151.000 a 360.000 millones de dólares. En 1981, un año antes del estallido de la crisis, los bancos prestaron a México más de 20.000 millones de dólares.

Existe una contradicción profunda entre un proceso industrial enfocado al mercado interno y el recurso al endeudamiento externo, que requiere la generación de divisas.

La deuda se aplicó pues a financiar los déficit presupuestarios y sólo una pequeña parte fue destinada a la inversión productiva, lo que unido a la falta de competitividad de una industria protegida e ineficiente dedicada a la sustitución de importaciones, hizo imposible el logro de una aceleración de las exportaciones, que hubieran permitido obtener divisas para servir la deuda. Existe una contradicción profunda entre un proceso industrial enfocado al mercado interno y el recurso al endeudamiento externo, que requiere la generación de divisas.

La hiperinflación y su ajuste

Los déficit públicos crecientes, las políticas monetarias expansivas, las devaluaciones para tratar de reequilibrar las balanzas de pagos, las escalas móviles salariales y el consumo excesivo de las clases medias convergieron en una pavorosa hiperinflación.

En 1982 la inflación llegó a casi el 100 por ciento en México. En 1985 se estimó la tasa de inflación en el conjunto de la región en un 300 por ciento anual. En este año la inflación boliviana llegó al 8.000 por ciento anual según unos cálculos y al 22.000 por ciento anual según otros. En 1987 la inflación mexicana era todavía del 160 por ciento a pesar de que este país se hallaba ya inmerso en un severo plan de ajuste. En 1988 la inflación alcanzó el 372 por ciento anual en Argentina, el 816 por ciento en Brasil y el 1.307 por ciento en Perú.

En una hiperinflación la economía escapa a todo control. Desaparece la confianza, la inversión cae en picado y los capitales huyen al extranjero. La medición de estas fugas es siempre difícil, pero según cálculos de la banca norteamericana entre 1977 y 1987 los cinco países latinoamericanos más endeudados evadieron 210.000 millones de dólares, buena parte de los cuales se depositaron en los propios bancos norteamericanos, estimándose la evasión en 84.000 millones de dólares de México, 58.000 millones de Venezuela y 46.000 millones de Argentina. Según otras estimaciones la fuga de capitales representó, por lo menos, el 40 por ciento de los empréstitos recibidos por los países latinoamericanos.

Ante esta situación los gobiernos se vieron obligados a aplicar las políticas de ajuste recomendadas insistentemente por el Fondo Monetario Internacional (FMI): reducción del déficit presupuestario, contención monetaria, congelaciones salariales... Estas medidas de saneamiento, necesarias sin duda, inicialmente agravan todavía más la recesión. El resultado fue un aumento considerable del paro y la pobreza. La CEPAL considera que más de la mitad de los hogares latinoamericanos viven hoy en la pobreza.

Algunos países consiguieron sin embargo, en plena tormenta, enderezar de manera espectacular su balanza comercial a base de limitar las importaciones y devaluar su moneda. México y Venezuela pasaron de unos déficit de 13.900 millones de dólares y 3.400 millones de dólares, respectivamente, en 1981 a unos excedentes de 5.300 millones y 5.000 millones

en 1983. El caso más brillante fue el de Brasil, que consiguió un superávit de 15.000 millones en 1984 y 12.000 millones en 1985. Chile, que comenzó antes que los restantes países de la región a aplicar con decisión una política de saneamiento, en tiempos del general Pinochet, obtuvo excedentes a partir de 1984.

Pero estos éxitos no fueron suficientes ante la magnitud de la deuda. Brasil, por ejemplo, necesitaba el 89 por ciento de sus exportaciones en 1982 para servir la deuda externa, Argentina el 68 por ciento, Ecuador el 69 por ciento, Chile el 65 por ciento, y México el 57 por ciento. Estos porcentajes dan idea de la extrema dificultad en cumplir con las obligaciones contraídas.

Intentos de solución

La crisis alcanzó su punto álgido en 1983 y 1984. Por estas fechas los países comenzaron a ensayar medidas para intentar solucionarlas. Desgraciadamente, sólo son posibles tres enfoques:

- Modificar la política económica.
 - Reducir la carga del servicio de la deuda.
 - Reducir la deuda.
- Modificación de la política económica.

Como vimos en el apartado anterior, la situación era insostenible y se imponían cambios drásticos. Una política de estabilización típica, tal como la que aplicó primero Chile y luego, sucesivamente, los demás países, puede resumirse en las siguientes etapas:

- Estabilidad macroeconómica: equilibrio o superávit presupuestario (que a menudo comporta una reforma fiscal y la privatización de empresas públicas con pérdidas), equilibrio o superávit de la balanza comercial, contención monetaria, reducción de la inflación...
- Liberalización y eliminación de controles, licencias y subsidios, con vistas a lograr un mayor grado de competitividad.
- Recuperación de la inversión.

LA DEUDA LATINOAMERICANA (EN MILLONES DE DÓLARES)

País	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988
Argentina	24.260	43.634	44.751	47.758	47.012	46.974	52.960	55.430
Bolivia	2.611	3.227	3.966	4.205	4.689	5.384	5.407	5.457
Brasil	66.243	91.372	94.840	100.740	101.865	108.276	119.955	116.538
Chile	10.946	17.307	17.489	19.064	19.302	18.905	19.774	19.412
Colombia	6.657	10.306	11.412	12.037	14.238	15.367	17.007	17.459
Costa Rica	2.391	3.537	3.972	3.815	4.186	4.357	4.595	4.696
Ecuador	5.580	7.862	7.330	8.013	8.238	8.742	9.947	10.652
Jamaica	1.506	2.260	2.686	2.816	3.174	3.320	3.768	3.945
México	53.468	85.889	91.796	92.548	93.906	96.994	102.719	101.642
Perú	9.357	11.636	11.347	12.484	13.488	15.227	17.213	18.227
Uruguay	1.539	2.551	3.055	3.049	3.569	3.513	3.843	4.040
Venezuela	25.519	32.045	37.432	36.457	34.693	34.709	36.519	34.982

Fuente: Banco Mundial

— Cronología de una crisis —

Agosto 1982
México anuncia que no puede servir su deuda externa.

Septiembre-diciembre 1982
Financiamiento transitorio de entidades oficiales internacionales a México.

Febrero 1983
Brasil y sus acreedores bancarios firman un acuerdo relativo a un nuevo conjunto de financiamiento de 4.500 millones de dólares que comprende reprogramación y dinero nuevo.

Junio 1984
El Grupo de los Siete (Estados Unidos, Canadá, Japón, Alemania, Reino Unido, Francia e Italia) reunido en Londres decide adoptar una estrategia caso por caso.

Mayo 1985
Chile introduce el primer método global de conversión de la deuda en capital.

Octubre 1985
El Secretario del Tesoro Baker anuncia un plan en el que se recomiendan programas de ajuste y se fomentan nuevos préstamos privados y públicos.

Julio 1986
México empieza a poner en práctica un nuevo programa de ajuste en el contexto del Plan Baker.

Febrero 1987
Brasil declara una moratoria de los pagos de intereses a bancos comerciales.

Mayo 1987
El Citibank anuncia que ha establecido una reserva de 3 000 millones de dólares para cubrir pérdidas resultantes de préstamos a países en desarrollo.

Enero 1988
Bolivia compra el 40 por ciento de su deuda comercial (335 millones de dólares) con un descuento del 89 por ciento.

Febrero 1988
México cambia 3.700 millones de dólares de deuda bancaria a medio plazo por 2.600 millones de dólares de bonos mexicanos a 20 años.

Junio-Agosto 1988
Mitterrand propone una nueva emisión de derechos especiales de giro para respaldar garantías de los nuevos bonos que emitan los países deudores.

El Ministro de Hacienda del Japón sugiere que los bancos acreedores cambien deuda por bonos garantizados.

Marzo 1989
El Secretario del Tesoro, Brady propone un Plan de reducción de la deuda y del servicio de la deuda que recibe apoyo del Fondo Monetario Internacional y del Banco Mundial.

Febrero 1990
Acuerdo de México con los bancos acreedores para reducir la deuda dentro del Plan Brady. Anteriormente este país había recibido nuevos créditos del FMI y del BM, y reprogramado su deuda oficial en el Club de París.

Poco después, el Plan Brady se extiende a Costa Rica y Venezuela.

Fuente: A partir de Finanzas y Desarrollo Marzo 1990

Chile superó con rapidez estas etapas, eliminó pronto el déficit presupuestario y obtuvo incluso, en 1988, un ahorro público del 5 por ciento del Producto Interior Bruto (PIB). La economía chilena creció de nuevo a un ritmo del 6 por ciento durante 1986, 1987 y 1988. México consiguió pasar de un enorme déficit público en 1982 a un superávit fiscal del 8 por ciento de PIB en 1988, aunque la inversión continuaba muy baja y el crecimiento no se había reanudado. Sin embargo, en 1988 algunos países (Argentina, Brasil, Perú) no habían iniciado todavía políticas decididas de ajuste.

b) Reducción de la carga del servicio de la deuda

Un país con dificultades tiene dos opciones extremas. La primera consiste en suspender los pagos, pero esta actuación tiene serias desventajas pues puede debilitar la confianza en el país haciéndole difícil, o imposible, conseguir empréstitos en el futuro. La segunda opción consiste en tratar de servir la deuda a toda costa, cortando a rajatabla las importaciones, incluso las referentes a necesidades fundamentales, lo que supone imponer al país sacrificios insostenibles.

En una hiperinflación la economía escapa a todo control. Desaparece la confianza, la inversión cae en picado y los capitales huyen al extranjero.

Entre ambos extremos quedan algunas opciones que han sido profusamente utilizadas tales como la reprogramación o reescalonamiento de la deuda (atrasar las fechas de vencimiento) y la refinanciación (obtención de un nuevo crédito que se destine al servicio de la deuda pendiente). Ambas permiten ganar tiempo en espera de que mejore la balanza de pagos. Las reprogramaciones de la deuda oficial, es decir, los préstamos suministrados o garantizados por gobiernos o por organismos oficiales se efectúan en el llamado Club de París. Las reprogramaciones de la deuda a los bancos comerciales no tienen marco fijo, las negociaciones suelen estar encabezadas por varios "bancos directivos", habitualmente los principales prestamistas.

En 1985, Baker, Secretario del Tesoro de los Estados Unidos, anunció un plan basado en la búsqueda de políticas de ajuste en los países deudores, en nuevos créditos por parte de los bancos comerciales y en préstamos públicos, especialmente por parte de instituciones internacionales como el Fondo Monetario Internacional y el Banco Mundial (FMI, BM).

El Plan Baker parte del supuesto de que los países deudores acabarían pagando totalmente el servicio de sus deudas.

Pero los bancos comerciales no respondieron a las expectativas del Plan Baker. Su actitud se endureció y redujeron los nuevos préstamos. Muchos bancos que consideraban imposible la recuperación de sus créditos comenzaron a destinar reservas a la previsión de posibles fallos, saneando sus balances, el tiempo que se deshacían de sus títulos de deuda con considerables descuentos en el mercado secundario. En una palabra, los bancos intentaban dar carpetazo al asunto de la deuda.

En 1988 los mercados secundarios se expandieron espectacularmente, volviéndose más líquidos y más activos. Los precios de la deuda de estos mercados (ver cuadro) reflejan el grado de confianza en los distintos países. Casi el 93 por ciento del valor de las transacciones en el mercado secundario correspondió a cuatro países: Argentina, Brasil, Chile y México.

El Plan Brady

A partir de 1985 diversos países —nuevamente con Chile a la cabeza— comenzaron a ensayar nuevas herramientas para reducir la deuda, tales como las recompras o los swaps deuda-capital, facilidades por la apención del mencionado mercado secundario. En 1988 las reducciones de deuda con estos instrumentos comenzaban a alcanzar cifras relativamente importantes.

Pero existía el consenso general de que la mejora era muy lenta y que era necesaria una nueva estrategia y un renovado impulso para intentar solucionar el problema.

Tras unas propuestas previas de Francia y Japón, en marzo de 1989 el Secretario del Tesoro americano Nicholas Brady presentó su plan en un nuevo enfoque: reducción de la deuda externa junto con un mayor apoyo financiero para los países que emprendieran políticas sanas de ajuste. El cambio de óptica era importante pues rompía con la hipótesis subyacente en el Plan Baker admitiendo por primera vez reducciones de la deuda.

Los principales mecanismos de la iniciativa Brady son varias formas de reducción de la deuda y el servicio de la deuda que comprenden recompra de deuda, cambio de la deuda antigua con descuento por bonos nuevos con garantía (garantizados con activos asegurados) y cambio de deuda antigua por bonos nuevos a la par (con tasas de interés reducidas), junto con políticas que fomenten la repatriación de capitales y la inversión extranjera directa. Se espera asimismo que los bancos comerciales reduzcan la deuda y provean dinero nuevo. El FMI y el BM proveerán unos 25.000 millones de dólares durante un periodo de 3 años. Los gobiernos acreedores

continuar reprogramando o reestructurando sus propios préstamos a través del Club de París.

Por primera vez se contemplaba la posibilidad de que los bancos occidentales perdonaran una parte de la deuda a sus clientes, siempre que el país deudor se comprometiese hasta el último céntimo de lo que quede por deber y estuviese dispuesto a dar garantías, bloqueando, por ejemplo, parte de sus reservas de divisas.

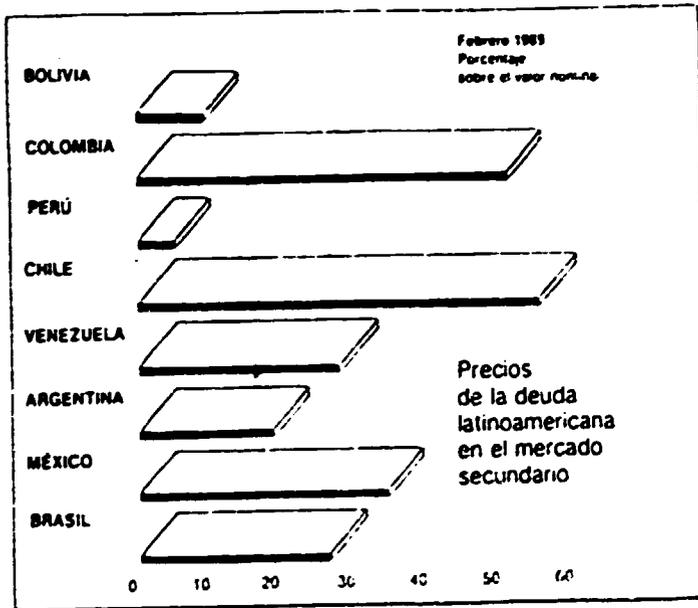
Las reacciones a la propuesta Brady fueron muy diversas. Los países endeudados lo apoyaron inmediatamente pues su nueva filosofía les era favorable. Los países europeos se mostraron escépticos, temiendo que el plan pudiese despertar excesivas ilusiones en los países latinoamericanos y considerando que el plan era poco más que un simple borrador, sin excesivos detalles acerca de cual va a ser el monto de la deuda que se perdona. John K. Galbraith se mostró corrosivo: "El Plan Brady es apenas una tentativa para postergar el día en el que se va a reconocer que no hay forma de pagar".

El presidente venezolano Carlos Andrés Pérez puso el dedo en la llaga, al indicar, refiriéndose al Plan, que "supone que los bancos aceptaran condiciones que hasta ahora no admitían". En efecto, la banca privada corre el riesgo de convertirse en el gran obstáculo del Plan Brady, como lo había sido del Plan Baker. Los directivos bancarios se muestran cada vez más reacios a seguir prestando a unos clientes que sólo han producido quebraderos de cabeza. El presidente de Commerzbank alemán resume elocuentemente esta postura: "Cualquiera que sepa un poco de banca se da cuenta de que cuando sufre graves pérdidas con un cliente no va a estar muy dispuesto a volver a concederle nuevos créditos".

En 1989 varios grandes bancos americanos (Chase Manhattan, J.P. Morgan, Manufacturers Hanover) protagonizaron la "rebelión de los banqueros" al aumentar sus provisiones sobre préstamos, eliminando de sus balances buena parte de los mismos, en un intento de desentenderse del asunto y librarse de la presión a que los tiene sometidos el Tesoro y la Reserva Federal, empeñados en que participasen plenamente en el Plan Brady.

¿Quién tuvo la culpa? Hemos visto que todos contribuyeron: los países latinoamericanos endeudándose irresponsablemente, los países industriales, los bancos y las instituciones internacionales.

A pesar de esta oposición, México obtuvo nuevos créditos del FMI y en febrero de 1990 firmó un acuerdo con la banca internacional en el marco del Plan Brady, obteniéndose una disminución aproximada de un 10 por ciento del total de su endeudamiento externo. México compró bonos del Tesoro de EEUU como garantía de sus nuevos bonos de deuda exterior. Tras el acuerdo la tasa de interés interna real bajó 20 puntos, gracias al retorno de capitales y a la renovada confianza en el país. Al mismo tiempo, la cotización de la deuda en el mercado secundario subió a más del 60 por ciento de su valor nominal. Negociaciones similares han tenido lugar recientemente con Costa Rica —que logró una



ANDREA I



TRASTOCONTO

reducción de un 150 por ciento del monto de su deuda- y Venezuela.

Perspectivas futuras

A los veinte meses de la proclamación del Plan Brady el panorama sigue siendo sombrío. La deuda de la región ha continuado aumentando, situándose a fines de 1990 en 412.000 millones de dólares. Los atrasos en el pago de intereses de los países más apremiados (Argentina, Brasil y Perú) han aumentado en casi un 50 por ciento, en este periodo, pasando de 14.000 a 20.000 millones de dólares. La CEPAL indica ya que el Plan Brady "no ha respondido a las expectativas con respecto a la rápida reducción de la deuda". Se tiene la impresión de que pasarán muchos años antes de que la mayoría de los países vuelva a una situación normal.

La situación no es homogénea ya que existen importantes diferencias en las experiencias de ajuste. En primer lugar se halla Chile, que cosecha los beneficios de su temprano saneamiento, aunque la inflación haya reaparecido en los últimos meses. Un segundo grupo lo forman México, Bolivia -tras su fuerte plan de estabilización de 1985-87- y Colombia, que nunca se endeudó excesivamente. En un tercer grupo situamos a Costa Rica, Uruguay, Paraguay, Ecuador y Venezuela, que redujeron drásticamente sus déficit fiscales y se encuentran en el proceso de liberar el sistema de precios y desregular la economía. Argentina, Brasil y Perú continúan con inflaciones altas ya que sus programas de ajuste, implementados por sus nuevos gobiernos (Menem, Collor de Mello, Fujimori), son todavía muy recientes. Nicaragua sufre actualmente una inflación del 5.000 por ciento.

¿Quién tuvo la culpa? Hemos visto que todos contribuyeron: los países latinoamericanos endeudándose irresponsablemente; los países industriales, cuyos medidas pueden tener efectos devastadores sobre los países deudores; los bancos, que forzaron a toda costa la colocación de sus créditos y las instituciones internacionales, que tal vez subestimaron la gravedad de la crisis y dejaron que alcanzara dimensiones insostenibles. Si todos son culpables, todos deben cooperar en la solución. De ahí la idea de corresponsabilidad expuesta por varios de los expertos que responden a nuestras preguntas. Urge solucionar de una vez este drama.

PETE ESCORSA

Coordinador de la Universidad Politécnica de Cataluña

Académico en el Consejo para la Innovación Tecnológica (CIT) de México

Vocabulario de la deuda externa

Servicio de la deuda	- Efectuar los pagos de capital e intereses a medida que vencen.		
Reprogramación o reestructuración de la deuda	- Nuevo arreglo de los plazos previstos originalmente para el reembolso de una deuda dada.		
Falta de liquidez	- Escasez temporal de recursos en divisas.	Mercado secundario	- Mercado formado por los títulos de deuda que los bancos comerciales venden con descuento, es decir, a precio más bajo que su valor nominal. Por ejemplo, en 1988 los títulos de la deuda boliviana se cotizaban al 11 por ciento de su valor nominal.
Falta de solvencia	- Cuando las obligaciones por servicio de la deuda están más allá de la capacidad económica a largo plazo del país en cuestión.		
Refinanciamiento	- Obtención de un nuevo préstamo que permita servir la deuda pendiente.	Club de París	- Principal foro para reestructurar la deuda oficial. Se reúne a solicitud del país que trata de reprogramar su deuda y se convoca a los países acreedores.
Petrodólares	- Enorme cantidad de dólares acumulada por un pequeño grupo de países productores de petróleo.	Fondo Monetario Internacional (FMI)	- Organismo creado en 1944, que administra un fondo formado a partir de las cuotas de los países miembros y que concede créditos a corto plazo a los países con desequilibrios coyunturales en su balanza de pagos.
Reciclaje o recirculación de petrodólares	- Colocación de petrodólares en bancos que a su vez los prestan a terceros.	Banco Mundial (BM)	- Organismo creado en 1944 que presta créditos a largo plazo para la creación de infraestructuras y la mejora de las condiciones de vida en los países en desarrollo.
Conversión (swap) de deuda en capital	- El prestamista original o el comprador de deuda en el mercado secundario obtiene a cambio moneda local por su valor nominal pleno al tipo de cambio oficial. Esta moneda local se emplea para comprar capital local. Para redimir la deuda externa el gobierno incrementa su endeudamiento interno o imprime dinero. Utilizada por Chile y México.	LIBOR (London Interbank offered rate)	- Tipo de interés del mercado interbancario de Londres, cuyos movimientos están estrechamente relacionados con los de otros tipos clave, tales como el tipo preferencial de EEUU.
Recompra	- Operación mediante la cual un país compra su deuda con un descuento pagándolo en efectivo. Ha sido utilizada por Chile, Bolivia y Uruguay.		
Cambio de títulos	- Cambio de deuda con descuento por otros instrumentos de deuda tales como bo-		

1. - ¿Se ha avanzado en la solución de la deuda exterior?

Diferencias entre países

NICOLÁS MAJLUF

Es diferente para los distintos países. Chile y México hoy tienen un buen manejo del problema, mientras que Brasil y Argentina no logran aun ponerlo bajo control. Venezuela yo creo que también está avanzando positivamente, mientras que Perú está todavía "sepultado" por el problema.

Un plan agresivo

CARLOS FIGUEROA DE ROMAÑA

Desde 1982, cuando varios países de América Latina y el Caribe cayeron en cumplimiento de facto en el servicio de su deuda externa, la estrategia internacional de manejo del endeudamiento ha pasado por cuatro etapas. En las tres primeras el despliegue de un mecanismo internacional de préstamos de última instancia (MIPUF) pudo evitar el colapso financiero a nivel

mundial. Por diversas razones, las medidas aplicadas causaron efectos depresivos en las economías deudoras.

En marzo de 1989 Nicholas Brady, Secretario del Tesoro de los Estados Unidos, propuso un agresivo plan, que ha pasado del plano conceptual al de la acción concreta. En periodo muy breve:

- Se han comprometido fondos públicos por 20 mil millones de dólares para apoyar la recompra de deuda y para garantizar el intercambio de deuda por bonos.
- Se han hecho modificaciones normativas, tributarias y contables que permitan una operación más flexible entre deudores y acreedores.
- El directorio ejecutivo del FMI ha adoptado una actitud más flexible al desembolsar préstamos a países deudores antes de que éstos llegaran a un acuerdo con los bancos respecto del servicio de la deuda.
- Se ha negociado la reducción de la deuda en el Club de París.

Nuevas fuentes de capital

ANTONIS N. MALAGARDIS

Es muy improbable que en los años 90 se encuentre una "solución" clara para la crisis de la deuda latinoamericana de los 80. Más bien, será "manejada" individualmente por cada país según sus posibilidades; la posición negociadora de la mayoría de los países no es muy fuerte, y muy pocos recibirán la clase de asistencia positiva y amplia que podría promover una expansión económica y así permitirles de este modo romper el ciclo de la deuda.

El problema de la deuda continúa siendo un problema de la financiación del desarrollo para los años 90. La principal lección de los 80 fue que se necesitan nuevas fuentes de flujos de capital para reemplazar los bancos privados. Los fondos en la medida necesaria para financiar el crecimiento y desarrollo de América Latina deben ahora provenir de fuentes diversas. Es improbable que solamente los fondos públicos provenientes de los países industrializados puedan solventar este déficit. La inversión externa directa puede adquirir cierta importancia como una fuente alternativa en la década de los 90. Pero el flujo de inversión externa directa está estrechamente ligado a los actuales problemas europeos del Mercado Único Europeo (MUE) y las reformas en Europa Oriental.

Sin embargo, para la próxima década la región no puede contar con un financiamiento externo sustancial, ni como inversión externa ni como créditos comerciales. Al mismo tiempo los países de la región deben formular estrategias de desarrollo para recuperar el capital fugado sin el apoyo de un importante financiamiento externo y sin intensificar las tensiones sociales y económicas ya existentes. Si no se dispone de la asistencia internacional, los problemas inherentes de tal estrategia podrían ser insuperables para algunos países.

Acreedores inflexibles

JORGE DOMINGO PETRILLO

Para nuestra evaluación, consideramos que la deuda externa latinoamericana alcanzó dimensiones insostenibles pasando de 161.388 millones de dólares, en 1978, a 410.000 millones de dólares en 1990. Esto implica un incremento del 153 por ciento, además, el panorama económico mundial no le es favorable: disminución de la demanda de materias primas y otros productos ligados a los recursos naturales de la región por la evolución de la tecnología y por las acciones proteccionistas de los países industriales; deterioro de los términos de intercambio con los productos sofisticados que se adquieren de esos países.

Febrero - 91 / El Ciervo - 11



ses: consecuencias profundas de las "nuevas tecnologías" sobre la región, cambiando las condiciones de producción, los hábitos de consumo, las relaciones internacionales y la trama de la vida social, y su utilización en industrias tradicionales tiende a eliminar la ventaja de costos asociada con la disponibilidad abundante de mano de obra local barata y así, incide negativamente sobre las posibilidades de exportación latinoamericana.

América Latina fue la única región del mundo en desarrollo que experimentó un nuevo retroceso del ingreso per cápita, del orden del 0,6 por ciento en 1989, y los países fuertemente endeudados siguieron estancados, con bajas tasas de crecimiento, elevada inflación, descenso de la inversión y desequilibrios crecientes en cuenta corriente, según el reciente informe del Banco Mundial, quien estima que las perspectivas de recuperación están limitadas por la grave desinversión que se sufrió en la década pasada y la escasez del financiamiento disponible.

Los acreedores, —ya sean los organismos multilaterales, los gobiernos congregados en el Club de París o los bancos, entre otros—, ante un mundo de cambio permanente, no han tenido la capacidad de flexibilizar su posición en la búsqueda de soluciones para el problema de la deuda externa. Entonces, ante este diagnóstico de situación, cabe preguntarse si a la falta de consideración de aquellos acreedores no corresponde la creación de un Club de deudores a fin de negociar, globalmente el problema, en una mejor posición de fuerzas y a través de una estrategia común. Es, sin duda, la búsqueda del equilibrio, de la misma justicia.

Los aportes más importantes que ha brindado la comunidad internacional son los que se han conseguido a través del denominado Plan Brady, una conjunción de instrumentos a través de los cuales México, Venezuela, Costa Rica y Filipinas han podido aliviar el costo de su endeudamiento y regularizar su situación financiera internacional. Surge, ahora, como alternativa complementaria aunque insuficiente, la propuesta que el presidente Bush giró al Capitolio, —en el marco de la iniciativa de las Américas—, un proyecto de ley para anular unos 7.000 millones de dólares que los países de América Latina deben al gobierno norteamericano.

Podríamos ahora si responder a la primera pregunta afirmando que en América Latina, en general, y en la Argentina, en particular, aun no se ha avanzado decididamente en la búsqueda de soluciones al problema de la deuda externa. Debemos reconocer que se han dado algunos pasos firmes, no los suficientes para lograr una solución integral y justa.

2. — ¿Cuál sería a su juicio el enfoque correcto?

El reconocimiento de las pérdidas

NICOLÁS MAJLUF

Rebajar las deudas sin destruir la credibilidad del sistema financiero internacional. Esto se ha estado haciendo, por ejemplo, transformando la deuda en patrimonio (vía inversión extranjera) con los mecanismos de conversión de la deuda externa (swaps).

Esta respuesta merece una mayor elaboración, pero me costaría darla. La clave es "reconocer las pérdidas sin mayor dilación", porque mientras más se retrasa este proceso, más se retarda la venida de nuevos aportes de capital, ya que ello coarta las posibilidades de crecimiento (que es, en último término, la única manera de diluir con el tiempo el problema económico).

Una solución integral

CARLOS FIGUEROA DE ROMAÑA

La crisis de la deuda externa de América Latina y el Caribe es el resultado de la interacción entre deudores, acreedores y gobiernos, quienes formularon las políticas públicas. En este sentido, el problema de la deuda es un problema financiero de carácter sistémico, que requiere una solución integral, concertada por todos los elementos participantes en el sistema, con el apoyo de los organismos multilaterales de crédito (Fondo Monetario Internacional, Banco Mundial, Banco Interamericano de Desarrollo). Lamentablemente aún existe una falta de disposición por parte de los gobiernos acreedores para aceptar el carácter sistémico de la crisis y asumir las responsabilidades consiguientes con el fin de socializar una parte de costo de la solución.

Afrontar la deuda interna

ANTONIS N. MALAGARDIS

Los gobiernos de algunos de los países más endeudados de la región como Brasil

y México deben hacer frente además a otro problema: el rápido crecimiento del endeudamiento público interno. En gran parte esto ha sido consecuencia directa del proceso de ajuste seguido ante las severas limitaciones exteriores impuestas por la crisis de la deuda externa. Ambos países lograron convertir sus déficit primarios en superávit después de 1982, pero estos superávits no llegaron a cubrir los recursos necesarios para la transferencia neta al exterior; por lo tanto, parte de esto se financió a través de la contratación de cantidades crecientes de deuda interna.

La tendencia prevaletente hacia la reconfiguración de bloques económicos de grandes dimensiones se menciona como la causa de una mayor marginalización de América Latina del comercio mundial. Es importante que esta tendencia se observe dentro del contexto de la globalización de los mercados financieros internacionales a los cuales América Latina debe acceder para superar el problema de la deuda.

Una salida política

JORGE DOMINGO PETRILLO

Corresponde ratificar la necesidad de continuar la búsqueda de una solución política del problema de la deuda externa, a fin de que no resulte un impedimento para el crecimiento sostenido de economía, tanto local como regional. Deben propiciarse mecanismos que posibiliten generar recursos para asignarlos al incremento de la inversión productiva, manteniendo el cumplimiento de nuestros compromisos externos, según nuestras posibilidades. Cabe la inmediata profundización de la política iniciada con el Consenso de Cartagena a fin de modificar el marco en que se desenvuelve el tratamiento de la deuda, procurando una reducción de las tasas reales de interés para fijarlas en sus niveles históricos. Esto implica la profundización del Plan Brady, la reducción automática de la deuda, mayor crédito, y afluencia de capital para los países deudores y todo otro tipo de propuesta que esté enmarcada en la ética de la convicción, en la ética de la responsabilidad y en la ética de la solidaridad, endemiaje fundamental de la relación entre los pueblos hermanos del mundo.

3. - ¿Cuáles deberían ser las medidas prioritarias para reemprender la senda del desarrollo tras la denominada 'década perdida'?

El cultivo de la tolerancia

NICOLÁS MAJLUF

Me inclinaria por el mantenimiento de la estabilidad institucional, la separación definitiva de los odios y las luchas de grupos o clases, el cultivo de la tolerancia como norma de convivencia, la búsqueda de la excelencia en cada una de nuestras actividades, la importancia de la equidad en nuestro trato con todas las personas. También son importantes los equilibrios sociales y económicos, la inserción del país en la corriente de los eventos mundiales, el desarrollo tecnológico, la inversión nacional y extranjera.

Dos alternativas

CARLOS FIGUEROA DE ROMAÑA

Actualmente existen dos alternativas claves. La primera es continuar apoyando el Plan Brady en la forma expuesta en la pregunta anterior, primera parte.

Por otra parte, estudios recientes han demostrado que las restricciones unilaterales a los pagos han sido económicamente efectivas cuando han respondido a políticas económicas coherentes, en las que el alivio que representa la demora en los pagos ha servido para financiar ajustes fundamentales. Bolivia y Costa Rica son casos de éxito que se financiaron parcialmente mediante esta alternativa.

Un mecanismo adecuado

ANTONIS N. MALAGARDIS

El problema de la deuda exige una urgente solución. En América Latina es tanto una cuestión crucial de orden político, como económico, especialmente en un momento en que las jóvenes democracias intentan establecerse. En este marco, la consolidación de la democracia en América Latina depende en gran medida de la posibilidad de resolver la profunda crisis eco-

nómica y social experimentada durante la última década. En este sentido, la comunidad internacional desempeña un papel clave.

El principio de la co-responsabilidad de todos los actores involucrados en el problema de la deuda es ahora ampliamente aceptado, pero hasta ahora los pasos concretos dados en esta dirección no han sido adecuados. En la nueva etapa de tratamiento de la deuda iniciado por el Plan Brady (en el cual el problema se reconoce como de solvencia en lugar de liquidez) la reducción de la deuda pasó a ser oficialmente aceptable. Sin embargo, todavía falta un mecanismo adecuado, que incluya reducción de la deuda y provisión de dinero fresco de un modo ordenado -reemplazando el enfoque *ad hoc* actual- para beneficiar tanto a los acreedores como a los deudores. El Plan Brady podría consolidarse como un mecanismo internacional -de acuerdo con las regulaciones ya existentes sobre insolvencia a nivel nacional- que daría a los deudores latinoamericanos un alivio para disminuir los niveles impagables de deuda, y les ayudaría a enfrentar los desafíos de los años 90.

Un cambio cultural

JORGE DOMINGO PETRILLO

Por su parte, Latinoamérica, salvo honrosas excepciones, no ha sido capaz de generar procesos de desarrollo tecnológico propios. En parte, ha sido el resultado de condicionamientos externos de naturaleza política, económica y jurídica.

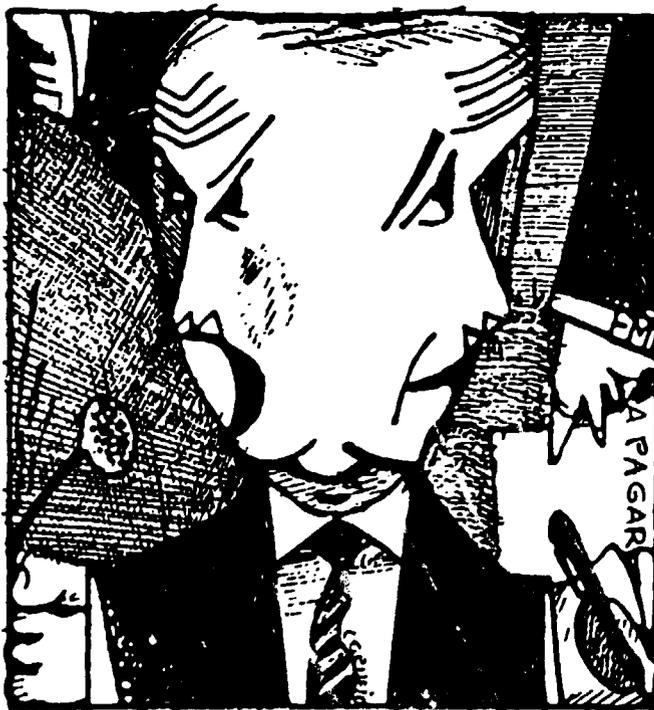
Mientras que, en los países industrializados, los recursos destinados a las actividades de desarrollo científico-tecnológico superan el 2 por ciento del PBI, en América Latina, oscila entre 0,3 y 0,6 por ciento del Producto Bruto Interno (PBI). Por lo tanto, básicamente, se requiere producir un cambio cultural que debe alcanzar al Estado, al sector privado, a los empresarios y a los trabajadores, a la educación, a la ciencia y a la tecnología. Debemos comprender que el desafío es apostar al crecimiento armónico de todas las fuerzas productivas.

NICOLÁS MAJLUF
es catedrático de la Pontificia
Universidad Católica de Chile
Santiago, Chile

CARLOS FIGUEROA DE ROMAÑA,
es Ingeniero Industrial
Lima, Perú

ANTONIS N. MALAGARDIS
es investigador del Instituto de
Relaciones Europeas Latinoamericanas
(IRELA) Madrid

JORGE DOMINGO PETRILLO
es Decano de la Universidad Nacional
de Mar de Plata
Mar de Plata, Argentina



TRASTORNOS

ANEXO 3

ARTICULO "DEL AUMENTO DE LA INVERSION NACIONAL Y EXTRANJERA
DEPENDE EL EXITO DE LOS PARQUES TECNOLOGICOS EN MEXICO".
EL FINANCIERO, 22 ENERO 1991, MEXICO.

El éxito de los primeros parques tecnológicos de México dependerá, en buena medida, de que se cumpla el aumento previsto de las inversiones nacionales y extranjeras, aseguró Pedro Escorsa, investigador visitante del Centro para la Innovación Tecnológica y catedrático de la Universidad Politécnica de Cataluña, España.

El experto, al hacer una reflexión sobre los proyectos de Parques Tecnológicos que se promueven en nuestro país, destacó que por lo menos el éxito inmobiliario estará asegurado en la medida en que se incrementa la demanda de suelo industrial por el efecto del aumento en las inversiones.

Sin embargo, México se encuentra en la fase de proyecto de parques industriales cuando Estados Unidos cuenta ya con 120 de éstos, 40 de los cuales fueron creados en los últimos cinco años, es decir, entre 1985 y 1990.

El experto consideró necesaria la revisión de la experiencia internacional en la

Seguimos en la Fase de Proyecto; EU Cuenta ya con 120: Pedro Escorsa Del Aumento de la Inversión Nacional y Extranjera Depende el Éxito de Parques Tecnológicos en México

José de Jesús Guadarrama H.

materia para observar la efectividad de los parques tecnológicos. Aclaró que a pesar de que los parques son un fenómeno implantado en forma masiva apenas en la década pasada, ya se han empezado a dar algunos resultados en los parques norteamericanos que conviene revisar.

PUNTOS DE ÉXITO

De esta manera calificó de difícil medir el éxito de un parque y el análisis se dividió en:

a) Éxito inmobiliario. Consiste en conseguir que el parque se llene de empresas en un tiempo razonable, haciendo rentable la operación a sus promotores. En los Estados Unidos un 50 por ciento de los parques han fracasado como negocio inmobiliario.

b) Éxito de la política adoptada. Significa que los objetivos, los criterios y la política iniciales se mantengan sin variaciones a lo largo del tiempo.

c) Éxito de la etapa inicial. Se consigue atraer empresas, se crea la red de relaciones y cambia el "clima" de la zona. El parque actúa como un elemento catalizador del desarrollo regional.

d) Éxito de la etapa de consolidación. Surgen *spin offs*, es decir, nuevas empresas a partir de las ya existentes y se genera en la zona un crecimiento endógeno rápido. Este éxito puede medirse por el número de nuevas empresas ubicadas en el parque o en sus alrededores, o bien por el número de empleos generados en la zona.

FACTORES DE RIESGO

Por todo lo anterior, el catedrático de la Universidad Politécnica de Cataluña destacó algunos de los peligros que acechan a los parques:

"-Mal planteamiento: localización poco atractiva, objetivos demasiado ambiciosos, confianza excesiva en la atracción de transnacionales, olvido de los puntos fuertes de la industria regional.

"-No conseguir la 'excelencia tecnológica': escasa investigación por parte de las empresas, ausencia de institutos o centros de investigación y desarrollo tecnológico, relaciones puramente simbólicas con las universidades próximas.

"-Falta de apoyo a nivel político. Las limitaciones presupuestarias y en énfasis en la regularidad a corto plazo pueden impedir que el parque ofrezca servicios de calidad, capaces de actualizar el desarrollo regional. El parque queda relegado a un papel secundario.

"-Fallo en la articulación de redes de relaciones. No se da importancia a las tareas de animación y coordinación. En consecuencia no surgen nuevas empresas ni se genera un desarrollo endógeno".

ANEXO 4

COMUNICACION "PARGUES TECNOLOGICOS: UNA EVALUACION DE LAS
EXPERIENCIAS EUROPEAS Y NORTEAMERICANAS",
QUE SE PRESENTA AL IV SEMINARIO LATINOAMERICANO
DE GESTION TECNOLOGICA,
CARACAS, VENEZUELA, 23 AL 25 SEPTIEMBRE 1991.

PARQUES TECNOLOGICOS: UNA EVALUACION DE LAS EXPERIENCIAS EUROPEA Y NORTEAMERICANA.

Pere ESCORSA CASTELLS

Escuela de Ingenieros Industriales de Terrassa
(Universidad Politécnic de Cataluña)

C. Colón 11, 08222 Terrassa (Barcelona), España

Tel. 34-3-7398100 Fax: 34-3-7398101

RESUMEN

A pesar de que el fenómeno de implantación masiva de Parques Tecnológicos es muy reciente, se comienza a disponer de la perspectiva suficiente para evaluar lo que está ocurriendo. En el trabajo se pasa revista sucesivamente a los tipos de Parques, los criterios para valorar el éxito, los factores que influyen en su obtención... Se llega a la conclusión de que los resultados obtenidos por los Parques no están de acuerdo con las optimistas expectativas que habían despertado. El trabajo termina con unas recomendaciones y unas alternativas, teniendo en cuenta, sobre todo, la realidad latinoamericana.

1. INTRODUCCION

Aunque el primer Parque Tecnológico fue fundado en 1951 en la Universidad de Stanford, California, la implantación masiva de Parques en todo el mundo se ha producido en la pasada década, sobre todo a partir de 1985. El proceso es pues muy reciente y continúa actualmente. Los Parques se hicieron populares a raíz, precisamente, del descubrimiento por los medios de comunicación, a principios de los 80's, del papel que desempeñó el Parque de Stanford en el fenómeno del Silicon Valley, la mayor concentración de alta tecnología del mundo.

Pero, ¿está justificada la actual fiebre constructora de Parques? ¿son realmente satisfactorios los resultados? ¿es lógico que cualquier ciudad intente convertirse en un nuevo Silicon Valley?. Se están creando demasiados Parques sin análisis previo y comienza a ser alarmante el porcentaje de fracasos.

El objetivo del presente trabajo consiste en efectuar un balance de esta experiencia y formular algunas recomendaciones. La información sobre los Parques europeos ha sido obtenida por el autor en calidad de representante español en la Comisión de Parques Tecnológicos del Programa SPRINT de la Comunidad Económica Europea. Los datos sobre la experiencia norteamericana proceden, sobre todo, del estudio que está realizando el Profesor Luger de la Universidad de Carolina del Norte, quien coincidió con el autor en el Seminario "Parques Tecnológicos: una herramienta para elevar el nivel tecnológico en la Industria", celebrado en Sitges (Barcelona), España, en septiembre de 1990.

2. TIPOS DE PARQUES

En general se habla indistintamente de Parques Tecnológicos, Parques Científicos (Science Parks), Parques de Investigación (Research Parks) o incluso de Centros de Innovación. En Francia el término "Technopole" (Tecnopolo) se emplea también en el mismo sentido equivalente.

En este sentido amplio, un Parque Tecnológico puede definirse como "una iniciativa inmobiliaria, estrechamente relacionada con una Universidad u otra institución docente o investigadora de nivel superior, cuyo principal objetivo consiste en facilitar la transferencia de tecnología entre las instituciones académicas y las empresas ubicadas en él" (Currie, 1985). Sin embargo, otras definiciones no consideran imprescindible la presencia de una Universidad o un Centro Superior. Por ejemplo, según Luger y Goldstein (1990) "los parques son entidades que venden o alquilan parcelas contiguas o espacios en edificios a empresas cuyas principales actividades son la investigación básica y aplicada o el desarrollo de nuevos productos y procesos". Esta falta de unanimidad complica las tareas clasificatorias. No obstante, ambas definiciones excluyen tanto el Silicon Valley o la Carretera 128, por un lado, como los polígonos o parques industriales, por otro.

Estos Parques genéricos se dividen en tres tipos (Currie, 1985):

- Parques científicos propiamente dichos (Science Parks) que se aproximan a la imagen de los Parques Americanos instalados en agradables zonas verdes. Se definen como "espacios apropiados para empresas intensivas en conocimiento (Knowledge based firms) de diversos tamaños". Se permiten actividades de manufactura ligera.

- Parques de investigación (Research Parks), parecidos a los anteriores pero más rígidos, ya que excluyen las tareas de fabricación y permiten solamente la construcción de prototipos y plantas piloto.

- Centros de Innovación (Innovation Centres), "instalaciones con espacio restringido destinado al establecimiento de nuevas empresas". Se incluyen aquí las Incubadoras o viveros de empresas de base tecnológica, orientados a la I+D. En cambio, quedarían excluidas las Incubadoras que permiten todo tipo de negocios.

A efectos prácticos es útil la distinción entre Parques e Incubadoras, aunque es frecuente, sobre todo en Europa, que los Parques cuenten con su propia Incubadora de empresas de base tecnológica. En los Estados Unidos sólo el 36% de los Parques disponen de Incubadora.

Según datos recientes, procedentes de distintas fuentes, operan actualmente unos 120 Parques Tecnológicos en los Estados Unidos (Luger y Goldstein, 1990), de los que un tercio han surgido en el período 1985-1990. En realidad hay más Parques, pero muchos han sido descartados por no contar con una proporción elevada de científicos e ingenieros, criterio empleado para separar los Parques Tecnológicos o Científicos, descritos anteriormente, de otros tipos de Parques Industriales o de negocios.

En la República Federal Alemana existían, antes de la unificación con la RDA, 72 (20 de los cuales fueron creados en 1985 y 16 en 1986), en el Reino Unido unos 40, unos treinta en Francia, seis en España (y otros tantos en proyecto), tres en Italia (cuatro más en construcción), seis en los Países Bajos, once en Canadá, siete en Finlandia... Japón, que cuenta ya con la ciudad científica de Tsukuba, se ha embarcado en un gigantesco proyecto: la construcción de 26 Tecnópolis diseminadas por su territorio que serán plenamente operativas en el año 2000. Existen también Parques en Brasil, Australia, Corea del Sur, Taiwan, Israel...

No obstante, las cifras anteriores pueden engañar ya que no tienen en cuenta factores diferenciales tales como el tamaño de los Parques, su edad, su éxito... Estamos mezclando pequeñas Incubadoras con grandes Parques. Probablemente las cifras alemanas no son comparables con las restantes ya que se refieren principalmente a "Centros de Innovación", muchos de los cuales consisten sólo en una Incubadora, mientras que las cifras de los países anglosajones corresponden más a lo que comúnmente entendemos por Parque Tecnológico.

Las diferencias de tamaño pueden ser espectaculares. En 1989 trabajaban 150,000 personas en los Parques Tecnológicos norteamericanos, pero 60,000 de ellas, es decir, casi la mitad, se concentraban en dos Parques (32,000 en el Research Triangle Park de Carolina del Norte y 28,000 en Stanford). Sólo 22 Parques superaban los 1,000 empleados y 66 Parques no llegaban a los 200 trabajadores. Algo parecido sucede en Europa donde éxitos como Cambridge, Inglaterra o Sophia-Antipolis, Francia, coexisten con Parques semidesiertos.

La realidad es rica en experiencias diversas que se resisten a la clasificación. Encontramos, por ejemplo:

- * Parques generados por iniciativa de una Universidad que no admiten actividades de fabricación; se trata de los auténticos Parques de Investigación definidos anteriormente (Heriot Watt, Edimburgo, Escocia).

- * Parques sin Universidad pero que albergan potentes centros de investigación públicos y de grandes empresas (Sophia-Antipolis, Francia, muy poco vinculada a la Universidad de Niza).

- * Parques especializados en una materia determinada (Utah Research Park, Estados Unidos, en tecnología médica).

- * Parques con institutos públicos de investigación centrados en las especialidades de la industria regional (Valencia, España, que contará con institutos dedicados a las industrias agroalimentaria, cerámica, del calzado, textil...).

- * Parques sin universidad que concentran en un mismo edificio diversos laboratorios de investigación públicos y de potentes transnacionales, sin que apenas se hayan localizado empresas en el área circundante (Tecnópolis de Bari-Valenzano, Italia).

- * Parques "cerca de" una Universidad que no se siente especialmente

vinculada, sin institutos de investigación pero inmediatamente llenos tras su inauguración debido a su proximidad a una gran área industrial (Barcelona-Vallés, España).

* Parques ubicados en zonas verdes (Stanford y Triangle Research, Estados Unidos, Cambridge, Inglaterra, Sophia-Antipolis, Francia).

* Parques localizados en viejas factorías o almacenes en zonas urbanas (Aston Science Park, Birmingham, Inglaterra, New Haven, Connecticut, Estados Unidos).

* Parques que dan preferencia a la instalación de laboratorios de grandes compañías transnacionales (Triangle Research, Estados Unidos).

* Parques que dan preferencia a las nuevas empresas ("start up") locales (Utah Research Park, Advanced Technology Development Center de Atlanta, Estados Unidos).

Cada Parque es un caso distinto. Si tenemos en cuenta, además, la naturaleza de la entidad fundadora o propietaria, el número de combinaciones posibles resulta elevadísimo.

3. OBJETIVOS Y FORMAS DE PROPIEDAD.

En teoría, el buen funcionamiento de los Parques Tecnológicos se basa en dos premisas:

a) La proximidad entre las empresas y los laboratorios de investigación favorece los contactos humanos y, como consecuencia, el intercambio de conocimientos y la generación de ideas, lo que favorece tanto el crecimiento de las empresas existentes como la aparición de otras nuevas. El Parque actúa como semillero o catalizador.

b) La concentración de empresas capaces de desarrollar innovaciones competitivas internacionalmente, generada por el Parque, asegura la viabilidad económica de su región a largo plazo con la consiguiente creación de empleos.

La primera premisa requiere una atención especial. Hay una coincidencia general en que lo que realmente constituye la esencia de los Parques es la "red de relaciones" que permite el flujo de ideas. Según Michael Ryan, director del exitoso Parque de Plassey, Irlanda, la razón principal es "the management of linkages". Para Pierre Laffitte, fundador del Parque Sophia-Antipolis, el Parque debe ser "un Centro de Encuentros". Tesse, responsable del Parque de Lyon-Aderly, Francia, opina que un Parque Tecnológico "es, ante todo, un lugar de intercambio, donde se desarrolla armoniosamente la sinergia entre las actividades de formación y de investigación, las empresas y la comunidad financiera". Laffitte añade rotundamente que "sólo merecen el nombre de Parques Tecnológicos -o Tecnopolos- los lugares donde funciona un organismo, a menudo ligado a una Universidad, susceptible de generar un tejido de relaciones que tenga por misión suscitar la mayor sinergia posible mediante complementariedades".

Las tareas de animación y coordinación se convierten, por tanto, en

realmente críticas. No basta colocar juntas a empresas, universidades, incubadoras... Alguien debe conseguir que se relacionen formando una red, tanto entre sí como con instituciones y empresas de otras regiones o países. Esta red de relaciones es más importante que la mera proximidad física. Siguiendo esta lógica, algunos expertos no consideran imprescindible la concentración de actividades en un mismo lugar; las instalaciones y servicios pueden estar dispersos, aunque deben mantenerse estrechamente vinculados formando una red, lo que ya es posible gracias a las modernas telecomunicaciones.

En cuanto a la segunda premisa, ¿es el desarrollo económico de la región/estado el único objetivo de los Parques?. En realidad, los objetivos dependen del tipo de propiedad imperante en cada Parque. La Figura 1 muestra la situación en los Parques americanos. Puede observarse que el 25% de los parques pertenece a Universidades públicas o privadas y sólo el 7% a los gobiernos estatales. Esta distribución es distinta en otros países. En España, por ejemplo, los Parques están siendo creados, sin excepción, por los gobiernos regionales y locales, con un participación puramente simbólica de las universidades.

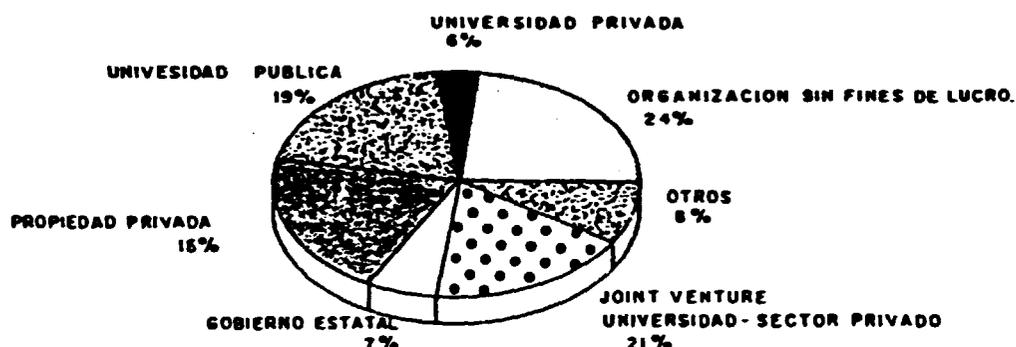


Figura 1. Distribución de la propiedad en los Parques Tecnológicos Norteamericanos.

Fuente: Luger, 1990.

Si el Parque es de propiedad pública, el objetivo principal suele ser, efectivamente, el desarrollo económico de la región (creación de empleos, aumento del nivel de vida, diversificación de la base económica...). En cambio, si el Parque es de propiedad privada, los inversores estarán más interesados en el negocio inmobiliario a corto plazo. Por último, si el Parque es propiedad de una Universidad probablemente se dará prioridad a la mejora de la investigación, aunque este objetivo pueda coexistir con los dos anteriores.

4. CRITERIOS PARA VALORAR EL EXITO O EL FRACASO.

Luger y Goldstein señalan que el desarrollo de los Parques pasa por tres etapas o fases:

1) Incubación. Comprende desde el anuncio formal del Parque hasta el momento en que empieza a operar la primera organización de I+D.

2) Consolidación. El Parque se va llenando de empresas. Aumentan los empleos generados directamente por los establecimientos que se localizan en el Parque.

3) Madurez. El Parque atrae nuevas empresas y se producen "spin-offs" que tal vez no se localizan en el propio parque sino en sus alrededores. Cambia la estructura económica de la región. Aumentan los empleos generados indirectamente por el Parque.

A partir de estas etapas de desarrollo y de los objetivos expuestos en el apartado 3 pueden perfilarse distintas clases de éxito (Luger y Goldstein, 1990, Escorsa 1988 y 1990):

a) Exito en la Incubación. Consiste en reclutar al menos una empresa de I+D antes de 24-36 meses.

b) Exito Inmobiliario. Se trata de conseguir el suficiente número de empresas en un tiempo razonable para que aparezcan beneficios económicos.

c) Exito de la política adoptada. Significa que los objetivos, los criterios y la política iniciales se han mantenido sin variación a lo largo del tiempo.

d) Exito en la etapa de Consolidación. Se mide por el número de empleos creados en el Parque. Por ejemplo, puede considerarse fracaso si los Parques creados antes de 1982 no han alcanzado los 100 empleados en 1988. O "alto riesgo de fracaso" si los Parques establecidos en 1985 no superan los 100 empleados en 1988 (Luger y Goldstein, 1990).

e) Exito en la etapa de madurez. Se mide por el número de empleos en la región inducidos por el Parque, es decir, que no hubiesen surgido sin su presencia. Normalmente un Parque no llega a la madurez antes de 10-15 años. Puede suceder que el Parque falle en la articulación de redes de relaciones y, en consecuencia, no surjan nuevas empresas ni se genere un desarrollo endógeno.

Los resultados obtenidos son algo decepcionantes. En los Estados Unidos la mitad de los Parques anunciados fracasan en la Incubación o en los primeros años de Consolidación y no consiguen el éxito inmobiliario. Es fundamental que los parques tengan asegurada desde su inicio la implantación de alguna empresa importante, cosa que no todos consiguen. Del 50% superviviente, sólo la mitad de los Parques pueden considerarse exitosos por crear empleos que probablemente no habrían existido sin ellos, mientras que la otra mitad se diversifica a otras funciones (Parques Industriales o de negocios). La tasa de éxito es de 0.25 aproximadamente (Luger y Goldstein, 1990).

La medición de los empleos inducidos es difícil ya que muchos se hubieran generado igualmente sin la presencia del Parque. Luger y Goldstein han utilizado un método consistente en comparar el crecimiento del empleo en 45 distritos ("counties") con Parques con otras tantas zonas próximas de características similares pero sin Parques. Sólo 16 Parques tuvieron éxito según el criterio de que el empleo en su "county" creciera un 20% más rápido que el empleo en el

county de control.

De los resultados anteriores parece deducirse que los Parques Tecnológicos presentan pocos efectos de eslabonamiento ("linkages") hacia adelante y hacia atrás. Los complejos manufactureros son más eficaces que los de I+D en la inducción de nuevas empresas.

5. FACTORES QUE INFLUYEN EN EL ÉXITO Y EL FRACASO.

En 1989, Eto y Fujita publicaron un interesante trabajo sobre el crecimiento de las actividades de Alta Tecnología en las regiones japonesas. El crecimiento fue medido a través de cuatro variables número de establecimientos, número de empleos, valor de las inversiones y valor añadido por las empresas). La Alta Tecnología incluía los campos siguientes: Nuevos Materiales, Bioindustria, Comunicaciones y Electrónica.

Eto y Fujita barajaron varias hipótesis: el crecimiento de las actividades de Alta Tecnología podría producirse en:

1) En las regiones donde exista una acumulación de recursos científicos (Universidades bien equipadas, Institutos de Investigación).

2) En las regiones altamente industrializadas o en las regiones donde exista la industria "fuente" (se considera que la industria de maquinaria eléctrica es la "fuente" que originó la industria electrónica mientras que la Química es "la fuente" de la Biotecnología).

3) En las regiones donde están situadas las sedes centrales de las grandes empresas.

4) En las grandes áreas urbanas densamente pobladas.

5) En las zonas donde la Alta Tecnología se ha desarrollado ya ("Self reproductive effect"), tanto en el mismo campo como en los restantes de Alta Tecnología.

6) En las regiones donde los impuestos son más bajos.

Los resultados obtenidos fueron bastante sorprendentes. La hipótesis 5 ("self reproductive effect") obtuvo los mejores resultados, es decir, las empresas de Alta Tecnología tienden a instalarse donde existen ya otras empresas del mismo sector lo que está de acuerdo con los fenómenos de tipo acumulativo del Silicon Valley o de la Carretera 128. Parece que en estos lugares se da la "cultura" y las condiciones del "entorno" apropiadas para el desarrollo de la Alta Tecnología: dominio de la tecnología, estilo de management, especialización de la mano de obra, existencia de capital de riesgo...

La hipótesis 2 (regiones altamente industrializadas o donde exista la industria "fuente") se clasificó en segundo lugar. La hipótesis 6 (impuestos bajos) fue fuertemente rechazada. Las hipótesis 1 (recursos científicos), 3 (sedes centrales de grandes empresas) y 4 (grandes zonas urbanas) obtuvieron correlaciones débiles.

Los trabajos empíricos sobre los factores que influyen en el éxito de los Parques Tecnológicos están de acuerdo con los resultados anteriores. Los motivos que influyeron en la localización más citados por los directivos de empresas instaladas en Parques son:

- La existencia de mano de obra calificada.
- La proximidad a la investigación universitaria.
- Un buen "clima de negocios".
- La disponibilidad de un buen aeropuerto.
- La disponibilidad de terrenos y edificios.
- El prestigio del Parque.
- La proximidad al mercado.
- Un clima agradable.
- La existencia de buenos servicios a las empresas.

En general, muchos de los factores anteriores se dan en las aglomeraciones metropolitanas suficientemente grandes. Los Parques situados en ellas tienen una probabilidad de éxito mayor que los localizados en poblaciones pequeñas, sobre todo si en el área existen empresas de Alta Tecnología. La experiencia muestra que las únicas localidades pequeñas con posibilidades de tener un Parque exitoso son las que cuentan con una Universidad de Alto Nivel.

Pero hay otro factor importante: la edad del Parque. Los Parques que comienzan pronto tienen más posibilidades de éxito que los que llegan tarde, ya que la oferta de empresas que realizan I+D no es ilimitada. Sin embargo, no hay una fórmula única para el éxito: cuentan también la capacidad y entusiasmo del director del Parque... y la buena suerte.

Por el contrario, tienen el fracaso prácticamente asegurado los Parques que:

- se instalen en zonas sin empresas de Alta Tecnología.
- sin Universidades o Institutos de Investigación de alta calidad.
- con poca población.
- y que comienzan demasiado tarde.

6. CONCLUSIONES Y ALTERNATIVAS.

Tal vez algunas cifras expuestas en los apartados anteriores puedan parecer excesivamente pesimistas, pero nuestro propósito no es incitar al desánimo -ni tampoco a un falso optimismo- sino buscar una postura realista. La conclusión más importante debiera ser la adopción de una postura "prudente" frente al alegre entusiasmo con que suele enfocarse este tema. Esta prudencia viene motivada por los siguientes puntos:

1) El éxito de los Parques ha sido hasta ahora relativamente bajo. "No hay bases empíricas que justifiquen la popularidad de los Parques Tecnológicos en los últimos años, tanto en Estados Unidos como en los restantes países" (Luger y Goldstein, 1990). En muchos casos los Parques han representado un despilfarro de recursos.

2) Creemos que los Parques son una fórmula excelente para acelerar y amplificar un proceso acumulativo que se ha iniciado en ciertas

zonas que reúnen una serie de factores favorables, pero son incapaces de generarlo donde no existen empresas de base tecnológica ni se dan las restantes condiciones expuestas. Los Parques son una consecuencia más que la causa.

3) Los Parques no son un remedio contra el desempleo, al menos a corto plazo. Ian Dalton, responsable del Parque de Heriot Watt afirma rotundamente que "generar empleos no es la función principal de los Parques. No obstante, la existencia de Parques exitosos atrae inversiones que se localizan en sus alrededores. Por cada compañía que se instala en el Parque se implantan otras cuatro en sus proximidades, normalmente las que generan más empleos".

4) El hecho de que sólo 22 Parques norteamericanos superaban los 1000 empleados en 1988 puede dar una idea aproximada de cuantos Parques Tecnológicos "cabén" en los países latinoamericanos, teniendo en cuenta las diferencias de población y nivel tecnológico.

5) Posiblemente para evitar despilfarros sería conveniente una cierta coordinación o planificación de la creación de Parques, al menos de los impulsados por el sector público. Japón es uno de los pocos países en que esta coordinación se ha hecho efectiva (Plan de creación de las Tecnópolis).

Hemos visto que los Parques son herramientas aconsejables sólo a un limitado número de regiones/estados. Pero ¿qué hacer en los restantes?. Las posibles alternativas son:

1) Crear o completar la infraestructura educativa e investigadora. Las Universidades e Institutos pueden ser más eficientes que los Parques Tecnológicos en actuar como "growth poles", es decir, como semillero de nuevas actividades. Los Centros Tecnológicos especializados en que participan conjuntamente la Universidad y la Industria, tipo National Science Foundation (ver, por ejemplo, Gray y otros, 1986) podrían ser una buena fórmula.

2) Completar el entorno que favorece la innovación (laboratorios de ensayo, centros de documentación en normas técnicas, centros de demostración en nuevas tecnologías...).

3) En vez de lanzarse a la construcción de un ambicioso Parque puede ser más eficaz comenzar con una Incubadora, a pequeña escala. Entre las experiencias europeas más exitosas suelen citarse dos casos modestos: uno de ellos es el Programa de Creación de empresas de la Universidad de Twente, Holanda, que cada año prepara y financia a 15 futuros empresarios. En 7 años se han creado allí 65 empresas (320 empleos). Algo similar ocurre en la Universidad Chalmers, de Goteborg, Suecia donde han aparecido 150 nuevas compañías desde comienzos de los 70's.

4) Ayudas a las nuevas empresas (start-ups) de la región: préstamos subsidiados o garantizados, participación en el capital, asistencia técnica, exenciones fiscales...

BIBLIOGRAFIA

- CURRIE, Jean (1985)** "Science Parks in Britain: their role in the late 1980's. CSP Economic Publications, Gran Bretaña.
- EBN (European Business and Innovation Centre Network) (1989).** "European Business and Innovation Centres 1988", Bruselas, Bélgica.
- ESCORSA, Pere y GUALLARTE, Carlos (1986)** "Parques Tecnológicos y Tecnópolis: la experiencia internacional". Boletín de Estudios Económicos, Núm. 129, diciembre, Deusto, Bilbao, España.
- ESCORSA, Pere (1988)** "Los futuros parques tecnológicos españoles". Economía Industrial No. 260, marzo-abril, Madrid, España.
- ESCORSA, Pere (1990)** "Los Parques Tecnológicos como herramienta de desarrollo regional". Seminario sobre Parques Tecnológicos, Consorcio de la Zona Franca, Vigo, España.
- ETO, Hajime y FUJITA, Mamoru (1989)**, "Regularities in the growth of high technology industries in regions". Research Policy, Vol.18, No. 3, Junio.
- GRAY, Denis O., HETZNER, William, EVELAND, J.D. y GIDLEY, Teresa (1986)** "NSF'S Industry-University Cooperative Research Centers Program and the innovation process: evaluation-based lessons", capítulo del libro de GRAY, D.O., SOLOMON, T. y HETZNER, W. (Coordinadores) "Technological Innovation. Strategies for a New Partnership". Elsevier Science Publishers.
- HALL, Peter y MARKUSEN, Ann (Coordinadores) (1985)**, "Silicon Landscapes", Allen & Unwin, Boston.
- LUGER, Michael I. y GOLDSTEIN, Harvey, A. (1990).** "Technology in the Garden: Research Parks and Regional Economic Development" Department of City and Regional Planning University of North Carolina, Chapel Hill, U.S.A.
- LUGER, Michael I. (1990).** "Technology Park-University-Industry Relations: The U.S. Perspective". Seminario sobre "Parques tecnológicos: una herramienta para mejorar el nivel tecnológico en la Industria". Universidad Técnica de Verano, Sitges (Barcelona), España, 26 de septiembre.
- MARCUM, John (1986).** "Experience in OECD countries with regard to science parks as a mean to regional and local economic development". Conferencia Internacional sobre Innovación y Creación de Empleo. Corporación Metropolitana de Barcelona, Barcelona, España.
- MONCK, Charles (Coordinador) (1985).** "Science Parks. Their Contribution to Economic Growth". UK Science Parks Association & Peat MARWICK, Gran Bretaña.

ANEXO 5

COMUNICACION "ESTRATEGIA TECNOLOGICA DE LA EMPRESA: UN METODO
PARA SU FORMULACION".

QUE SE PRESENTA AL IV SEMINARIO LATINOAMERICANO DE GESTION
TECNOLOGICA.

CARACAS. VENEZUELA. 23 AL 25 SEPTIEMBRE 1991.

LA ESTRATEGIA TECNOLÓGICA DE LA EMPRESA: UN METODO PARA SU FORMULACION

Pere ESCORSA CASTELLS

Esc. Ing.Ind. de Terrassa (Univ. Politécnica de Cataluña). C. Colón 11, Terrassa (Barcelona) España. Tel. 34/3/7398100, FAX 34/3/7398101.

Enrique DE LA PUERTA GONZALEZ-QUEVEDO.

Depto. de Gest. de la Tecnol. de T.G.I.S.A. (Tecnol. Grupo INI). Plaza Salamanca 3-4, 28006 Madrid, España, Tel. 34/1/4354008, FAX 34/1/5779566.

RESUMEN

Se presenta una metodología para la elaboración de la Estrategia Tecnológica que integra conceptos dispersos, procedentes tanto del ámbito académico como del empresarial. En primer lugar se recomienda el uso de diferentes Herramientas que servirán para guiar la reflexión, suscitar ideas y promover la discusión. A continuación se elabora la Estrategia Tecnológica juntamente con la Estrategia Global, mediante un proceso iterativo que conduce a la formulación simultánea de ambas. Finalmente la Estrategia Tecnológica se plasma en un Plan de desarrollo tecnológico que debe mostrar claramente las opciones efectuadas.

1. INTRODUCCION

Realmente, aunque las empresas utilicen constantemente las tecnologías, no están interesadas en ellas por sí mismas. Son sólo medios para conseguir sus objetivos: vender y obtener beneficios. Por eso, no es de extrañar que los primeros desarrollos de la estrategia empresarial estuviesen inspirados por una lógica financiera y de mercadotecnia. Los directores técnicos tomaban sus decisiones a un nivel inferior, subordinado, y no participaban plenamente en la elaboración de la estrategia de la empresa. La tecnología y la estrategia eran áreas separadas.

Hace unos 15 o 20 años la Investigación y el Desarrollo (I+D) comenzaron a recibir atención, pero la "gestión de la tecnología" y su inclusión en la estrategia de la empresa es un área mucho más reciente cuyo inicio puede situarse a finales de los 70's ó comienzos de los 80's, es decir, hace sólo unos diez años. Por esta época aparecieron los trabajos de Edward Roberts, Alan Kantrow y la consultora Arthur D. Little, que destacaban la importancia de la tecnología y la necesidad de tenerla en cuenta en la estrategia empresarial.

Hoy estas ideas están plenamente aceptadas y en muchas empresas la tecnología se gestiona al más alto nivel, como variable estratégica principal. ¿Por qué se ha producido este cambio?. Sin duda se debe a una serie de circunstancias. En primer lugar al reconocimiento de que, en muchos casos, la tecnología ha sido la clave del éxito y un arma poderosa para ganar y mantener una ventaja competitiva.

Pero hay otros motivos: durante los 70's y los 80's, los costos de I+D crecieron exponencialmente, convirtiendo a la I+D en un monstruo ingobernable. Al mismo tiempo aumentaron la velocidad del cambio tecnológico, la complejidad de las nuevas innovaciones y el tiempo necesario para desarrollarlas, así como el número de áreas tecnológicas en que la

empresa debe estar presente. En 1970 el tiempo promedio empleado en el desarrollo de un nuevo medicamento era de 6 años; en 1985 había pasado a 12 debido, sobre todo, a crecientes exigencias en materia de seguridad. Lo mismo sucede en otros ámbitos como el aerospacial o la biotecnología. Debido a este aumento del tiempo necesario para el desarrollo, la vida útil de una patente en la industria farmacéutica se ha reducido desde los 20 años teóricos hasta sólo 8 años efectivos. En la industria electrónica el periodo entre dos generaciones sucesivas de productos en el área de semiconductores -paso de la memoria de 4 megabits a la de 16 megabits- disminuyó de 4 a 3 años mientras que los gastos de I+D se doblaron (Charles y Howells, 1989). Estas tendencias obligan a las empresas a intentar recuperar los costos de I+D en poco tiempo, a través de un lanzamiento de sus productos a escala mundial.

Además, el éxito de la estrategia tecnológica japonesa a largo plazo y la eficacia de su industria en acortar el periodo de desarrollo de los nuevos productos, han contribuido a aumentar la preocupación por la gestión tecnológica.

Las decisiones sobre tecnología son más decisivas que nunca para el éxito y la supervivencia. Una industria puede quedar obsoleta súbitamente por la aparición de una nueva tecnología. "Las empresas pueden quebrar si gastan demasiado en I+D, pero pueden desaparecer también si gastan demasiado poco" (Matthews, 1990)

Las consideraciones anteriores explican el creciente interés de la Alta Dirección por las cuestiones tecnológicas. La estrategia tecnológica, es decir la utilización de la tecnología para obtener una ventaja sostenible sobre los competidores, no puede relegarse más a los niveles inferiores sino que debe integrarse en la estrategia global.

En los últimos años se ha progresado mucho en el marco conceptual de la estrategia tecnológica. Se está llegando a una metodología integrada que facilita su elaboración. No obstante, la estrategia debe ser original y, por lo tanto, nunca podrá ser el resultado de la mera aplicación de determinadas recetas.

El presente artículo intenta proporcionar una visión de conjunto a partir de una investigación realizada por los autores a nivel europeo en 1990 que incluyó entrevistas y discusiones con directivos de empresas (Philips, Thomsom, Grupo INI...), consultores, profesores de Universidad y profesores de Escuelas de Administración de Empresas de España, Holanda, Francia y Suiza.

2. EL PLAN ESTRATEGICO DE DESARROLLO TECNOLOGICO

La estrategia tecnológica se plasma en un Plan de Desarrollo Tecnológico que debe incluir los distintos programas de acción (Programas internos de I+D, compra de tecnologías externas, joint ventures...). Este Plan debe estar integrado en el Plan Estratégico Global de la empresa.

El Plan debe hacer explícitas las opciones tecnológicas de la empresa. Evidentemente la elección de determinadas prioridades comporta la renuncia a otras alternativas. Las empresas con éxito identifican las oportunidades, concentran sus recursos en determinadas áreas y alcanzan con rapidez la fase de comercialización.

En este apartado nos centraremos en el contenido de este plan dejando para los siguientes el análisis del proceso de elaboración del mismo y la descripción de herramientas que pueden facilitar dicho proceso.

Un Plan Tecnológico debe exponer con claridad:

- La distribución del presupuesto destinado a la tecnología entre

los diversos programas, clasificados por líneas de productos o de negocios. Los programas deben especificar qué tecnologías se usarán.

- Las modalidades de acceso a las tecnologías (I+D interna, compra de tecnología externa...) con sus correspondientes presupuestos.

- La elección de la posición competitiva en las diversas tecnologías (líder, seguidor...).

- El grado de intensidad en el esfuerzo tecnológico, que puede variar desde una investigación exploratoria hasta la plena aplicación industrial.

- El grado de dificultad y de riesgo, que varía desde la aplicación o mejora de tecnologías existentes hasta el desarrollo de tecnologías completamente nuevas.

Steele propone el empleo de diversas matrices para exponer la distribución del presupuesto tecnológico según los diferentes criterios. Las Figuras 1, 2, 3 y 4 permiten apreciar la importancia relativa del esfuerzo destinado al desarrollo de nuevos productos y nuevas tecnologías, así como el importe de la compra de tecnologías externas. Permiten comprender también, por ejemplo, que la investigación meramente exploratoria de una nueva tecnología puede presentar un elevado riesgo tecnológico y, simultáneamente, un pequeño riesgo financiero.

Las opciones efectuadas por la empresa y materializadas en el Plan son fruto de la reflexión previa a partir de las respuestas a preguntas tales como:

* ¿Cómo evoluciona el entorno?

* ¿En qué negocios debemos competir en el futuro?

* ¿En qué sectores/negocios se presentan oportunidades de éxito comercial?

* ¿Cómo debemos posicionarnos en ellos?

* ¿En qué estado se hallan nuestras tecnologías?. ¿Cerca de sus límites físicos?. ¿Qué alternativas se perciben?

* ¿Qué nuevas tecnologías pueden tener impacto en nuestra cadena de valor, aumentando nuestra rentabilidad?

* ¿Qué estrategias adoptan nuestros competidores?. ¿Qué tecnologías están desarrollando?

* ¿Cómo está relacionada nuestra estrategia tecnológica con la estrategia global de la empresa?

* ¿Cuáles son nuestros puntos fuertes y débiles?

Observamos que las preguntas anteriores pueden clasificarse en dos grandes grupos: por un lado las propiamente relacionadas con la tecnología (estado de nuestras tecnologías, aparición de tecnologías emergentes...) y por otro las referentes a la marcha general de la empresa (oportunidades de nuevos negocios, estrategias de los competidores...). Esta constatación será de la máxima importancia en el proceso de elaboración del Plan que abordaremos inmediatamente.

3. EL PROCESO DE LA ELABORACION DEL PLAN.

Acabamos de comprobar la estrecha vinculación entre el área tecnológica y la estrategia de la empresa ("business strategy"). No cabe duda que la estrategia corporativa debe influir en los programas tecnológicos de la empresa, pero, en contrapartida, el activo tecnológico puede afectar la configuración de la estrategia global.

Las estrategias corporativa y tecnológica deben pues elaborarse a través de un proceso iterativo (Steele, Matthews), en que ambas queden

definidas simultáneamente. No se trata de unificar dos documentos distintos, producidos por separado, sino que el proceso de elaboración es común para ambas. Los mismos razonamientos pueden aplicarse a los procesos de elaboración de las estrategias de las restantes áreas clave de la empresa (estrategia financiera, estrategia comercial, estrategia de producción).

La Figura 5 ilustra el proceso descrito. Las "consideraciones tecnológicas" y las "consideraciones comerciales" hacen emerger la estrategia corporativa, de la que se derivará la estrategia tecnológica, la cual, a su vez, se traducirá en el Plan Tecnológico. Se comprende que resulte indispensable la participación de los responsables de las distintas áreas en este proceso iterativo. La Figura 6 completa el esquema de la Figura 5 añadiendo algunos pasos intermedios.

Steele resalta que, a pesar del consenso existente sobre este esquema iterativo, la elaboración de la estrategia, tanto corporativa como tecnológica, dista mucho de ser un proceso determinista. Al contrario, se trata de un proceso que admite soluciones muy creativas.

4. HERRAMIENTAS DE APOYO.

En el diseño de la estrategia global de una empresa se utilizan a menudo diversos conceptos, clasificaciones o matrices, a modo de herramientas. Entre ellas podemos citar las ideas de Ansoff, las matrices del Boston Consulting Group o de Mc Kinsey, las estrategias genéricas de Porter (liderazgo en costos, diferenciación) o el concepto de cadena de valor, también de Porter, todas ellas bien conocidas. Estas herramientas o instrumentos suelen ser muy útiles pues obligan a reflexionar, a analizar situaciones, a suscitar preguntas y a sugerir alternativas, lo que favorece la toma de decisiones acertadas.

Algo parecido ocurre en la elaboración de la estrategia tecnológica. Poco a poco han ido apareciendo buenas herramientas de análisis que pueden utilizarse con provecho. Para ordenarlas nos ha sido útil partir de la conocida clasificación de Morin para sistematizar el tratamiento de la tecnología. Este autor propone las seis funciones básicas para gestionar los recursos tecnológicos que aparecen en la Figura 7. Según Morin, por "recursos tecnológicos de la empresa" se entiende el conjunto de medios materiales (maquinaria, patentes...) y, sobre todo, inmateriales (Know-how...) de que dispone o que le son accesibles en el exterior para concebir, fabricar o comercializar sus productos o servicios.

La Figura 7 presenta también las herramientas que vamos a describir relacionándolas con la función correspondiente. Su aplicación metódica supone efectuar las "consideraciones tecnológicas" mencionadas por Matthews (ver Figura 5), requisito indispensable para la emergencia de la estrategia corporativa.

4.1 La Matriz "Tecnologías-Productos".

J. Morin concede una importancia excepcional al inventario del patrimonio tecnológico de la empresa. Como paso previo a la reflexión estratégica debe confeccionarse una lista de las tecnologías que la empresa domina. No se trata de una tarea banal, que pueda efectuarse a la ligera, sino que requiere una atención especial ya que servirá de base para diagnosticar la situación y elaborar la estrategia con sus correspondientes programas de acción.

En la realización del inventario es importante relacionar, sobre todo, las tecnologías "claves", "incipientes" o "emergentes" que la em-

presa conoce, según la clasificación de Arthur D. Little (ver Arthur D. Little, 1981 o Escorsa, 1990). La Figura 8 muestra una típica matriz tecnologías-productos que permite apreciar rápidamente aquellas tecnologías que intervienen en varios productos a la vez o aquellos productos que requieren varias tecnologías.

Conviene tener en cuenta que determinadas tecnologías pueden ser claves en una empresa y no serlo en otra. Por otra parte, puede ser conveniente confeccionar el inventario teniendo en cuenta unos criterios de selección (satisfacer las necesidades de los clientes, crecer con seguridad...) que de hecho forman parte de la estrategia. Se produce en este caso una interacción inventario-estrategia. No puede hacerse un inventario en abstracto sino que siempre se realiza en función de determinados problemas o situaciones.

La realización del inventario tecnológico puede enfocarse desde otra óptica, propuesta por Durand (1988). Si consideramos que las tecnologías se encarnan en los conocimientos de los técnicos de la empresa, entonces podrá efectuarse el inventario averiguando el "saber hacer" de cada uno de ellos a través de una encuesta o entrevista. La suma reflejará el patrimonio tecnológico de la empresa.

4.2 La función de alerta tecnológica.

Interesa a la empresa conocer lo antes posible los nuevos avances tecnológicos que se están produciendo en el mundo ya que estos pueden suponer excelentes oportunidades para nuevos productos, servicios mercados pero también serias amenazas que pueden dejarla obsoleta en poco tiempo.

Esta preocupación ha dado origen a una nueva función en la empresa: la "Alerta tecnológica" -o vigilancia tecnológica- que corresponde a los conceptos ingleses de "watching" o "monitoring" o a la expresión francesa "veille technologique". La empresa debe sistematizar sus fuentes de información (revistas técnicas, asistencia a ferias especializadas, noticias sobre sus competidores, utilización de bases de datos, evolución de las patentes...) para estar al día en las tecnologías incipientes y emergentes.

La Alerta tecnológica se traduce periódicamente en un documento interno que viene a ser como un escenario tecnológico futuro. Se aconseja que esta función no de lugar a un departamento específico en la empresa sino que sea realizada por un grupo de expertos que trabajen habitualmente en diferentes áreas de la empresa. Los candidatos típicos a esta tarea son los técnicos curiosos bien preparados y que mantienen estrechas relaciones con la comunidad técnica externa (Steele, 1989). No debe descartarse tampoco la consulta, puntual o periódica, a algún experto externo de reconocido prestigio.

De esta forma la empresa puede, de forma sistemática, seguir la evolución de las nuevas tecnologías y reflexionar sobre sus efectos en la empresa, con objeto de tomar decisiones específicas. Una alerta efectiva debe llevar a la internalización o apropiación de las nuevas tecnologías de interés para la empresa.

4.3 La Matriz "Atractivo tecnológico-Posición tecnológica".

La matriz de Mc. Kinsey (o de General Electric) cuyos ejes representan el "atractivo del sector industrial" y la "posición competitiva de la empresa" es conocida desde hace años. Tomándola como referencia se ha desarrollado la matriz "atractivo tecnológico/posición tecnológica" que suele usarse en paralelo con la anterior. El análisis conjunto fa-

cilita la elección de prioridades y la asignación de recursos.

Los problemas que plantea esta nueva matriz son del mismo tipo que los de la matriz de Mc.Kinsey. Tanto el "atractivo tecnológico" como la "posición tecnológica" dependen de varias variables a la vez, las cuales deben calificarse -generalmente de forma subjetiva- y ponderarse con objeto de poder situar cada tecnología en la matriz (Figura 9). Ello hace que su confección sea bastante laboriosa (y discutible) pero no cabe duda que supone un ejercicio interesante. Por otra parte, es necesario definir previamente la "unidad tecnológica" que queremos posicionar en la matriz, lo que no es fácil.

El "Atractivo tecnológico" incluye muchas variables representativas de la tecnología sobre las que la empresa no puede ejercer ningún control. Pueden citarse las siguientes:

- El potencial para la generación de nuevos productos, crecimiento del mercado, reducción del costo, mejora de la calidad, adaptación a las disposiciones del Gobierno... En definitiva, el potencial para aumentar los beneficios.

- El potencial para cambiar las posiciones competitivas.

- Los riesgos implicados.

- La evolución probable de la tecnología (tasa de cambio tecnológico) y de su gama de aplicaciones.

- Su costo (expresado en gastos de I+D, recursos humanos...).

- El número de competidores que probablemente usarán esta tecnología.

En cambio, la "Posición tecnológica" expresa el dominio conseguido por la empresa sobre cada tecnología particular. Las variables adecuadas pueden ser: liderazgo en la introducción de la tecnología, gastos de I+D realizados, competencia del equipo investigador, número de patentes obtenidas, maquinaria o aparatos específicos disponibles, red de relaciones exteriores...

La Figura 9 indica las recomendaciones correspondientes a las tecnologías de cada cuadrante.

La empresa Thomsom utiliza una matriz ligeramente distinta de la anterior, cuyos ejes representan la "ventaja relativa perseguida" y el "dominio de la tecnología".

4.4 El árbol tecnológico dual.

Cuando en el desarrollo de un nuevo producto (por ejemplo la TV de alta definición o un nuevo medicamento para el tratamiento de la diabetes) se intuye que hay más de una solución técnica, el reto consiste en acertar en la elección de la "tecnología dominante de mañana". En estos casos es muy conveniente el análisis de los árboles tecnológicos duales. La dirección de la empresa suele encargarse de su dibujo a uno de sus técnicos más calificados o a un pequeño grupo de ellos.

Estos árboles sirven para que la empresa tenga una visión de conjunto de las diferentes opciones tecnológicas. Se llaman duales porque en ellos figuran las tecnologías de producto y de proceso. En la Fig.10, que muestra el árbol para el tratamiento de la diabetes, las ramas inclinadas representan los productos y las verticales las tecnologías de proceso. La tecnología dominante actual puede representarse en trazo continuo grueso mientras que las tecnologías emergentes se indican con trazos discontinuos. En caso de que el producto tenga varias funciones y partes (TV), el árbol debe mostrar las distintas funciones (imagen,color,sonido,control...), componentes (subconjuntos,piezas...), métodos de fabricación (soldadura...) y sistemas de apoyo (CAD/CAM,

control de calidad...).

El árbol de la Figura 10 está constituido según el principio de las competencias técnicas relacionadas (technical competence relatedness): si las ramas están muy próximas significa que las competencias requeridas son muy semejantes y, por tanto, el cambio para pasar de una tecnología a otra es muy fácil. Por el contrario, dos ramas lejanas indican que no hay relación entre ellas y que las competencias requeridas son muy distintas, por lo que será difícil el paso de una tecnología a otra.

El cambio tecnológico supone un salto de una rama a otra. Si las ramas están muy separadas hay que retroceder mucho en el árbol hasta conectarlas. Se ha producido entonces una "ruptura tecnológica". La "distancia" mide el grado de vulnerabilidad de la tecnología de una empresa frente a una innovación potencial.

¿Cómo pueden las empresas protegerse de las rupturas tecnológicas?. La solución consiste en tomar posiciones en las diversas tecnologías alternativas, incipientes o emergentes. Este posicionamiento puede efectuarse de distintas maneras: participación en el capital de pequeñas empresas, subcontratación de I+D... La empresa debe contar con recursos humanos preparados, que sigan de cerca la evolución de las nuevas tecnologías y que le permitan concentrar rápidamente sus recursos en una de ellas cuando se perciba que va a ser la ganadora en el futuro. Evidentemente este posicionamiento tiene un costo que no está al alcance de las pequeñas y medianas empresas; es el precio que la gran empresa debe pagar por su seguridad.

4.5 La matriz de accesos a la tecnología.

Actualmente ninguna empresa, por grande que sea, puede enfrentarse sola al gigantesco avance de las diferentes áreas de la tecnología. Se impone una especialización en el esfuerzo de I+D propio y, al mismo tiempo, el aprovechamiento de la capacidad investigadora de centros externos y de los desarrollos efectuados por otras empresas o instituciones. Cada vez cobran mayor importancia cuestiones como la subcontratación de una parte de la investigación o la alianza con otras empresas para efectuar desarrollos conjuntos, tema que se ha convertido en una pieza indispensable en la estrategia empresarial. La Figura 11 muestra el abanico de posibilidades.

Antes de embarcarse en una investigación interna es importante examinar las posibilidades exteriores (Durand, 1989). Se trata de ganar tiempo y de no intentar inventar en casa lo que ya está inventado fuera. En este sentido, la cooperación universidad-empresa se presenta como un campo lleno de posibilidades.

4.6 La exploración sistemática de aplicaciones en otros sectores: los "racimos" o "árboles" tecnológicos.

Hace poco se descubrió que en plena crisis de los años 70's algunas empresas habían seguido con éxito un nuevo tipo de estrategia basada en la explotación sistemática de su potencial tecnológico (GEST, 1986). El ejemplo típico de esta conducta es "United technologies" que en lugar de permanecer en su propio sector, la aeronáutica, penetró en varios sectores distintos con productos basados en su "saber hacer".

Esta explotación del potencial tecnológico en diferentes campos es distinta de las estrategias ya conocidas de especialización o diversificación. Ha sido denominada estrategia en "árboles" o "racimos" y suele representarse mediante un árbol (Figura 12). Las tecnologías genéricas, calificadas así debido a su carácter fundamental, están en la base

del potencial tecnológico de la empresa y encuentran aplicaciones en distintos sectores, subsectores y productos. Es evidente que el significado de estos árboles es distinto al del "árbol tecnológico dual" examinado en el apartado 4.4.

El "racimo" tecnológico es pues un conjunto coherente de actividades basadas en una misma esencia tecnológica, y no coincide con el concepto de sector ni con el de "filiera". La empresa se redefine ahora como un potencial de tecnologías que debe aprovecharse. Se reestructura en torno a lo que sabe hacer, es decir a su "oficio". La pregunta clave es en qué mercados y en qué productos las competencias tecnológicas de la empresa proporcionarán una ventaja competitiva que justifique la inversión en ellos.

La explotación del potencial tecnológico consistirá, por tanto, en analizar sistemáticamente nuevas aplicaciones en otras áreas que presenten posibilidades de obtener beneficios. Deben examinarse también las combinaciones nuevas de tecnologías ya que está demostrado que dan lugar a importantes innovaciones.

Buscar aplicaciones en otros sectores puede resultar muy fructífero. Sin embargo, no sería conveniente adoptar esta conducta ciegamente, sin un detenido examen previo. Con buen sentido Th. Durand indica que: "Probablemente es más difícil para la empresa cambiar de mercado que de tecnología. Parece preferible intentar adquirir nuevas competencias técnicas al servicio de mercados conocidos que intentar captar hipotéticas nuevos clientes que se interesen por nuestras habilidades. Y es suicida cambiar a la vez de mercado y de tecnología" (Durand, 1989).

5. CONCLUSIONES.

En los apartados anteriores hemos intentado dar una visión de conjunto del proceso de elaboración de la estrategia tecnológica. El orden a seguir es, como habrá observado el lector, precisamente el inverso del que hemos seguido en nuestra exposición. Se comienza con el uso de varias herramientas de tipo tecnológico que suscitarán gran cantidad de ideas que luego, a partir de un proceso iterativo en el que se mezclan también consideraciones comerciales, darán lugar a la emergencia de las estrategias corporativa y tecnológica. Estas estrategias se plasmarán en un plan estratégico con objetivos y programas bien definidos.

Se considera que la reflexión y el diálogo a lo largo del proceso pueden ser tan o más importante que el propio documento final. Tal como sugiere Pavitt (1990), el proceso de elaboración de las estrategias engloba y supera a las técnicas tradicionales de selección de proyectos de investigación, casi siempre insatisfactorias. La reflexión estratégica permite llegar a decidir con claridad y coherencia los proyectos que deben emprenderse y los que deben rechazarse.

BIBLIOGRAFIA

- ARTHUR D. LITTLE. (1981), "The Strategic Management of Technology", Cambridge, Massachusetts.
- CHARLES D., HOWELLS J. (1989) "Higher Education Institute/Research Centre-Industry links in Europe". Centre for Urban and Regional Development Studies University of Newcastle Upon Tyne, Gran Bretaña.
- DURAND, Thomas y GONARD, Thierry (1986) "Stratégies et ruptures Technologiques: le cas de l'industrie de l'insuline". Revue Française de Gestion, Nov-Dic., Paris.
- DURAND, Thomas (1988) "R & D Programmes-competencies matrix" Analyzing R & D expertise within the firm". R & D Management 18, 2.

- DURAND, Thomas (1988), "Management pour la Technologie: de la théorie à la pratique", Revue Francaise de Gestion, Nov-Dic., Paris.
- DURAND, Thomas (1989), "Management stratégique de la technologie: dix enseignements", Futuribles, Noviembre, Paris.
- DUSSAUGE, Pierre y RAMANANTSOA, Bernard (1987), "Technologie et stratégie d'entreprise", McGraw Hill, Paris.
- ESCORSA, Pere (1990) "Estrategia tecnológica: Tendencias actuales", Capítulo del Libro de ESCORSA, Pere (Coordinador) "La Gestión de la empresa de alta tecnología", Ariel, Barcelona.
- FOSTER, Richard (1986), "Innovation. The attacker's advantage", Summit books, Nueva York. Existe traducción española: "Innovación", Folio, Barcelona.
- FRIAR, John y HORWITCH, Mel (1985), "The Emergence of Technology Strategy: A New Dimension of Strategic Management". Technology and Society, Vol. 7.
- G.E.S.T. (1986), "Grappes technologiques. Les nouvelles stratégies d'entreprise", McGraw Hill, Paris.
- HORWITCH, Mel (1986), "Les nouvelles stratégies technologiques des entreprises", Revue Francaise de Gestion, Paris.
- KANTROW, Alan M. (1980) "The Strategy-Technology Connection". Harvard Business Review, Julio-Agosto.
- MATTHEWS, William H. (1990), "Conceptual framework for integrating technology into business strategy". Proceedings of the First International Forum on Technology Management. Inderscience Enterprises Ltd, Gran Bretaña.
- MORIN, Jacques (1986), "Le Management des ressources technologiques: un vecteur de l'innovation" Revue Francaise de Gestion, Sept.-Dic., Paris.
- MORIN, Jacques (1985), "L'excellence technologique" Editions Jean Picollec, Publi-Union, Paris.
- MORIN, Jacques y SEURAT, Richard (1989), "Le management des ressources technologiques", Les éditions d'organisation, Paris.
- PAVITT, Keith (1990), "What we Know about the Strategic Management of Technology". California Management Review, primavera.
- PORTER, Michael (1980), "Competitive Strategy" The Free Press, Nueva York. Existe versión española "Estrategia competitiva", CECSA, México, 1982.
- PORTER, Michael (1985), "Competitive Advantage", The Free Press, Nueva York.
- PORTER, Michael (1990) "The Competitive Advantage of Nations", Macmillan Press, Londres.
- STEELE, Lowell W. (1989) "Managing Technology. The strategic view". Mc Graw Hill.
- VECIANA, Josep M. (1983), "Política de innovación e inversión". Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales. Univ. Autónoma de Barcelona.

Programas		COSTO	CALIDAD/SECI-	PRESTACIONES	OTRAS	NUEVOS	TOTAL
			ONIDAD DE FUN- CIONAMIENTO				
A							
B							
C							
D							

Figura 1. Distribución del esfuerzo tecnológico (expresado en unidades monetarias) por elementos estratégicos.
Fuente: Steele 1989.

Programas		REDEFINICION/ RECONVERSION	MANTENER POSICION	CRECIMIENTO DE LA COTA DE MERCADO	AMPLIACION	DIVERSIFICACION	TOTAL
		A					
B							
C							
D							

Figura 2. Distribución del esfuerzo tecnológico (en unidades monetarias) por elementos estratégicos.
Fuente: Steele, 1989.

	APLICACION	IMPROVACION	MODERNIZACION	INVESTIGACION EXPLORATORIA	
Aplicacion de tecnologia existente					Bajo riesgo ↑
Mejora de tecnologia existente					
Tecnologia externa					
Nuevas tecnologias para sustituir a las viejas					
Nuevas tecnologias para crear nueva capacidad					Alto riesgo ↓
	Certeza ←			→ Incertidumbre	

Figura 3. Matriz de generacion de tecnologia (en las casillas deben anotarse los recursos monetarios asignados).
Fuente: Steele, 1989.

	REDEFINICION / RECONVERSION	MANTENER POSICION	CRECIMIENTO DE LA CINTA DE MERCADO	AMPLIACION	DIVERSIFICACION	
Aplicacion de tecnologia existente						Bajo riesgo ↑
Mejora de tecnologia existente						
Tecnologia externa						
Nuevas tecnologias para sustituir a las viejas						
Nuevas tecnologias para crear nueva capacidad						Alto riesgo ↓
	Certeza ←			→ Incertidumbre		

Figura 4. Destino del esfuerzo tecnologico (combinacion de las matrices de las Figs. 2 y 3).
Fuente: Steele, 1989.

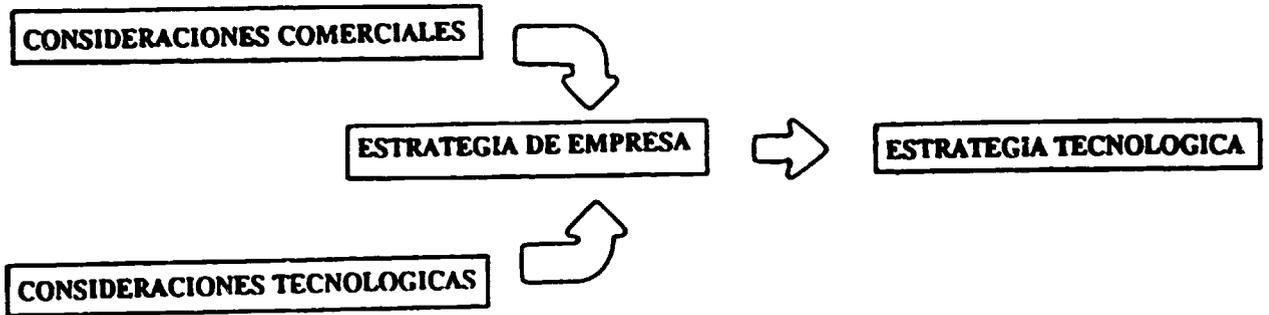


Figura 5. El proceso de elaboración de la estrategia tecnológica.
Fuente: Matthews, 1990.

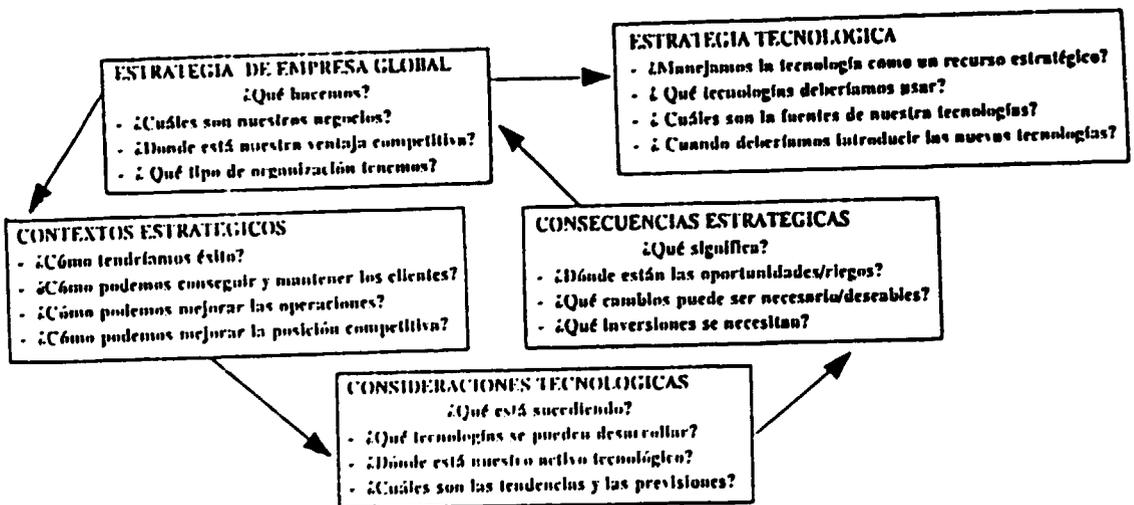


Figura 6. El proceso iterativo de elaboración de las estrategias corporativa y tecnológica.
Fuente: Matthews, 1990.

FUNCION	DESCRIPCION	HERRAMIENTA
INVENTARIAR	Conocimiento de las tecnologías que se dominan	Matriz "Tecnología/Producto"
VIGILAR	Alerta sobre la evolución de la nueva tecnología. Vigilancia de la tecnología de los competidores	Función de Alerta Tecnológica
EVALUAR	Determinar la competitividad y el potencial tecnológico propio estudiar posibles estrategias	Matriz "Atractivo tecnológico/Posición tecnológica. Arbol tecnológico dual
ENRIQUECER	Estrategias de I+D: priorizar tecnologías claves e inspiradas. Comprar tecnología. Subcontratar I+D...	Matriz de accesos a la tecnología
OPTIMIZAR	Emplear los recursos de la mejor forma posible	Explotación sistemática de aplicaciones en otros sectores: los "rincos o árboles tecnológicos"
PROTEGER	Política de propiedad industrial: Patentes, Marcas	

Figura 7. Funciones y Herramientas para gestionar la tecnología en la empresa.

Fuente: Elaboración propia a partir de Morin, 1985.

		PRODUCTOS					
		A	B	C	D	E	F
TECNOLOGIAS	1	T/P	T/P	T/P			
	2				T/P		
	3					T/P	
	4						T/P
	5					T/P	
	6					T/P	

1. SEPARACION DE PARTICULAS	A CONTAMINACION INDUSTRIAL
2. FIBRAS METALICAS	B FILTROS COMERCIALES
3. MATERIALES MOLDEADOS	C FILTROS MEDICOS
4. CONTROL DEL RUIDO	D CONSTRUCCION
5. CONTROL DE LA ESTATICA	E RECUBRIMIENTOS DE PAREDES Y SUELOS
6. AISLAMIENTO ENERGETICO	F AUTOMOVILES

Figura 8. Matriz Tecnologías/Producto.
Fuente Pugh Roberts Associates.

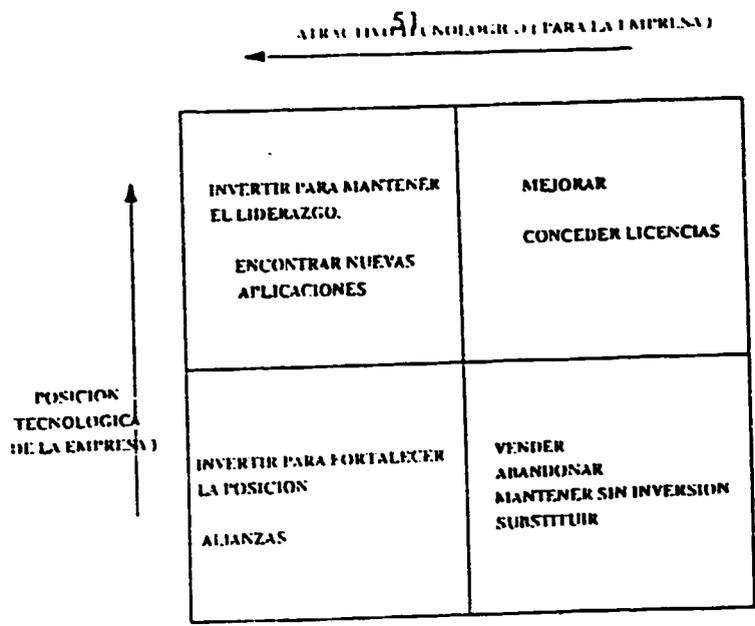


Figura 9. Matriz Atractivo tecnológico/Posición tecnológica.

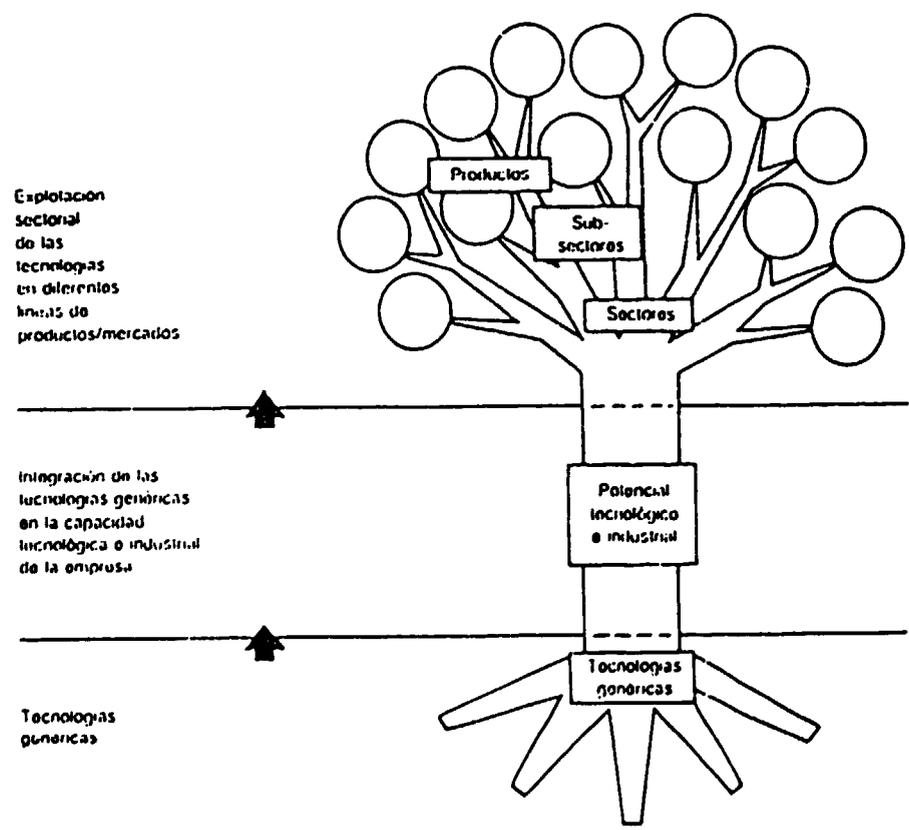


Figura 12. Utilización de las tecnologías en distintos sectores, Subsectores y productos.
Fuente: G.E.S.T., 1986.

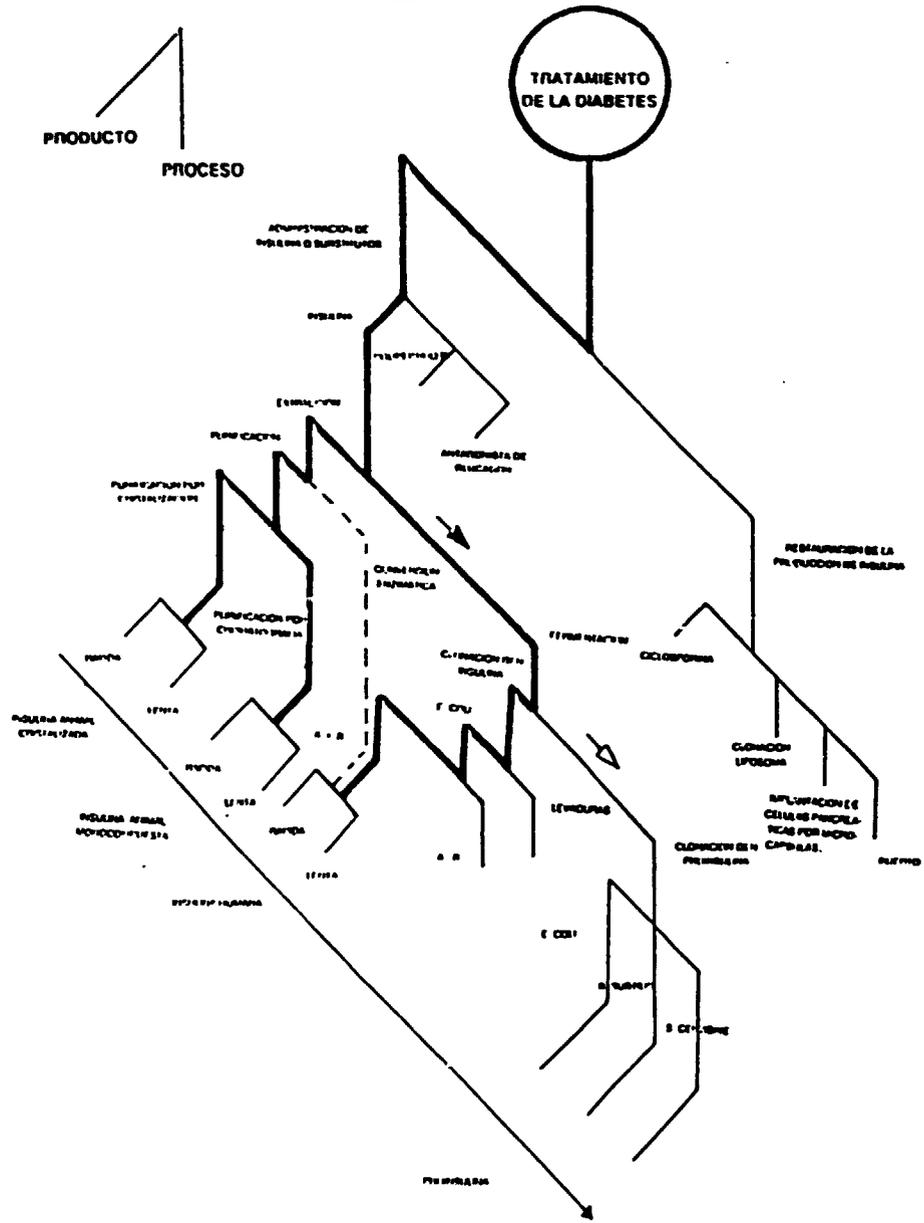


Figura 10. Arbol tecnológico dual para el tratamiento de la diabetes. Fuente: Durand y Gonard, 1986.

		DESARROLLO	COMPRA
SELECTIVA	Apostar por algunas tecnologías	Seguidor	Intercambio (trueque)
	GLOBAL	I + D: - Interno - En colaboración - Externo	Adquisición: - Licencia - Alianza - Joint Venture - Adquisición de empresas

Figura 11. Matriz de accesos a la tecnología. Fuente Durand, 1988.