



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MEXICO
FACULTAD EN CIENCIAS POLÍTICAS Y SOCIALES
POSGRADO EN ADMINISTRACIÓN PÚBLICA

**CONSTRUCCIÓN DE LA AGENDA TECNOLÓGICA MEXICANA
DESAFÍOS IMPUESTOS POR EL CONTEXTO
INTEGRATIVO MUNDIAL Y DE ECONOMÍA ABIERTA**

TESIS

**QUE PARA OBTENER EL GRADO DE
DOCTOR EN ADMINISTRACIÓN PÚBLICA**

PRESENTA

Hugo Norberto Cicero Silvenses

TUTOR

Dr. Edgar Ortiz Calisto
Facultad de Ciencias Políticas y Sociales

UNAM
2011



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
PROGRAMA DE POSGRADO EN CIENCIAS POLITICAS Y SOCIALES
FACULTAD DE CIENCIAS POLITICAS Y SOCIALES
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES SOCIALES
CENTRO DE INVESTIGACIONES SOBRE AMÉRICA DEL NORTE
CENTRO REGIONAL DE INVESTIGACIONES MULTIDISCIPLINARIAS
FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES ACATLÁN

No. Oficio:
PPCPS/FCPyS/IIS/CISAN/CRIM/FESA/0045/2011

Asunto: Propuesta de Jurado para Examen de Grado
DOCTORADO

LIC. BALFRED SANTAELLA HINOJOSA
Coordinador de la Unidad de Administración del Posgrado
Presente

Remito a usted los votos aprobatorios de la tesis sobre el tema: "Construcción de la agenda tecnológica mexicana. Desafíos impuestos por el contexto integrativo mundial y de economía abierta", para optar por el grado de **DOCTOR EN ADMINISTRACIÓN PÚBLICA**, del alumno **HUGO NORBERTO CICERI SILVENSES**.

PRESIDENTE: DRA. ELENA JEANNETTI DÁVILA
PRIMER VOCAL: DR. ENRIQUE GARCÍA Y MOISÉS
SEGUNDO VOCAL: DR. EDGAR ORTIZ CALISTO
TERCER VOCAL: DR. JOSÉ LUIS SOLLEIRO REBOLLEDO
SECRETARIO: DR. VÍCTOR FRANCISCO CABELLO BONILA
SUPLENTE: DRA. MARÍA ALEJANDRA CABELLO ROSALES
SUPLENTE: DR. JOSÉ JUAN SÁNCHEZ GONZÁLEZ

ATENTAMENTE
"POR MI RAZA HABLARÁ EL ESPÍRITU"
Ciudad Universitaria, D. F., a 26 de mayo de 2011

LA COORDINADORA DEL PROGRAMA


DRA. JUDIT BOKSER-MISSES

Agradecimientos

En primer lugar, vaya mi agradecimiento al Doctor Edgar Ortiz Calisto quien fue mi tutor de tesis y tuvo la paciencia de leer y revisar este trabajo en numerosas oportunidades y brindar sus oportunos consejos. Por otra parte, agradezco muy especialmente a la Mtra Alicia Poloniato Musumeci la que, con su agudeza crítica y analítica característica, puso de relieve aspectos esenciales de esta tesis estimulando la discusión sobre los mismos y sugiriendo reorganizar diversos contenidos.

También me siento deudor de funcionarios y ex-funcionarios de la Administración Pública (Conacyt, integrantes del Congreso de la Nación, Cámaras empresariales entre otras entidades y de funcionarios universitarios, académicos e investigadores) que prestaron su tiempo para responder a mis preguntas; así como a los despachos de abogados y sus asesores que fueron guía estimable para comprender el funcionamiento del Congreso en lo que respecta a la aprobación de leyes, mecanismos impositivos, entre otros asuntos. Por último, a mi gato Pantera que me acompañó durante muchas madrugadas aunque ya no puedo disfrutar de su compañía, sus travesuras ya no son terrenales.

Índice

| | pag |
|--|------------|
| Agradecimientos | ii |
| Abreviaturas | vi |
| Índice de tablas y figuras | vii |
| Síntesis | 1 |
| Presentación | 3 |
| 1. Planteamiento del problema | 6 |
| 2. El contexto, elementos de la situación problemática | 12 |
| 3. Estrategia de la investigación e hipótesis de trabajo | 18 |
| 4. Estructura de la investigación | 19 |
| 5. Importancia y relevancia de la investigación | 21 |
| Capítulo 1. Una mirada teórica | 23 |
| 1.1. Principales corrientes teóricas y conceptos | 24 |
| 1.2. Coevolución | 27 |
| 1.3. Los Sistemas de Innovación y su evolución | 29 |
| 1.3.1. Los Sistemas Nacionales de Innovación | 31 |
| 1.3.2. El concepto de función | 36 |
| 1.4. Tecnología y desarrollo | 40 |
| 1.4.1. El concepto de competitividad | 42 |
| 1.4.2. La corriente sistémica y la competitividad estructural | 44 |
| 1.4.3. La competitividad sistémica | 47 |
| 1.5. Plataformas tecnológicas específicas | 48 |
| 1.6. Políticas públicas el concepto y alcance | 50 |
| 1.7. Gobernanza tecnocientífica | 52 |
| 1.8. Análisis crítico respecto de las limitaciones teóricas | 53 |
| Referencias Bibliográficas | 64 |
| Capítulo 2. De las decisiones Estado-Céntricas a las decisiones interdependientes | 72 |
| 2.1. Nuevos patrones hegemónicos: el nuevo entorno | 74 |
| 2.1.1. El impacto de la globalización sobre el sistema internacional | 78 |
| 2.2. Estructura de bloques y estrategias regionales | 89 |
| 2.2.1 Bloques económicos y regionalización, interpretando la inserción de México | 95 |
| 2.3. Grados de libertad en la definición de políticas | 98 |

| | |
|---|------------|
| 2.3.1. Impacto de las estrategias regionales en la definición de políticas tecnológicas | 99 |
| 2.4. Conclusiones | 101 |
| Referencias bibliográficas | 103 |
| Capítulo 3: Elementos de la relación Gobierno entre el Sector Privado | 105 |
| 3.1. Sector privado y modernización: los conceptos | 107 |
| 3.1.1. Evolución de los espacios de acción entre el gobierno y sector privado | 111 |
| 3.2. Las relaciones entre el sector público y privado en la era Post TLCAN | 116 |
| 3.2.1. Sector Privado, organismos de representación de intereses | 116 |
| 3.3.1 Responsabilidad, la noción y el concepto | 120 |
| 3.3.2 La noción de responsabilidad | 120 |
| 3.4.1. Responsabilidad social: situación actual | 123 |
| 3.4.2. Areas de influencia y responsabilidad, delimitación de Sector Público y Privado | 125 |
| 3.5. Conclusiones | 136 |
| Referencias bibliográficas | 140 |
| Capítulo 4. Paradigmas dominantes en política tecnológica y bases para la construcciones de opciones de política | 144 |
| 4.1. Precisiones conceptuales | 145 |
| 4.1.2. Paradigmas y modelos en la organización de los sistemas científicos y tecnológicos | 148 |
| 4.1.3. Impactos sobre los sistemas 'misión-orientados' vs 'difusión orientados' | 155 |
| 4.2. Polos tecnológicos y Sistema nacional de innovación | 162 |
| 4.2.1. Redes tecnoeconómicas | 163 |
| 4.2.2. El concepto de Polo y la Morfología de los TEN's | 165 |
| 4.3. Elementos de la situación en México | 168 |
| 4.3.1. Plan Nacional de Desarrollo (PND) 2001-2006 | 174 |
| 4.3.2. La nueva ley de Ciencia y Tecnología (2002) | 176 |
| 4.3.3. La nueva ley del Conacyt | 178 |
| 4.4. Asimetrías regionales y restricciones | 181 |
| 4.4.1. Indicadores contextuales | 187 |
| 4.5. Proyectos nacionales, política tecnológica y el TLCAN | 195 |
| 4.5.1. Factores críticos y restricciones al desarrollo de políticas tecnológicas nacionales | 198 |
| 4.6. Cuestiones críticas | 201 |
| 4.6.1. Visión y visión regional | 201 |
| 4.6.2. Isomorfismo mimético | 204 |
| 4.6.3. Isomorfismo y producción científica | 207 |
| 4.6.4. Isomorfismo y gasto en I&D | 213 |

| | |
|---|-----|
| 4.7. Diferencias entre globalización e internacionalización | 224 |
| 4.7.1. Impacto de la globalización entre los distintos agentes | 226 |
| 4.8. Las políticas Nacionales el nuevo contexto | 229 |
| 4.9. Tratamiento fiscal a las empresas | 231 |
| 4.10. Conclusiones | 235 |
| Referencias bibliográficas | 237 |
| Capítulo 5. Elementos de la agenda estratégica de Gobierno en Política tecnológica en la era del TLCAN | 245 |
| 5.1. La agenda de gobierno | 246 |
| 5.1.1. La agenda de gobierno: su conceptualización | 247 |
| 5.2. La agenda sistémica y la administración pública | 248 |
| 5.2.1. Funciones y atribuciones de la Cámara de Diputados | 253 |
| – Comisión de Ciencia y Tecnología | 253 |
| – Funciones de la Comisión de Ciencia y Tecnología | 253 |
| 5.3. Iniciativas de Ley en Ciencia y Tecnología (1991-2000) | 254 |
| 5.4. Elementos preliminares de la agenda del Gobierno (2001-2006) | 256 |
| 5.4.1. La agenda de gobierno, construcción del modelo relacional | 260 |
| 5.4.2. Los actores que construyen y definen la agenda | 262 |
| 5.5. Apertura de la economía, impactos sobre el Sistema Nacional de Innovación (SNI) y la agenda de gobierno | 267 |
| 5.6. Políticas públicas y principales tendencias | 269 |
| 5.7. Temas críticos | 274 |
| 5.8. Escenarios | 280 |
| 5.8.1. Escenario conformista | 280 |
| 5.8.1.1. Respuesta a las diferentes tendencias | 284 |
| 5.8.2. Escenario Fenix | 285 |
| 5.8.2.1. Respuesta a las diferentes tendencias | 287 |
| 5.8.3. Escenario Dubitativo | 287 |
| 5.9. Conclusiones | 288 |
| Referencias bibliográficas | 290 |
| Capítulo 6. Conclusiones y Propuesta | 294 |
| 6.0. Conclusiones, propuesta y contribuciones | 295 |
| 6.1. Conclusiones | 295 |
| 6.2. Propuesta | 306 |
| 6.3. Contribuciones | 312 |
| Bibliografía General | 314 |

| | |
|--|-----|
| Glosario | 345 |
| Anexos | 352 |
| • Anexos capítulo 4. Indicadores selectos en Ciencia y Tecnología | 353 |
| Tabla 4.1.A. Distribución gasto en ciencia y tecnología (Indicadores Contextuales) | 354 |
| Tabla 4.2.A. Balanza tecnológica de pagos | 357 |
| • Indicadores contextuales ampliados USA, Canadá, México | 357 |
| Tabla 4.3.A. Canadá | 360 |
| Tabla 4.4.A. México | 363 |
| Tabla 4.5.A. USA | 367 |
| • Estudios comparativos | 371 |
| • Factores de impacto Facultad de Química-Instituto de Química | 372 |
| Tablas Factores de impacto Instituto de Química | 373 |
| Tablas Factores de impacto Facultad de Química | 378 |
| 4.6. Evolución de la Ciencia en Canadá 2001-05 | 383 |
| 4.7. Evolución de la Ciencia en México 2001-05 | 385 |

Abreviaturas

A&HCI: Arts and Humanities Citation Index

ABM: Asociación de Bancos de México

AdP: Administradores Públicos

AHG: Agenda Hipotética de Gobierno

AP: Administración Pública

APEC: Foro de Cooperación Económica Asia-Pacífico

ASPAN: Acuerdo para la Seguridad y la Prosperidad de América del Norte

ATC: Actividades en Ciencia y Tecnología

A-U: Modelo de Abernathy-Utterback

BIB: Banco Interamericano de Desarrollo

BIOSIS: Base de datos, ver vocabulario

BM: Banco Mundial

CC: Comunidad Científica

CCAN: Comité de Comercio del Acero de América del Norte

CD: Cámara de Diputados

CEPAL: Comisión de Estudios Económicos para América Latina

CHEMICAL ABSTRACTS: Base de datos, ver vocabulario

Conacyt: Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología

CW: Consenso de Washington

CyT: Ciencia y Tecnología

EECyT: Educación y Enseñanza Científica y Técnica

FUNTEC: Fundación para la Innovación y Transferencia de tecnología

GATT: Acuerdo General sobre Aranceles y Tarifas

GFCyT: Gasto Federal en Ciencia y Tecnología

GIDE: Gasto en Investigación y Desarrollo Experimental

I&D: Investigación y Desarrollo

IDE: Investigación y Desarrollo experimental

INSPEC: Base de datos, ver vocabulario

JCR: El Journal Citation Reports

MEDLINE: Base de datos, ver vocabulario

NACC: North American Competitiveness Council

OCDE: Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico

OMC: Organización Mundial del Comercio

PASCAL: Base de datos, ver vocabulario
PECyT: Programa Especial de Ciencia y Tecnología
PT: Políticas Tecnológicas
SCI: Science Citation Index
SCTM: Sistema Científico y Tecnológico Mexicanos
SCyT: Sistema Científico y Tecnológico
SECOFI: Secretaría de Comercio y Fomento Industrial
SHCP: Secretaría de Hacienda y Crédito Público
SIE: Sistema Innovación específico
SIT: Sistema Innovación Tecnológico
SNI: Sistema Nacional de Innovación
SNInv: Sistema Nacional de Investigadores
SPriv.: Sector Privado
SSCI: Social Sciences Citation Index
TLCAN: Tratado de Libre Comercio entre México, USA y Canadá
UE: Unión Europea
UTT: Unidad de Transferencia de Tecnología

Índice de tablas y figuras

Índice de figuras

| | |
|--|---------|
| Figura 1.1. Mapa de la evolución de las principales ideas sobre el SNI | 34 |
| Figura 1.2. Triángulo Sábato–Botana | 39 |
| Figura 1.3. Factores que determinan la competitividad sistémica | 47 |
| Figura 2.1. Modelo de Wallarstein transición de hegemonías | 76 |
| Figura 2.2 Variables que intervienen en la definición de políticas | 85 |
| Figura 4.1. Modelo guiado por misiones | 150 |
| Figura 4.2. Modelo de Difusión-Orientado | 151 |
| Figura 4.3. Elementos Estructurales del SCT Canadá | 153 |
| Figura 4.4. Redes de: Actividades, Actores y Polos | 166-167 |
| Figura 4.5. Evolución del IDH (comparativo con Australia) | 184 |
| Figura 4.6. Posicionamiento Estratégico Latino Americano | 185 |
| Figura 4.7. asimetría 1 GIDE por países | 188 |
| Figura 4.8. asimetría 2 GIDE como porcentaje PIB | 189 |
| Figura 4.9. asimetría 3 GIDE financiado por Sector productivo | 190 |
| Figura 4.10. asimetría 4 Porcentaje GIDE financiado por el gobierno | 190 |
| Figura 4.11. asimetría 5 Porcentaje GIDE ejecutado por sector Productivo | 191 |
| Figura 4.12. asimetría 6 Porcentaje GIDE ejecutado por el gobierno | 191 |
| Figura 4.13. asimetría 7 GIDE ejecutado por el sector educativo | 192 |
| Figura 4.14. Balanza de pagos tecnológica (Ingresos) | 193 |
| Figura 4.15. Balanza de pagos tecnológica (Egresos) | 194 |
| Figura 4.16 Balanza de pagos tecnológica (Saldo) | 194 |
| Figura 4.17. Elementos críticos en la definición de políticas | 200 |
| Figura 4.18. Estructura organizacional de la I&D | 228 |
| Figura 5.1. Construcción de la Agenda tecnológica el modelo relacional | 261 |
| Figura 5.2. Posicionamiento y trayectorias coevolutivas | 283 |
| Figura 6.1. Correlación empírica I&D vs Investigadores | 301 |

Índice de tablas

| | |
|---|-----|
| Tabla 3.1. Evolución de parámetros seleccionados del Sector Privado | 119 |
| Tabla 3.2. Modelos de relación del Estado vs el Sector Privado | 131 |
| Tabla. 4.1. Índices comparativos integrantes TLACAN | 182 |
| Tabla 4.2. Evolución de IDH 1975-2003 | 183 |
| Tabla 4.3. Evolución del Factor de Impacto | 210 |
| Tabla 4.4. Comparativo Gasto en I&D países diversos | 218 |

| | |
|---|-----|
| Tabla 4.5. Gasto en investigación y desarrollo (I&D) México-UNAM-Cuba | 220 |
| Tabla 4.6. Impuestos diferidos por los principales conglomerados | 234 |
| Tabla 5.1. Formación de la agenda tecnológica principales actores | 250 |
| Tabla 5.2. Elementos de la Agenda Pública en el discurso público | 252 |

Anexos

| | |
|---|-----|
| Tabla 4.A.1. Indicadores Comparativos en CyT. Canadá, Estados Unidos y México | 355 |
| Tabla 4.A.2. Balanza tecnológica de pagos. Canadá, Estados Unidos y México | 358 |
| Indicadores Contextuales Ampliados | 359 |
| Tabla. Indicadores Ampliados CyT. Canadá | 360 |
| Tabla. Indicadores Ampliados CyT. México | 363 |
| Tabla. Indicadores Ampliados CyT. EEUU | 367 |
| Estudios Comparativos | 371 |
| Factores de Impacto Instituto de Química | 373 |
| Tabla 4.1.A. Distribución del Factor de Impacto (1995) Instituto de Química, UNAM | 374 |
| Tabla 4.2.A. Distribución del Factor de Impacto (1996) Instituto de Química, UNAM | 374 |
| Tabla 4.3.A. Distribución del Factor de Impacto (1997) Instituto de Química, UNAM | 375 |
| Tabla 4.4.A. Distribución del Factor de Impacto (1998) Instituto de Química, UNAM | 375 |
| Tabla 4.5.A. Distribución del Factor de Impacto (1999) Instituto de Química, UNAM | 376 |
| Tabla 4.6.A. Distribución del Factor de Impacto (2000) Instituto de Química, UNAM | 376 |
| Tabla 4.7.A. Distribución del Factor de Impacto (2001) Instituto de Química, UNAM | 377 |
| Tabla 4.8.A. Distribución del Factor de Impacto (2002) Instituto de Química, UNAM | 377 |
| Factores de Impacto Facultad de Química | 378 |
| Tabla 4.9.A. Distribución del Factor de Impacto (1995) Facultad de Química, UNAM | 379 |
| Tabla 4.10.A. Distribución del Factor de Impacto (1996) Facultad de Química, UNAM | 379 |
| Tabla 4.11.A. Distribución del Factor de Impacto (1997) Facultad de Química, UNAM | 380 |
| Tabla 4.12.A. Distribución del Factor de Impacto (1998) Facultad de Química, UNAM | 380 |
| Tabla 4.13.A. Distribución del Factor de Impacto (1999) Facultad de Química, UNAM | 381 |
| Tabla 4.14.A. Distribución del Factor de Impacto (2000) Facultad de Química, UNAM | 381 |
| Tabla 4.15.A. Distribución del Factor de Impacto (2001) Facultad de Química, UNAM | 382 |
| Tabla 4.16.A. Distribución del Factor de Impacto (2002) Facultad de Química, UNAM | 382 |
| Evolución de la ciencia en Canadá 2001-2005 | 383 |
| Evolución de la ciencia en México 2001-2005 | 385 |

SÍNTESIS

SÍNTESIS

Esta tesis plantea y busca responder preguntas esenciales relacionadas con la forma en la que debe intervenir el Estado en materia tecnológica y científica en un entorno caracterizado por apertura económica, globalización e integración y donde el país (México) eligió una estrategia de inserción con dos economías con las que guarda asimetrías notables.

La estrategia de la investigación consiste en determinar las complejas de relaciones externas-internas que influyen en la construcción de la Agenda de Gobierno en la materia examinando y estableciendo el rol de los diferentes actores que intervienen en la configuración de la agenda entre los que se encuentran el sector privado, el científico-tecnológico y el gobierno.

Para lograr este objetivo se realiza un relevamiento empírico-documental y entrevistas para construir y establecer las relaciones que entrelazan a los diversos actores para configurar el modelo de Agenda-Relacional. Finalmente se propone una Agenda (respuesta) con temas y diferentes objetivos de política que reconocen las características específicas de la situación.

ABSTRAC

This thesis presents and seeks to answer key questions related to how the state should intervene in science and technology in an environment characterized by economic liberalization, globalization and integration, where additionally the country (Mexico) chose a strategy of integration with two economies with which saves significant asymmetries.

The research strategy is determining the complex internal-external relations that influence the construction of the Government agenda in this area examining and establishing the role of different actors involved in shaping the agenda, among the science and technology and government sectors.

To achieve this objective an empirical documentary survey and interviews are carried out to build and identify the relationships that link the various stakeholders that set the Relational-Agenda model. Finally the thesis proposes an agenda (response) with different themes and policy objectives that recognize the specific characteristics of the situation.

PRESENTACIÓN
EL PROBLEMA

Esta tesis titulada *Construcción de la agenda tecnológica mexicana. Desafíos impuestos por el contexto integrativo mundial y de economía abierta*, se sustenta en un proceso de investigación cuyo propósito es establecer la Agenda de Gobierno (AG) en materia tecnológica.

El ámbito en el que se sitúa el objeto de estudio corresponde al de un país –México– que forma parte de una integración económica asimétrica, con economía abierta e impactado por los procesos de globalización económica. La AG en materia tecnológica se constituye en un tema esencial debido que, a partir de ella, es posible diseñar estrategias, políticas públicas, establecer o visualizar alianzas estratégicas y delimitar los espacios de responsabilidad y participación del sector privado, entre otros temas significativos. En el desarrollo de esta tesis se examinan los factores externos e internos que influyen en la definición de la Agenda pues ello permite conocer el grado de autonomía a partir del cual se pueden articular respuestas estratégicas viables a los desafíos dinámicos que plantea el entorno.

La agenda de gobierno y las estrategias tecnológicas nacionales son el marco global e ideológico que determina el diseño y selección de instrumentos públicos que dan dirección a los procesos de innovación y desarrollo tecnológico. Las estrategias pueden ser explícitas y formales pero más comúnmente se encuentran implícitas en la colección de políticas nacionales¹ y programas adoptados en el tiempo. Es decir, la definición de estos elementos son

¹ En una primera aproximación se considera a las políticas como aquellas "reglas" que guían a las decisiones. La política trata el caso general y define parcialmente cómo especificar las decisiones bajo dicha política. Los parámetros más importantes de una política explícita son: libertad, accesibilidad, origen y consistencia. Sin embargo, hay que agregar que estas "reglas" están fundadas y sustentadas en principios doctrinarios que es lo que le da contenido a las políticas. En este contexto, podemos definir a la "estrategia como la orientación general, las prioridades, la secuencia de acciones destinadas a alcanzar los objetivos de política" Halty-Carrère, Maximo, *Estrategias de desarrollo tecnológico para países en desarrollo*. El Colegio de México, 1986 y Ciceri, Hugo en "Documentos de análisis de Políticas Públicas" 1997. También podemos complementar esta definición en un primer acercamiento considerando que las políticas públicas tienen relación con el arte de decidir y asignar bienes colectivos.

el punto de partida ya sea para el análisis como para la formulación y/o diseño de políticas públicas en el área.

Las naciones formulan diferentes estrategias para movilizar la ciencia y la tecnología en búsqueda de sus objetivos. Sin embargo, por lo general, están incorporadas a la racionalidad de determinadas teorías económicas y posiciones ideológicas², algunas de las cuales delimitan o regulan, la intervención del Estado en algunos ámbitos; por ejemplo, la posición sostenida en relación con el progreso técnico y desarrollo la cual legitima la intervención del Estado.

El hecho de contar con elementos teóricos que den ciertas bases de racionalidad a la intervención del Estado (definición de políticas e instrumentos) ha sido significativo, ¿pero esos instrumentos, regulaciones e instituciones y su lógica de aplicación son apropiados en un contexto integrativo y de economía abierta? México participa en el Tratado de Libre Comercio de América del Norte (TLCAN) el que introduce un abanico de restricciones³ y desafíos, además, la incorporación reciente de nuevos elementos⁴ como el Acuerdo para la Seguridad y

² En diversos círculos de pensamiento priva la idea de que el desarrollo científico y tecnológico (progreso técnico) trae consigo el desarrollo y el bienestar de una nación, lo cual de alguna forma legitima la intervención del Estado en esta materia. Esto permite contar con una base argumentativa para establecer políticas guiadas en gran parte por lo que podemos llamar la *ideología del progreso técnico*.

³ Regulaciones como el acceso al mercado por países que no pertenecen al TLCAN, tales como, reglas de origen que son tratadas también dentro del ASPAN. Además, éstas restricciones se manifiestan de diversas formas como bien lo hace notar Ayala, Espino: “En cualquier caso, convendría reconocer que el Estado no diseña y aplica sus políticas en un vacío social, sino por el contrario en un marco de restricciones económicas, políticas, e institucionales muy complejo, contradictorio, lleno de disyuntivas y dominado al menos por los siguientes elementos [...]”. Ayala Espino, José. “Políticas de estado y arreglos institucionales para el desarrollo en México”. *Revista Instituciones y Desarrollo* N. 8-9, pp. 203-228, 2001. En relación al ASPAN se busca utilizar las reglas de origen para construir una estrategia regional unificada. Ver: documentos de discusión ASPAN, 2005, 2006.

⁴ ASPAN (Acuerdo para la Seguridad y la Prosperidad de América del Norte) y el NACC (*North American Competitiveness Council*, algunos analistas lo llaman el TLCAN plus, pues estos acuerdos plantean desafíos formidables al Estado mexicano ya que los Estados Unidos de Norte América extienden su espacio de influencia con una gran rapidez, sin respuestas o capacidad del estado mexicano para negociar dentro de estos *quasi* acuerdos.

la Prosperidad de América del Norte, (ASPAN) y el *North American Competitiveness Council* (NACC) hacen del interrogante antes mencionado un punto de referencia y análisis.

Desde otro punto de vista, hay aspectos que han sido poco tratados como, por ejemplo, la responsabilidad y el rol del sector privado en la formulación de las estrategias tecnológicas nacionales es decir su incorporación formal en la formulación de la Agenda de Gobierno en el área lo que permitiría revisar la lógica –racionalidad– para la intervención del Estado y la necesidad de dotarse de instrumentos útiles para las situaciones actuales. Por lo tanto, se hace imprescindible examinar con sentido crítico los temas de la agenda de gobierno, las políticas públicas en la materia en relación con este nuevo contexto y construir un marco analítico que tengan en cuenta los elementos novedosos de la situación, y proponer un enfoque adecuado para la situación.

1. Planteamiento del Problema

Esta investigación tiene como preocupación la necesidad de construir respuestas y opciones apropiadas para enfrentar los desafíos que se le presentan a los estados en contextos abiertos y globalizados en materia tecnológica. Se considera a estas respuestas un elemento sustantivo que debería contribuir a incrementar la capacidad de negociación del Estado frente a las diferentes fuerzas internas y externas. A propósito de esta situación es conveniente identificar dos conceptos, que son el *Tecnonacionalismo* y *Tecnoglobalismo*, que se relacionan con el problema y que expresan dimensiones que van *más allá del tema recurrente de la competitividad nacional y empresarial, el cual dominó las preocupaciones durante las dos últimas décadas y al que se le dio primordial importancia para el diseño de las políticas públicas*. Ambos conceptos reflejan dos posiciones ubicadas en extremos y que dan sustento y

permiten comprender las limitaciones a enfrentar al plantear la estrategia, la agenda y las políticas públicas en la materia. Además, en las definiciones encontramos requisitos clave que deben ser cumplidos para el diseño de una estrategia determinada. Los conceptos en cuestión se definen de la siguiente manera:

"Bajo el concepto de *tecnonacionalismo* el uso de la tecnología se considera como una herramienta de poder nacional en una situación de competencia económica global, ya sea mediante el control del conocimiento tecnológico o su utilización como un arma económica. Esta situación sólo puede ser viable cuando las capacidades internas están desarrolladas a gran escala, es decir que en definitiva, existe capacidad autónoma para dirigir el proceso de innovación tecnológica; pero autónoma no quiere decir autárquica. *El control de la tecnología, de los flujos de información claves y la capacidad para mover información, entre otros factores, sin que estos puedan ser apropiados por otros jugadores constituyen cuestiones vitales.* La aplicación de esta filosofía conlleva, por lo tanto, una estrategia centralmente coordinada.

El concepto de *tecnoglobalismo* reconoce, en cambio, *una nueva distribución del poder que se aplica a la generación y desarrollo de la tecnología* y se establecen formas participativas de generación, difusión y uso. Se basa en la negociación y no en la confrontación. La conceptualización del tecnoglobalismo es más compleja que la anterior, y sustancialmente se refiere a las estrategias que facilitan la participación en la creación de tecnología libremente a través de las fronteras y por supuesto cooperando en la manufactura y desarrollo de nuevos productos"⁵ (las itálicas son propias)

En estas dos definiciones se establecen los elementos que permiten plantear con cierto realismo las *opciones estratégicas viables* que puede desarrollar un país, de acuerdo a cómo estén desarrolladas sus capacidades internas y en función de los desafíos, las metas y objetivos que persigue. Además indican la necesidad de orientar la reflexión hacia la construcción de un esquema teórico-metodológico que ayude a explorar, interpretar, construir y diseñar estrategias y políticas tecnológicas que tengan en cuenta las nuevas tendencias dinámicas en la generación, desarrollo de tecnología y del conocimiento los cuales se realizan en *espacios distribuidos* en

⁵ Ciceri, Hugo N. "¿Regionalización de la Política Tecnológica?: Un punto de Vista", Trabajo presentado en el Taller de expertos: Desafíos Tecnológicos de la Industria Mexicana ante el TLCAN, Universidad de Mérida, Yucatán México desde el 14/03/1994 hasta el 16/03/1994. Otros puntos de vista sobre estos dos conceptos en especial sobre la seguridad nacional y liderazgo tecnológico pueden verse en Ostry, S y Nelson, R *Technonationalism y technoglobalism, Conflict and Cooperation*. Whashington, The Brookings Institution, 1995.

los que participan actores diversos. Esto permite proponer y construir agendas y escenarios viables que deberían posibilitar el aprovechamiento de las potencialidades de los rivales, socios y adversarios cuando se encuentren en la dirección de objetivos y estrategias de políticas definidas, y facilita el análisis de las implicaciones futuras de los procesos en marcha. De acuerdo con este esquema es posible, por ej., establecer, diferenciar y localizar los esfuerzos de investigación y desarrollo a realizar en forma conjunta (incluyendo al sector privado); es decir, los esfuerzos serían establecidos de forma tal que su propósito consistiera en buscar una mayor eficiencia regional, masa crítica de investigación y desarrollo (I&D). Además, podría facilitar la exploración de áreas donde las expectativas nacionales deberían considerarse como de prioridad sustantiva para construir espacios de negociación conducentes a esfuerzos cooperativos y/o alianzas específicas con los diferentes actores.

Es por ello que la búsqueda de un modelo conceptual que sirva de guía para la construcción y exploración de políticas y estrategias tecnológicas, para construir y desarrollar opciones respecto de ellas, detectar fallas institucionales, sistémicas y plantear formas de cooperación adecuadas en el marco del TLCAN es de importancia estratégica. El modelo conceptual debe tener en cuenta los procesos de integración, el efecto globalizador y el replanteo de aspectos centrales respecto del rol del sector privado y su responsabilidad en una economía abierta.

No resulta ocioso, por tanto, reflexionar sobre la posición de México en el espacio del Tratado de Libre Comercio en lo referente a la definición de su agenda tecnológica. Una aproximación al problema se desprende de la siguiente pregunta: ¿cuál es la respuesta del Estado mexicano y del sector privado en el frente tecnológico en un esquema de regionalización, como es el Tratado de Libre Comercio, que coordina en forma explícita o implícita numerosos aspectos de las áreas económica, financiera e industrial?

Sumado a lo anterior existe un área que requiere exploración: es la correspondiente a las restricciones que impone el TLCAN. Por ejemplo, en subsidios⁶. Para acercarse a éstas habría que explorar respuestas a las siguientes preguntas ¿en que áreas el TLCAN introduce restricciones y de qué tipo? Esta pregunta abierta nos conduce a otros interrogantes más complejos, entre ellos el siguiente, ¿qué tipo de estrategias y políticas tecnológicas se pueden y/o deben instrumentar –en esta materia– en una economía abierta e integrada a una alianza regional?, ¿cuál es el efecto dentro de este contexto del proceso de internacionalización de la generación y desarrollo de conocimiento? Además, queda por definir dentro de este marco de referencia el rol y la responsabilidad del sector privado en estas cuestiones como se mencionó *supra*.

Este conjunto de preguntas está relacionado en lo esencial con la definición de cuál debe ser el rol y el tipo de intervención⁷ del Estado Mexicano en la formulación de estrategias y políticas de innovación tecnológica en el contexto de la integración y la globalización tecnológica y científica⁸ y cuáles serán los patrones de interacción con la industria privada, las

⁶ Son varios los aspectos que es necesario examinar respecto a los subsidios, ya que estos se encuentran relacionados con las nuevas restricciones al comercio internacional. Es necesario destacar los siguientes i) subsidios a la exportación ii) cuotas u otras restricciones físicas a la importación iii) requisitos de contenido local de la producción nacional y cláusulas de comercio compensado. Hay tres tipos de subsidios a) los explícitamente prohibidos; b) los recurribles c) los no recurribles. Los subsidios no recurribles son de carácter general que no tienen un impacto directo sobre los precios de exportación y se consideran aquí los relacionados con los gastos de I&D y con las investigaciones precompetitivas, protección ambiental o de asistencia tecnológica.

⁷ La argumentación para la intervención del Estado en una economía cerrada es analíticamente sencilla; en ella, se pueden describir ocho argumentos principales referidos a: las escalas de inversión en I&D, la construcción de ventajas comparativas y competitivas, investigación de largo alcance, apoyo a pequeñas empresas, salud pública, defensa. Combs et al. *Technological Change and Company Strategies: Economic and Sociological Perspectives*, London Academia Press, 1992.

⁸ Ver: Börje Johansson and Hans Löf . “Global Location Patterns of R&D Investments”. *The Royal Institute of technology, Centre of Excellence for Studies in Science and innovation*. Paper No. 60, Stockholm, April 2006; Amelia U. Santos-Paulino, et al. “R&D (Re)location A Bird’s Eye (Re)view”. Research Paper No. 2008/100. *United Nations University World Institute for Development Economics Research (UNU-WIDER)* Katajanokanlaituri 6 B, 00160 Helsinki, Finland; Gerard J. Tellis, et al. “Competing for the Future: Patterns in the Global Location of R&D Centers by the World’s Largest Firms” Center for Global Innovation University of Southern California, USA, 2008; BusinessWeek, “Is U.S. Innovation Headed Offshore?” http://www.businessweek.com/innovate/content/may2008/id2008057_518979.htm?chan=search; J. Thursby and M. Thursby, “Where Is the New Science in Corporate R&D?” *Science*, 314, 8, 2006.

entidades gubernamentales y los centros de investigación así como con las instituciones de educación superior. Es decir, qué tipo de respuestas se pueden articular de forma tal que aprovechen las ventajas de la situación (globalización⁹, integración) en función de las características y los recursos propios para el logro de los objetivos nacionales.

En este panorama, conviene tener presente que son las empresas las que establecen en dado caso sus estrategias globales o forman parte de alguna estrategia global que fue diseñada por sus matrices. Por lo tanto, la globalización tiene componentes que realmente no son globales; son decisiones que pertenece a un grupo muy pequeño de corporaciones y empresas, y que los gobiernos deben lidiar con entidades heterogéneas con diferentes capacidades para participar y apropiarse de la realidad.

En tal caso se debería reconocer que sólo un conjunto de empresas pueden participar en este “juego” y que, dentro de esta realidad geoeconómica, recurrir a los conceptos generalizadores de industria o sector industrial deja de lado elementos importantes que escapan a la influencia de las naciones. Se impone entonces, la necesidad de reconocer la fragmentación del problema y de establecer un marco que integre componentes claves, como la coordinación de las Políticas de Innovación Tecnológica (PIT) con las educativas, científicas, los impactos producto de la globalización, las restricciones del TLCAN y la regionalización de las estrategias tecnológicas. Por consiguiente, se hace necesario crear o utilizar categorías de análisis que reconozcan este problema; de esta forma, se pone en el centro del espacio analítico el concepto de autonomía del estado para diseñar estrategias y conducir la toma de decisiones en la materia.

En síntesis, el problema se aboca en reconocer que la relación de estos factores, algunos internos y otros externos y muy dinámicos tienen un impacto sobre la autonomía de las

⁹ Aunque es necesario destacar que la globalización y el fundamentalismo de mercado se encuentran severamente cuestionados y en algunos casos es posible argumentar que se está en una fase de des-globalización o en camino hacia una *nueva forma de globalización*.

decisiones para la definición de agendas, estrategias y políticas en el área a nivel macro, meso y micro del sistema económico, político y social. *La idea central de esta investigación es conocer y analizar algunos de estos elementos y examinar las principales tendencias y apropiarse de ellas para crear alternativas y opciones viables de políticas públicas y estrategias en el área de la innovación tecnológica.* Esta apropiación implica por necesidad la comprensión de la lógica general seguida por los diferentes actores en la estructuración de sus estrategias regionales, comprensión que permitiría una mejor definición de políticas y alianzas de corto y largo plazo, y cómo utilizar las capacidades de estos actores en provecho de una mejor inserción del país dentro del TLCAN.

Los elementos expuestos indican que el problema –complejo, por cierto– consiste en cómo y dónde debe intervenir el Estado para orientar y modelar el comportamiento de los diversos actores en un entorno caracterizado por una economía abierta, por procesos de globalización y de transformaciones de tipo institucional que tienen como *punto focal los procesos de innovación* y donde se busca articular respuestas estratégicas. Conjeturar, que el problema es, en lo *esencial*, de *naturaleza sistémica* –debido a la dinámica innovativa en la generación y absorción de conocimiento que involucra entre otros al sector privado y diversas instituciones– no está alejado de la realidad. En consecuencia, el acercamiento teórico debería incluir esos elementos como también considerar la dinámica de las relaciones entre instituciones, el sector privado y el científico debido al entrelazamiento de todos estos elementos.

Por lo tanto, el punto clave de esta investigación es establecer una Agenda Mínima como punto de partida, la que debe agrupar los diferentes temas y preocupaciones a partir de la cual se puedan derivar aquellas cuestiones de interés y establecer los temas dominantes en la materia.

2. El contexto, elementos de la situación problemática

En México, al igual que en otros países Latinoamericanos, el marco contextual¹⁰ comienza a cambiar cuando estos países inician procesos de apertura económica e integración regional acompañados por procesos de reforma del Estado. Son especialmente significativas las decisiones tomadas respecto de la economía mexicana durante el período comprendido entre los años (1986--1994) que se relacionan con la inserción en la economía internacional (se pasa de una economía cerrada a una abierta, se participa en organismos multilaterales (caso GATT, ahora OMC), y se inician procesos de integración) lo que ha tenido numerosos impactos en distintos ámbitos¹¹, entre ellos en el Sistema Científico y Tecnológico Mexicano (SCTM).

Entonces los impactos que guardan relación con la Política de Innovación Tecnológica (PIT), su diseño y articulación con el TLCAN, y el nuevo rol del Estado mexicano y la responsabilidad del sector privado en el ámbito tecnológico son elementos sensibles en esta investigación y ello se fundamenta en el reconocimiento de que la competitividad de las empresas, de las naciones y el bienestar de la sociedad en su conjunto están relacionadas en gran medida con sus capacidades tecnológicas. Es necesario agregar por otra parte que, más que los aspectos económicos está en juego la capacidad de entender y participar en la construcción del futuro. En otras palabras, al participar en el TLCAN se redefinió la naturaleza del entorno económico en que se desenvuelven las empresas mexicanas y se definió una

¹⁰ En esta investigación el *marco contextual* se define como el conjunto de elementos en los cuales se inserta el tema y el objeto de estudio y que permite obtener una perspectiva de las condiciones de existencia de la situación problemática.

¹¹ Por ejemplo: las regulaciones financieras, comerciales y tributarias. Las referentes a homologación de profesiones las que a su vez impulsan cambios en las políticas educativas. Las regulaciones correspondiente al área tecnológica: nueva ley de propiedad industrial y las implícitas derivadas de los acuerdos respecto a servicios, subsidios, políticas de compras de empresas públicas por citar solo algunos de estos impactos productos de acuerdos Multilaterales (GATT, hoy OMC) y por los acuerdos correspondientes al TLCAN.

estrategia de inserción a nivel internacional, incorporando al país en la estrategia de un bloque regional que, por un lado, puede ofrecer ventajas aunque por otro, plantea obligaciones recíprocas que limitan en gran parte la autonomía¹² en la toma de decisiones del gobierno mexicano.

Teniendo presente la perspectiva anterior, es preciso centrar la atención en dos tendencias clave que influyeron –y lo seguirán haciendo– en la dinámica construcción del nuevo marco de referencia. La primera se relaciona con la estructuración de regiones a nivel mundial con diferentes grados de acceso a los mercados y compromisos, lo cual de alguna forma redefiniría los tipos de competencia, las confrontaciones, las relaciones de cooperación y las alianzas.

Los grupos económicos regionales más destacados que están en proceso de estructuración son: la Unión Europea (UE), El Tratado de Libre Comercio de Norteamérica, el Foro de Cooperación Económica Asia-Pacífico (APEC), el Mercosur Sudamericano y la emergencia de China y de la India, países que forman parte del grupo BRIC¹³. Si bien los procesos de integración entre países que forman parte en la estructuración de los grupos económicos regionales mencionados se produce en diferentes ritmos y con características propias, la tendencia es clara y se consolida¹⁴. La conformación de estas estructuras regionales implican desde luego una nueva interrelación entre los estados, que no es solo económica sino que tiene

¹² Los intercambios de bienes y servicios se realizan primordialmente con los EEUU a lo que habría que agregar que las tecnologías que utiliza México en áreas claves de su economía como, el petróleo, petroquímica, comunicaciones y bienes de capital tienen su origen y son transferidas desde los Estados Unidos, por lo tanto es de notar que la gravitación de los EEUU en este bloque comercial es la de un integrante dominante.

¹³ BRIC es la sigla que designa al grupo de países formado por Brasil, Rusia, India y China. El término fue utilizado por primera vez en 2001 por la correduría *Goldman Sachs* y pronosticaba que ese grupo de países representaría el 10% del PIB mundial al concluir la década, pero que en 2007 fue del 14%. La contracara del éxito de estos países es que el ingreso *per capita* del grupo se sitúa por debajo de otros 50 países.

¹⁴ Si bien se podría traer a colación el análisis de acuerdos regionales que antecedieron a estas formas de agrupación Ej.: ALADI, es de notar que las agrupaciones actuales tienen una *funcionalidad distinta*. Sirven como herramienta de *poder y negociación* entre estos bloques.

impactos jurídicos, políticos, económicos y sociales. La Unión Europea, por ejemplo apunta a una forma de federalismo que "afecta sustancialmente el concepto y vigencia de la idea tradicional de soberanía ya que traslada a instancias comunitarias facultades que antes eran propias de los estados nacionales"¹⁵.

Hay que notar que en la formación de este nuevo ambiente se entrelazan tres procesos superpuestos que agregan mayor complejidad a la situación presentándola en ciertas circunstancias como contradictorias. Estos procesos son: a) los procesos de globalización¹⁶; b) los procesos de integración económica regional que llevados a cabo con Canadá y Estados Unidos en el norte y los procesos de integración sub-regional con Centroamérica y Sudamérica; c) por último, son de destacar las transformaciones internas del entorno doméstico, que abarcan no sólo el ámbito de la economía, sino prácticamente todas las áreas del Estado Mexicano, con un cambio de la mayoría de las viejas reglas, producto del proceso de desregulación llevada adelante por las últimas administraciones¹⁷.

La segunda tendencia se relacionan con los desafíos que plantean las potencias emergentes (v. gr: China, India y Japón) a la capacidad industrial y tecnológica de los Estados Unidos. Esta situación es parte de un cuestionamiento más amplio a las potencias hegemónicas que

¹⁵ De la Madrid Hurtado, Miguel. "Soberanía nacional y mundialización". En el Seminario: *El replanteamiento de la soberanía nacional en la era de la integración nacional*. Distrito Federal, México durante el 6 y 7 de junio de 1996. Instituto de Investigaciones Jurídicas (UNAM) y American Society of International Law.

¹⁶ Es necesario puntualizar acerca del término globalización que ha sido poco aclarada por los autores que se han ocupado del tema y esto es distinguir entre globalización como *proceso* y como *ideología*. Como proceso nos referiremos en esta investigación a la serie de tendencias y nuevas realidades de la fase capitalista actual. La Globalización como ideología se produce cuando los beneficiarios que la impulsan la asocian con la *interpretación que racionaliza sus intereses dándolos como universales y válidos para todos los sectores*

¹⁷ En especial las administraciones correspondientes a los presidentes Miguel de la Madrid, Carlos Salinas de Gortari, Ernesto Zedillo y Vicente Fox.

configuraron el viejo orden mundial, y que les dio poder y prosperidad¹⁸. A este respecto puede verse la misma preocupación en *La guerra del siglo XXI*¹⁹. Thurow y Wallerstein, están preocupados por explicar la pérdida de hegemonía de los Estados Unidos, pero el último insiste que se está presentando un nuevo juego con la aparición de nuevos actores agrupados en bloques "quasi comerciales" y en los cuales la tecnología en todas sus formas (de proceso, productos, organizativas, administrativas) tendrá un papel clave en el nuevo orden mundial en gestación. Hay distintos escenarios de cómo se pueden producir estas agrupaciones regionales y especulaciones sobre sus efectos; si bien hay tres nodos ya aceptados de la economía-mundo, Estados Unidos, Europa, China y Japón (la India se está configurando también como un polo) aunque aún no se sabe cuál de ellas predominará sobre las demás; lo que se presume tendrá una importancia decisiva se relaciona con el poder y la eficiencia técnica²⁰

Estos reacomodos de la estructura jerárquica y la arquitectura del bloque de países líderes que está cambiando parece indicar que el viejo término internacionalización ha perdido capacidad explicativa para describir ciertos fenómenos actuales. Por ejemplo: el dominio de los estados-nación sobre sus mercados está siendo cuestionado. Hasta hace poco los Estados marcaban las reglas en las cuales las empresas competían y las relaciones entre naciones estaban definidas por las reglas y regulaciones del GATT (hoy OMC). Sobre principios de mutuo beneficio de intercambio, el significado de la palabra internacionalización era obvio, en cambio, ahora es impreciso ya que hay aspectos importantes donde intervienen agentes

¹⁸ Vease: Wallerstein, Immanuel. "America and the World, today, yesterday, and tomorrow". *Theory and Society* 21: pp 1-28, 1992., Wallerstein, Immanuel. "Paz, Estabilidad y Legitimidad 1990-2025/2050". *Argumentos* 22, pp. 47-63, abril de 1995.

¹⁹ Thurow, Lester. *La guerra del siglo XXI*. Javier Vergara Editor S.A, 1992.

²⁰ *Ibidem*, Wallerstein, p. 49, 1995.

económicos (corporaciones) que han construido redes para organizar el proceso de producción a nivel mundial, lo cual en gran parte escapa al control de los estados nacionales. La creación de redes se ha visto facilitada por el desarrollo de las comunicaciones que permite el tránsito de la internacionalización a la llamada *globalización*.

Otro aspecto es la creación de los llamados oligopolios mundiales. Si bien la formación de estos oligopolios globales no es totalmente nueva²¹ lo que sí es nuevo es la extensión de estos en la mayoría de las industrias que van de las intensivas en I&D (Investigación y Desarrollo) hasta las de economías de alcance y escala²² lo que denota una forma dominante en la estructura industrial; relacionado con esta estructura se desarrolla la denominada "competencia global". Estas redes globales permiten a las firmas aprovechar oportunidades a nivel mundial "deslocalizando" sus actividades de la forma más conveniente para sus intereses lo que implica una movilización del capital y tecnologías. La internacionalización del capital es otro de los factores de este nuevo orden emergente; al "deslocalizar" la producción, las inversiones acompañan estos movimientos, alterando la reproducción del mismo a escala nacional. Es en esta movilidad del capital donde las transnacionales tienen un rol fundamental; todos estos procesos están vinculados con los procesos de globalización²³, tendencia que se mencionó anteriormente. Aunque, todavía se está lejos de un economía mundial integrada, hay que reconocer que la evolución de importantes variables económicas y políticas están siendo afectadas en su localización por factores no locales que han hecho variar la relación "endógena/

²¹ En la industria petrolera, la del aluminio y la minería son ejemplos conocidos de oligopolios mundiales.

²² Véase: Chesnais, Francois. "Globalization, World oligopoly and some of their implications". En: *The impact of globalization on Europe's Firms and Industries*, Edited by: Humbert, Marc, pp.1-21, 1996.

²³ Es probable que debido a la crisis económica-financiera que estos procesos sean atenuados pero es difícil su cancelación mientras estos actores obtengan ventajas.

contexto externo" [...] "La dimensión endógena, el tamaño de la población y sus recursos naturales constituyen el poder tangible de una nación y la relación entre los factores externos e internos fijan la gestación de los factores intangibles, la tecnología y el capital"²⁴. Es decir, *el tipo de respuesta al dilema "endógeno/ contexto externo" definió el tipo y las formas de inserción de los países, construyendo así el actual sistema mundial*. Los factores tangibles del poder (territorio y población) conservaron su importancia pero los intangibles son los determinantes para la distribución del poder entre las naciones. Es más, "cuando convergen los factores tangibles del poder con los intangibles surgieron las grandes potencias hegemónicas"²⁵ con sus centros y sus periferias.

Es en este contexto donde el concepto de Estado-Nación es cuestionado en sus prerrogativas, ya que la interdependencia con otros estados impone límites a las decisiones, además de la superposición de la estructuración jerárquica del Estado más poderoso sobre los menos poderosos. A decir de Wallerstein²⁶, la superestructura de la economía-mundo es un sistema de estados interdependientes pues, "lejos de significar total autonomía decisoria, el término soberanía implica una autonomía formal, combinada con las limitaciones reales de esta autonomía, lo cual es puesto en práctica simultáneamente por las reglas explícitas e implícitas del sistema de estados interdependientes y el poder de otros estados del sistema". Debido a esta situación las posibilidades de establecer proyectos nacionales, definir políticas y estrategias vinculadas a un proyecto de esa naturaleza, pasa también por las exigencias y restricciones de

²⁴ Ferrer, Aldo. *Historia de la globalización, Orígenes del orden económico mundial*. Fondo de Cultura Económica (México), p. 14, 1996.

²⁵ *Ibidem*, Ferrer, Aldo, p. 411, 1996.

²⁶ *Ibidem*, Wallerstein, p. 52, 1995.

instituciones, organismos multilaterales y multinacionales cuyas capacidades e influencias se encuentran muchas veces fuera del control directo de las naciones.

3. Estrategia de la investigación e hipótesis de trabajo

La estrategia de la investigación se concentra en establecer el complejo de relaciones externas-internas que influyen en la construcción de la agenda de gobierno en la materia. Se examina el rol de los diferentes actores que intervienen en la configuración de la agenda entre los que se encuentran el sector privado, el científico-tecnológico y el gobierno. Además se delimitan las áreas de responsabilidades de ellos en la construcción de la Agenda y de las opciones estratégicas. Se realiza un relevamiento empírico-documental (conformando varios indicadores) y entrevistas abiertas para construir y establecer las relaciones que entrelazan a los diversos actores para configurar el modelo de Agenda-Relacional.

Las hipótesis de trabajo que se presentan a continuación se encuentran vinculadas a los interrogantes explicitados en la definición del problema y pone en el centro de la atención la forma en que debe intervenir el Estado bajo la situación que prevalece y cuáles son sus opciones para establecer una estrategia propia, y que ella se corresponda con la de un país pequeño en relación a sus capacidades científicas y tecnológicas en comparación de sus socios principales, es decir que priva una relación asimétrica. Las hipótesis apuntan a identificar las áreas en donde se presentan las restricciones y oportunidades y las áreas de cooperación y corresponsabilidad entre lo público y privado de tal forma de definir espacios y propuestas para determinar la agenda pública (AP) y las formas de intervención del gobierno.

H.1. La formulación de la Agenda de gobierno y el diseño de una estrategia tecnológica autónoma por parte de Estado Mexicano se encuentra limitada, producto de un contexto caracterizado por: la integración económica asimétrica (TLCAN), una economía abierta, los impactos resultado de los procesos de globalización económica y tecnológica, y por una integración y coordinación implícita de las políticas en Ciencia y Tecnología.

H.2. El espacio de relaciones entre el gobierno y el sector privado ha sido alterado y es necesario crear un nuevo equilibrio de corresponsabilidades que facilite la construcción de alianzas y la creación de nuevas formas institucionales que permitan coordinar y alinear a los actores en objetivos comunes para el desarrollo de la estrategia tecnológica.

4. Estructura de la tesis

La tesis está estructurada de acuerdo con el siguiente modelo que ha comenzado con la Presentación, cinco capítulos y conclusiones.

En el primer capítulo se establecen los principales conceptos, corrientes teóricas y las nuevas herramientas teóricas con las que se cuenta en la materia. Hacia el final se funda su crítica y se establece el alcance y aplicación de los conceptos y teorías. En el capítulo segundo, se delinean los nuevos patrones hegemónicos en el entorno internacional y se destacan los aspectos relacionados con la reinserción de México a partir de su incorporación al TLCAN. Se introduce asimismo el modelo que relaciona variables externas e internas que permite visualizar la relación entre ambos grupos que se convertirá en hilo conductor de gran parte del trabajo. A continuación, en el capítulo tres se aborda la relación entre gobierno y sector privado, donde se puntualiza la responsabilidad que tiene este último sector en el crecimiento de la economía; se pone de manifiesto el comportamiento *rent-seeker* y del “capitalismo de amigos”, ambos considerados comportamientos improductivos que, en parte, se atribuyen a diversos factores: la incompetencia de los funcionarios, las afinidades ideológicas y/o los arreglos institucionales inadecuados. En el Capítulo cuatro se examinan los elementos que componen los sistemas estructurales de los países que forman el TLCAN: así se analizan

diversos aspectos de la transición del Modo 1 al Modo 2²⁷ respecto de la producción de conocimiento y el análisis pone la atención en los diferentes cambios estructurales llevados a cabo en México respecto a la organización de la ciencia y tecnología. Se presentan además las asimetrías entre los integrantes del TLCAN mediante un conjunto de indicadores selectos y se establecen diferentes comparaciones debido a la necesidad de tener una perspectiva en relación a Latinoamérica, por lo tanto se determina el posicionamiento estratégico de países de los que conforman la región latinoamericana para ello se desarrolla una metodología ex-profeso.

También en el capítulo teniendo como referencia la teoría institucional se analizan y critican diversos tipos de isomorfismos en tanto elementos miméticos de instituciones y comportamientos generados en países desarrollados. Se argumenta sobre las posibilidades que tiene el desarrollo tecnológico y la aplicación de políticas nacionales en esa materia en contextos globalizado y de economía abierta; y por último, se plantea el tema relacionado con el tratamiento fiscal que se les brinda a las empresas en lo general y como parte de la promoción para la innovación tecnológica, tema que es considerado clave en la ejecución de políticas públicas en esa materia. Finalmente el Capítulo quinto se establece los elementos de la Agenda Tecnológica Propuesta (ATP) y se identifican los principales actores que intervienen en su construcción. Al desarrollar un modelo relacional se ayuda a comprender el peso que tienen los diversos actores en la formación de la agenda. A su vez en el mismo capítulo se detectaron las principales tendencias que deberían tomarse en cuenta para la elaboración de

²⁷ El modo 1 se denomina CUDOS por sus siglas en inglés (*Communalism, Universalism, Disinterested, Humility, Originality, Scepticism*), y el modo 2 PLACE (*Proprietary, Local, Authoritarian, Commissioned, and Expert work*). La transición entre estos dos modos implica el abandono del ideal Mertoniano (modo 1).

políticas, y al final se delinean tres escenarios y se pone la atención en el tipo de respuestas esperadas.

La investigación incluye investigaciones ex-profeso relacionadas con el impacto de las políticas públicas sobre los actores que realizan investigación, se desarrolla un modelo para interpretar la relación entre los diversos actores que definen la agenda de gobierno en la materia, incluyendo entrevistas con diversos actores en el Congreso de la Nación y entre investigadores. El impacto de las políticas públicas sobre la dirección de la investigación ha sido objeto de atención mediante un estudio comparativo entre dos instituciones Facultad de Química (FQ) y el Instituto de Química (IQ) de la UNAM, resultados consistentes con estudios bibliométricos realizados a nivel nacional e internacional.

En los anexos se incluye el detalle de los resultados de estudios comparativos entre FQ y IQ sobre factores de impacto; indicadores estadísticos construidos que permiten valorar las asimetrías, la balanza tecnológica de pagos, la posición de la ciencia mexicana respecto a la media mundial entre otros.

5. Importancia y relevancia de la investigación

La tesis investiga el problema desde ángulos novedosos relacionando las variables internas y externas que influyen en la propuesta de la Agenda de Gobierno a la vez que introducen limitaciones y/o restricciones. Además se cuestionan ideas preconcebidas, tales como los ejercicios comparativos *v. gr.* el dato comparativo sobre el gasto del I&D sobre el PIB comparándolo con el de países desarrollados. La opinión generalizada de que a más investigación más desarrollo, y se proponen nuevas formas de iniciar el diseño de políticas públicas a partir de las fallas funcionales y no a partir de las fallas de mercado destacando la

necesidad de reconocer las características propias del SNI mexicano con sus características propias (comportamiento de los diferentes agentes, instituciones) que no son homológicas a la de un país desarrollado.

Se pone énfasis en ciertos aspectos del comportamiento empresarial –capitalismo de amigos, crony capitalismo– y deja al desnudo las fallas de las políticas de promoción y estímulos fiscales desarrolladas durante décadas cuestión que permite aportar explicaciones alternativas al comportamiento no Schumpeteriano de importantes sectores empresariales. Lo que deja en claro que las teorías que fueron desarrolladas en los entornos de los países desarrollados presentan importantes limitaciones en su aplicación en aquellos que no lo son o que tienen mecanismos institucionales y instituciones diferentes, no homogéneas, además que los comportamientos empresariales no son similares es decir que pierden parte de su capacidad *explicativa y predictiva* lo que dificulta los diagnósticos que se hagan con esos instrumentos; v. gr. los comportamientos innovadores y no innovadores de sectores empresariales mexicanos vs los de un país desarrollado son sustancialmente diferentes en parte explicables por el entramado institucional y su relación con el poder político.

Los comportamientos imitativos, de la comunidad científica mexicana que tiende a ser un espejo de la ciencia que se realiza en los países avanzados en muchos casos con ausencia de nuevas ideas que es plasmado por la editorial de la revista *Science* con singular agudeza indica un desajuste o obsolescencia de las políticas públicas.

CAPÍTULO 1
UNA MIRADA TEÓRICA

En la investigación que nos ocupa, como se anticipó, hay elementos que obligan a abordar la situación desde distintos ángulos y por lo tanto complementar distintos enfoques teóricos. Por ejemplo, la relación entre el sector privado y el público –afectados por la apertura de la economía y, a su vez, el gobierno mexicano que ha pactado nuevos espacios geoeconómicos con el ingreso al TLCAN –también se cruzan relaciones entre diversos elementos que componen el Sistema Nacional de Innovación (SNI), la competitividad de las empresas y la economía. Estos serán algunos de los ingredientes más destacados de ese complejo espacio de relaciones que necesitan enfoques abiertos e interdisciplinarios. Manteniendo nuestra atención en los aspectos centrales de la investigación se hará, sin embargo una revisión de los enfoques teóricos que son de interés y se relacionan con la investigación y se destacarán aquellos conceptos considerados claves.

1.1 Principales corrientes teóricas y conceptos

La problemática tecnológica en todos sus ámbitos ha estado en la preocupación tanto de gobiernos como de investigadores formados en diferentes disciplinas. Aunque, para el diseño de las políticas públicas en materia de innovación los enfoques que han prevalecido provienen, fundamentalmente, de la corriente iniciada por Schumpeter y sus seguidores, la que ha permitido comprender numerosos aspectos de ésta problemática.

El enfoque propuesto por Schumpeter explica la dinámica de las industrias y la economía como un todo; él argumenta que las industrias no son estáticas y cambian en el tiempo como resultado de la interacción de múltiples factores relacionados entre ellos; el desarrollo tecnológico, la creación y regulación de estándares que resultan en nuevos productos que reemplazan a los viejos. Es decir, las “industrias nacen, maduran y mueren” en un proceso de destrucción creativa¹ (teoría evolucionista). La tecnología es un elemento clave en su propuesta teórica y ha sido objeto de estudio de numerosos investigadores que perciben la

¹ Schumpeter, J. A. “The process of creative destruction”. en *Capitalism, Socialism and Democracy*. London: George Allen & Unwin, 1943.

evolución como un proceso de cambios cuantitativos en el tiempo conducido por las empresas, el gobierno y otras organizaciones que tienen motivaciones diversas² no siempre convergentes. Los conceptos clave en la teoría evolucionista que permiten explicar la dinámica y transformación de la economía son la *variedad* y *selección*³. La *variedad* indica cómo son creadas las innovaciones por las firmas en su proceso de búsqueda y como consecuencia, cómo emergen las nuevas tecnologías y productos. Por otro lado, la *variedad* es reducida o acotada cuando las firmas se enfocan en un diseño particular y se crean y desarrollan productos compatibles. Los economistas evolutivos explican que la reducción de la *variedad* se produce de acuerdo con el entorno y mediante un proceso selectivo logrado por el mercado o a partir de estandarizaciones⁴. Aceptando los argumentos expuestos en las investigaciones y estudios sobre estos procesos los economistas evolutivos concluyen que la variedad y selección son procesos clave para comprender como los Sistemas de Innovación Tecnológica (SIT) y las industrias se desarrollan. Uno de los generadores clave de *variedad* son las empresas, ellas trabajan e intervienen en un amplio rango de fuentes para crear nuevas tecnologías, para experimentar y crear nuevo conocimiento. Estas acciones, originadas en las empresas, nos permite argumentar sobre la existencia de un componente micro en la teoría evolucionista, ya que son las firmas las involucradas en la creación y generación de nuevo conocimiento y tecnologías que, luego, son seleccionadas por mecanismos propios del mercado⁵. En segundo lugar, esta forma de aprovisionamiento tecnológico puede ser interno, es decir que la empresa realiza actividades de investigación y desarrollo (I&D) con la finalidad de obtener nuevos conocimientos y tecnología, entre otras actividades o externo, donde las fuentes de

² Malerba, F. "Innovation and the evolution of industries" *Journal of Evolutionary Economics*, 16, pp. 3-23, 2006.

³ Carlsson, B., & Stankiewicz, R. "On the Nature, Function and Composition of Technological Systems", *Journal of Evolutionary Economics*, 1 (2), 93-118, 1991.

⁴ Metcalfe, S., & Miles, I. "Standards, selection and variety: an evolutionary approach". *Information Economics and Policy*, 6 (3-4), pp. 253- 268, 1994.

⁵ Nelson, R., & Winter, S. "An Evolutionary Theory of Economic Change. Cambridge", MA: Belknap / Harvard University Press. 1982.

aprovisionamiento se encuentran más allá de los límites de la firma, incluyendo diversas formas de cooperación entre empresas u organismos públicos o privados⁶ la literatura es amplia y incluye estudios de casos y trabajos en redes entre otros.

En el trabajo de Nelson & Winter se pone el acento en las actividades del I&D interno y la cooperación entre otras empresas e instituciones para obtener y generar conocimiento dentro y más allá de los límites de la firma; su aportación es significativa y contradice un aspecto controversial con la teoría económica neoclásica vigente que trataba al conocimiento como una externalidad, es decir, un bien que se puede adquirir en cualquier momento a un costo equitativo. En cambio, la teoría evolucionista establece que la firma desarrolla habilidades en áreas específicas relacionadas con sus productos, este conocimiento es especializado y específico, por lo tanto, es un recurso escaso y sigue un proceso acumulativo dentro de una trayectoria tecnológica determinada.

Como se apuntó anteriormente el aprovisionamiento externo de conocimiento puede provenir de otras empresas, institutos, universidades, entre otras instituciones, aunque es importante notar que la empresa debe contar con las habilidades y competencias para poder moverse más allá del límite de la firma y poder reconfigurar, mejorar o acrecentar su base de conocimientos interactuando con otros agentes o socios⁷, es decir, para poder trabajar en redes. El crecimiento de las redes⁸ utilizadas para crear conocimiento y compartirlos puede ser explicado por dos razones principales; el carácter interdisciplinario y el incremento de la

⁶ Ahuja, G., & Katila, R. "Where do resources come from? The role of idiosyncratic situations". *Strategic Management Journal*, 25, pp. 887-907, 2004; Powell, W. W., Koput, K. W., & Smith-Doerr, L. "Interorganizational Collaboration and the Locus of Innovation: Networks of Learning in Biotechnology". *Administrative Science Quarterly*, 41, pp. 116-145, 1996; Rosenkopf, L., & Nerkar, A. "Beyond local search: Boundary- spanning, exploration, and impact in the optical disk industry", *Strategic Management Journal*, 22, pp. 287-306, 2001.

⁷ *Ibidem*, Rosenkopf, L., & Nerkar, A. , 2001.

⁸ Redes o redes tecnoeconómicas es un término utilizado para denotar una tercera forma de organización en la economía moderna, una forma híbrida entre la empresa y el mercado, mientras que el mercado es una forma directa de intercambio que no requiere mucha interacción entre los actores, la red tecnoeconómica es más adecuada cuando la coordinación de actividades y necesidades es necesaria. Arora, A., & Gambardella, A. "Complementarity and external linkages: the strategies of the large firms in biotechnology", *The Journal of Industrial Economics*, 38(4), pp. 361-379, 1990; Chesbrough, H. "Markets for technology: The economics of innovation and corporate strategy". *Journal of Economic Literature*, 40(4), pp. 1275-1276, 2002.

complejidad del conocimiento necesario para resolver los problemas que se presentan en la empresa y/o el conocimiento requerido por los productos que la empresa produce⁹. De alguna forma, este comportamiento nos está indicando que es cada vez más difícil hacer todo, con recursos propios en forma exitosa, por lo que las empresas se ven obligadas a combinar talento, recursos y conocimientos con otras organizaciones. Es importante destacar que para desarrollar en forma exitosa esta forma de trabajar que implica combinar recursos con distintos orígenes, es imprescindible que las firmas tengan *la capacidad de absorber conocimiento*. Esta capacidad es esencial para el desarrollo de tecnologías¹⁰.

1.2 Coevolución

Otro aspecto importante relacionado con los Sistemas de Innovación Tecnológicos (SIT) es la noción de co-evolución. Este es un concepto esencial que se vincula con la evolución de las industrias y los sistemas tecnológicos de innovación. La co-evolución permite comprender cómo se relacionan y producen los cambios en las industrias, el sistema tecnológico de innovación y la economía, por lo tanto es esencial para el *diseño de políticas públicas*. El concepto de co-evolución proviene de la biología y por él se explica la influencia mutua entre dos especies; cada una de las partes al interactuar produce diversas afectaciones que determinan una relación co-evolutiva, es decir, que afectan su evolución normal –como si la otra parte no existiera. Es importante destacar que la influencia de cada parte es *selectiva* y fuerza a la otra co-evolucionar, es decir, la co-evolución posibilita *sinergias* las cuales no se

⁹ Ciceri, Hugo Norberto. “Creación de redes de cerebros para el ensamblado de tecnologías para la perforación en aguas ultraprofundas, una metodología” *Maestría en Innovación y Administración de Tecnología*, UNAM, 2007. Owen-Smith, J., & Powell, W. W. “Knowledge Networks as Channels and Conduits: The Effects of Spillovers in the Boston Biotechnology Community”. *Organization Science*, 15(1), pp. 5-21, 2004. Powell, W. W., Koput, K. W., & Smith-Doerr, L.. “Interorganizational Collaboration and the Locus of Innovation: Networks of Learning in Biotechnology”. *Administrative Science Quarterly*, 41, pp. 116-145, 1996.

¹⁰ Cohen, W., & Levinthal, D. “Absorptive capacity: A new perspective on learning and innovation”. *Administrative Science Quarterly*, 35, pp. 128-152, 1990.

producirían sin la mutua influencia de las partes. Se produce pues un cambio evolutivo recíproco que acontece en especies interactuantes y está mediado por la selección natural¹¹.

Este concepto ha sido introducido en las ciencias sociales y particularmente en la economía evolutiva, y destacan tres modelos en la literatura que se relacionan con la co-evolución. El primero se denomina *paradigma tecnoeconómico*¹² y éste sugiere que es necesaria la influencia entre tecnología y sociedad para que se produzca la emergencia de nuevas tecnologías. El segundo, es el modelo de *Abernathy-Utterback (A-U)*¹³ que establece la co-evolución entre dos factores, *la tecnología y la estructura de la industria*. Como tercero, se encuentra la corriente que estudia la evolución *de la tecnología, las instituciones y la estructura de la industria* en respuesta a los cambios en las condiciones económicas, presiones e incentivos (Nelson)¹⁴. En los trabajos propuestos por Nelson se especifican varias condiciones que han probado ser importantes en el proceso co-evolutivo dentro del ciclo de vida de una industria: entre ellas, destaca el relacionado con la evolución de las instituciones que se van adaptando acorde a los cambios tecnológicos. Estos ajustes no son explicados en términos estructurales o mediante la ejemplificación de algunos eventos, sino en términos de los *intentos estratégicos realizados por los actores*, entre ellos las agencias gubernamentales, asociaciones empresariales y grupos de acción política que hacen *lobby* buscando protección para la competitividad del sector –mediante regulaciones– o para obtener apoyo de programas públicos para el desarrollo de tecnología¹⁵ entre otros. Es decir, el argumento se focaliza en la

¹¹ Una definición más precisa es la siguiente: “co-evolución es aquel proceso por el cual dos o más organismos ejercen una presión de selección mutua y sincrónica que resulta en adaptaciones específicas y recíprocas. Si no hay adaptación mutua, no puede hablarse de co-evolución”, ver: Janzen, D.H., “When is it coevolution”, *Evolution* 34: p. 611, 1980.

¹² Freeman, C., & Perez, C. Structural Crises of Adjustment, Business Cycles, and Investment Behavior. In G. Dosi & et. al. (Eds.), *Technical Change and Economic Theory*, London Pinter Press, 1988.

¹³ Abernathy, W. J., & Utterback, J. M. “Patterns of Industrial Innovation”. *Technology Review*, 80 (7), pp. 40-47, 1978.

¹⁴ Nelson, R.. “The Co-evolution of Technology, Industrial Structure, and Supporting Institutions”. *Industrial and Corporate Change*, 3(1), pp. 47-63, 1994; Nelson, R.. “Co-evolution of Industry Structure, Technology and Supporting Institutions, and the Making of Comparative Advantage”. *International Journal of the Economics of Business*, Vol. 2, No.2, 1995.

¹⁵ *Ibidem*, Nelson 1995, pp. 55-56.

interacción entre los diferentes actores de ese sistema donde se producen las innovaciones en los que intervienen grupos de interés específicos y se producen cambios institucionales en relación con la tecnología.

Teniendo presentes las perspectivas analizadas respecto a los procesos co-evolutivos, se reconocen diferentes dimensiones que explican cómo las industrias o los Sistemas Tecnológicos de Innovación¹⁶ co-evolucionan a partir de un grupo de dimensiones, estas son: la tecnología, el mercado, las instituciones y la estructura de la industria.

1.3 Los Sistemas de Innovación y su evolución

Un sistema de innovación es definido como un conjunto de elementos que interactúan en la producción, difusión y uso de conocimiento. Los componentes principales de estos sistemas resultan de un conjunto heterogéneo de actores que se relacionan, e incluye empresas, gobiernos nacionales, universidades y organizaciones transnacionales¹⁷. Esto significa que el proceso de innovación debe ser interpretado como interactivo y distribuido entre muchos actores¹⁸ y que, además, pueden ser definidos en diversos niveles de agregación y contextos geográficos por ejemplo: Sistemas Nacionales de Innovación¹⁹, Sistemas Regionales de Innovación²⁰ y Sistemas de Innovación Tecnológica²¹ (este último, relacionado y organizado con base una *tecnología específica* y no sobre base nacional, regional o sectorial). La evolución

¹⁶ Un Sistema Tecnológico de Innovación se define como una red de actores o agentes interaccionando en una área tecnológica específica y una estructura institucional también específica con el propósito de generar, difundir y utilizar tecnología. Ver: Carlsson, B., & Stankiewicz, R.. “On the Nature, Function and Composition of Technological Systems”, *Journal of Evolutionary Economics*, 1 (2), pp. 93-118, 1991.

¹⁷ Edquist, C. *Systems of Innovation: Technologies, Institutions and Organizations*. London and Washington: Pinter, 1997; Lundvall, B. A. Innovation as an Interactive Process - from User-Producer Interaction to National Systems of Innovation. In G. Dosi & et al (Eds.), *Technical Change and Economic Theory*. London: Pinter Publishers, 1988; Nelson, R. *National Systems of Innovation: Case studies*. Oxford: Oxford University Press, 1993.

¹⁸ von Hippel, E. *The Sources of Innovation*. New York, Oxford: Oxford University Press. 1988; Klein, S., & Rosenberg, N. An Overview of Innovation. In R. Landau & N. Rosenberg (Eds.), *The Positive Sum Strategy*. Washington, DC: National Academy Press, 1986.

¹⁹ Freeman, C. “The diversity of national research system”. En Barre: R. (Ed) *Science in Tomorrow’s Europe. Economica International*, Paris, pp. 5-32, 1997.

²⁰ Cooke, P., Gomez Uranga, et. al. “Regional innovation system: institutional and organizational and organizational dimensions”, *Research policy* 26, (4/5), pp. 475-491, 1997.

²¹ *Ibidem*, Carlsson, B., & Stankiewicz, R., 1991.

de los SIT ha sido interpretada y discutida en término de fases²²: la fase formativa está caracterizada por la existencia de un abanico de diseños tecnológicos que compiten, mercados pequeños, varios entrantes y una alta incertidumbre en términos de tecnologías, mercados y regulaciones. Por lo tanto, para que el sistema pueda moverse hacia una fase de crecimiento es necesario reducir las incertidumbres. La fase de crecimiento de un sistema tecnológico puede demorar varias décadas en consolidarse y se inicia a partir de una fase formativa seguida por una fase de crecimiento y finalmente un etapa de maduración²³ como ha sido el caso de la industria de los semiconductores²⁴. Es de notar que en esa etapa, el Sistema Tecnológico va cambiando y adaptándose; se han detectado así tres procesos fundamentales que son característicos de esta fase: el ingreso de firmas y otras organizaciones, la formación de redes y un alineamiento institucional, además de estar la relación con las cadenas de proveedores que van siendo construidas²⁵. *En definitiva, la fase formativa de un Sistema Tecnológico se encuentra caracterizada por tres tipos de incertidumbres: tecnológicas, de mercado e institucionales, y es por ello que el proceso de diseño de políticas públicas debe tener en cuenta estos factores para crear estabilidad y generar una visión que oriente al sistema*

Otro elemento a destacar es el relacionado con la intencionalidad de los diferentes actores: según nuestra opinión, en esa intencionalidad debe existir un comportamiento estratégico que hace que la co-evolucion sea posible (si bien el tema no ha sido tratado en la literatura para

²² Carlsson, B., & Jacobsson, S. Diversity Creation and Technological Systems: A Technology Policy Perspective In C. Edquist (Ed.), *Systems of Innovation: Technologies, Institutions and Organizations*. London and Washington: Pinter, 1997; ver también y muy importante para los sistemas tecnológicos específicos a Jacobsson, S., & Lauber, V.. “The politics and policy of energy system transformation: Explaining the German diffusion of renewable energy technology”. *Energy Policy*, 34 (3), pp. 265-276, 2006.

²³ Bergek, A., Jacobsson, S., Carlsson, B., Lindmark, S., & Rickne, A. “Analyzing the dynamics and functionality of sectoral innovation systems”- Paper presented at the DRUID Tenth Anniversary Summer Conference Copenhagen, Denmark, 2005.

²⁴ Langlois, R. N., & Steinmueller, W. E. The Evolution of Competitive Advantage in the Worldwide Semiconductor Industry, 1947-1996. In D. C. Mowery & Nelson (Eds.), *Sources of Industrial Leadership*. Cambridge: Cambridge University Press, 1999.

²⁵ Bergek, Anna; Jacobsson, Staffan; Carlsson, Bo; Lindmark, Sven; Rickne, Annika. “Analyzing the functional dynamics of technological innovation systems: A scheme of analysis”, *Research Policy*, pp. 407-429, 2008.

explicar la relación entre co-evolución e intencionalidad). La literatura revisada²⁶ discute la evolución de las nuevas tecnologías pero todos los trabajos emplean una perspectiva de largo plazo para describir la evolución entre las diferentes fases y en un nivel abstracto y agregado que dice poco o nada acerca de la interacción entre los actores y la intencionalidad que los mueve, es decir que las firmas son tratadas en esencia como “cajas negras” y como elementos pasivos dentro del sistema de innovación²⁷. Esto implica que el análisis agregado, usado para entender los procesos co-evolutivos, pierde capacidad explicativa en diversas áreas, entre ellas las correspondientes al conocimiento de las motivaciones e intencionalidad de los actores que es un elemento significativo para los diseñadores de políticas (*policy makers*).

1.3.1. Los Sistemas Nacionales de Innovación

Si antes se mencionó al SNI, en este apartado se harán ciertas precisiones analíticas que son significativas para establecer la agenda tecnológica y las políticas públicas relacionadas. El Sistema Nacional de Innovación –con el adjetivo nacional– contiene una delimitación geográfica. El concepto fue mencionado por primera vez por el Professor Chistopher Freeman cuando presentó un trabajo dentro del grupo de expertos en Ciencia, Tecnología y Competitividad de la OCDE en 1982.

El trabajo fue considerado demasiado provocativo y chocaba fuertemente con los paradigmas teóricos que prevalecían en la época; en él se identificaba el rol de la tecnología fuera de lo prescripto en el contexto de la teoría económica neoclásica, por lo que no fue publicado como tal sino hasta el 2004²⁸ –22 años más tarde–, aunque la idea fue trasmitiéndose entre colegas y académicos. Por otro lado, Lundvall usó por primera vez el

²⁶ Murmann, J. P. *Knowledge and Competitive Advantage: The Coevolution of Firms, Technology, and National Institutions*. Cambridge: Cambridge University Press., 2003. Ver también los trabajos ya citados de: Nelson R., 1995, Abernathy & Utterback, 1978 Freeman, C., & Perez, 1988.

²⁷ Coriat, B., & Weinstein, O.. Organizations, firms and institutions in the generation of innovation. *Research Policy*, 31(2), pp. 273-290, 2002.

²⁸ Sharif Naubahar. “Emergence and development of National Innovation System Concept”. *Research Policy*, 35, p. 751, 2006. El trabajo que fue vetado en 1982 se publicó en: Freeman, C “Technological Infrastructure and International Competitiveness”. *Industrial and Corporate Change*, 13, 3. pp 541–569, 2004.

concepto Sistema de Innovación en 1985²⁹ aunque sin el adjetivo Nacional. La primera publicación de Christopher Freeman en la que usó el término SNI fue en 1987³⁰ y a este trabajo le siguió un libro editado por varios autores que incluía cuatro capítulos sobre los SNI³¹. Un hecho interesante de destacar es que un artículo publicado en 1984³², pionero en el campo, parece no haber sido conocido por los autores que tratan y trataron el tema.

Hechas estas precisiones, es oportuno señalar que el concepto emerge en un contexto económico adverso para Europa, sumergida en ese momento en un proceso de estancamiento donde era marcada la preocupación de sus dirigentes por el rápido crecimiento de Japón, y la pérdida de competitividad de las firmas europeas. Esta preocupación que focaliza la atención sobre el problema de la competitividad de las firmas europeas, motiva a economistas y *policy makers* a buscar nuevos acercamientos para atacar esa problemática e ilustra cómo se generaron y entrelazaron los nuevos conceptos, instrumentos de política y aspectos teóricos.

Christopher Freeman define el concepto de SNI como “la red de instituciones en los sectores públicos y privados cuyas actividades e interacciones modifican, difunden e importan nuevas tecnologías”³³. Lundvall³⁴ en su definición incluye además “organizaciones e instituciones relacionadas con la búsqueda y exploración –tales como departamentos de I&D, institutos tecnológicos y universidades”, así como también todas las partes y aspectos de la estructura económica e institucional que afectan el aprendizaje, la búsqueda y la exploración del sistema de producción, el mercado y el sistema financiero, presentes como subsistemas en el cual el aprendizaje toma lugar. Otro elemento que se analiza es el adjetivo “nacional” y se

²⁹ Lundvall, Bentgt-Åke. *Product Innovation and User-Producer Interaction*. Aalborg University Press, 1985.

³⁰ Freeman, C. *Technology Policy and Economic Performance: Lesson from Japan*, London Pinter, 1987.

³¹ Dosi, G; C. Freeman; R. Nelson; G. Silverberger and Luc. Soete (Eds). *Technical Change and Economic Theory*, London Pinter, 1988.

³² MacDowal, Josep. The Technology Innovation System in Japam, *Journal of Product Innovation and Management*, 1, (3) pp. 165-172, 1984.

³³ *Ibidem*, Freeman, Christopher, p. 1, 1987.

³⁴ Lundvall, *National Systems of Innovation. Towards a Theory Of Innovati6n and interactive Learning*, pp 45-67 London Pinter, 1992.

expresa al respecto que tiene dos dimensiones *la cultural* y la delimitada por el *contexto geográfico y político*.

La construcción analítica que representa el concepto de SNI permite a los administradores públicos (AP) contar con una herramienta valiosa para diseñar e implementar la agenda y las políticas públicas relacionadas con ciencia, tecnología e innovación, al *integrar en un solo esquema metodológico a los actores y elementos sobre los que puede actuar*.

Las investigaciones sobre el SNI siguen abordando numerosos aspectos, entre ellos: a) la naturaleza evolutiva de estos sistemas; b) la relación con los procesos de globalización y c) la relación entre las corporaciones multinacionales y el SNI, entre otros³⁵. El trabajo de Edquist³⁶ realiza una contribución esencial al sintetizar y establecer los elementos comunes que permiten establecer los fundamentos de la construcción analítica de los SNI en una estructura integral. Estos elementos son los siguientes: *innovación y aprendizaje, el contexto histórico de cada sistema, la naturaleza holística e interdisciplinaria, interdependencia y no-linearidad del proceso innovativo, el rol central de las instituciones y la naturaleza difusa del SNI*

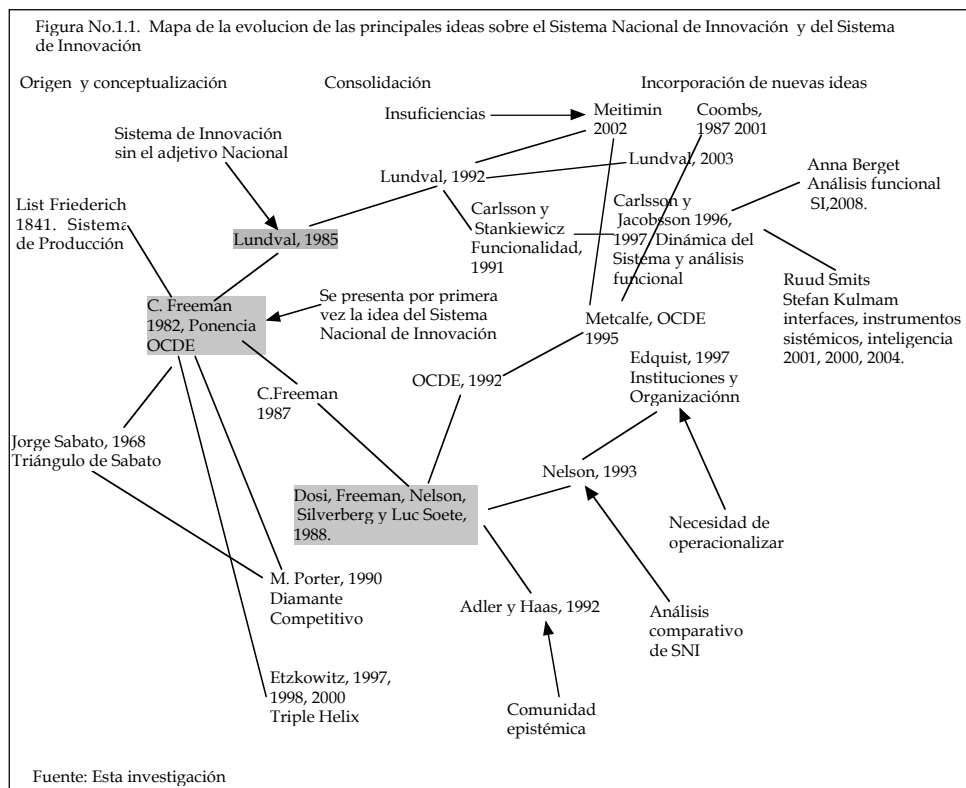
En la figura 1.1. se establece la evolución de las principales ideas sobre la concepción del SNI y sus impulsores, aunque, es preciso señalar que no se incluyeron aportaciones que escapen al alcance de esta investigación. En la frontera llamada “incorporación de nuevas ideas” –ver fig. 1.1– se encuentran los temas relacionados con el análisis funcional de los sistemas de innovación. Esta forma de examinar al SNI es un *salto cualitativo* que cambia, hasta cierto punto, el enfoque del diseño de las políticas públicas y permite dejar de lado las *fallas de mercado utilizadas como punto de partida para ese fin y utilizar el análisis sistémico funcional* como punto de partida. Este nuevo instrumento se basa en el *análisis funcional y dinámico* de los sistemas de innovación.

El *análisis funcional* de los Sistemas de Innovación Tecnológica (SIT) es un enfoque

³⁵ Archibugi et al. *Innovation Policy in a Global Economy*, Cambridge University Press, 1999.

³⁶ Edquist, C. “System of Innovation Approaches. Their emergence and characteristics” pp. 16-29, en Edquist (ed) 1997.

metodológico mediante el cual se buscan detectar las “fallas funcionales” del sistema, acercamiento que permite a los *policy makers* detectar los temas específicos sobre los cuales deben actuar. El problema ahora es, cómo establecer y sobre qué áreas o temas se ubican esas fallas funcionales críticas para un SIT, para lo cual, es necesario comprender las etapas generales de la evolución del sistema considerado. Para proceder se consideran dos niveles: a) el primer nivel se refiere a la parte estructural del sistema de innovación; b) en el segundo nivel se pone la atención en investigar cuáles son los elementos que tienen un impacto en términos de *performance* –desempeño– del sistema en cuestión.



En el primer nivel –la estructura– se compone esencialmente de tres componentes: empresas y otras organizaciones, redes e instituciones³⁷. Las empresas se encuentran dentro de la cadena de valor y en el curso de la formación del sistema de innovación cada nueva firma que ingresa

³⁷ Bergek, Anna; Jacobsson, Staffan; Carlsson, Bo; Lindmark, Sven; Rickne, Annika. “Analyzing the functional dynamics of technological innovation systems: A scheme of análisis”, *Research Policy*, pp. 407-429, 2008.

al sistema trae consigo experiencia, capital y conocimiento entre otros atributos. Así se va formando una división del trabajo y acumulación de conocimiento especializado³⁸, así como, también el sistema se enriquece por la participación de otras organizaciones (universidades, institutos especializados entre otros). Las redes pueden ser de varios tipos, entre las que encontramos las denominadas redes de aprendizaje: éstas conectan a usuarios y proveedores, las firmas que participan, a los investigadores universitarios además de las firmas que compiten en la industria³⁹, entre otros actores. Estas redes constituyen importantes formas de transferencia de conocimiento⁴⁰ tácito y explícito; también influye sobre la percepción y expectativas a futuro, es decir, las que tienen impacto sobre las decisiones de inversión⁴¹. Otro tipo de redes son aquéllas que buscan ganar influencia para definir la agenda de políticas⁴². En este caso, la literatura proviene de la ciencia política porque estudia a los diversos actores involucrados, los cuales tienden a agruparse de acuerdo a un conjunto de creencias, valores e intereses compartidos y tienden a formar coaliciones. Estas coaliciones compiten por ejercer su predominio para decidir acerca de la dirección en que deben definirse las políticas, las que deben alinearse según sus intereses. A medida que nuevas empresas y actores se incorporan a la “red” se incrementa, por un lado, el capital de conocimientos, información y tecnología y por otro las coaliciones les dan voz en forma colectiva en la arena política.

El tercer elemento son las instituciones: este elemento se relaciona con los aspectos regulatorios, jurídicos, como así también con las normas y la cultura que regulan las interacciones entre los actores, y que definen los valores básicos en diversos segmentos de la

³⁸ Rosenberg, N.. *Perspectives on Technology*. Cambridge: Cambridge University Press. 1976.

³⁹ Porter, M., “Clusters and Competition. New agendas for companies, governments and institutions”, en: Porter, M. (ed.): *On Competition*. A Harvard Business Review Book, Boston, pp. 197-287, 1998.

⁴⁰ Geels, F. W. . “From sectoral systems of innovation to socio-technical systems: Insights about dynamics and change from sociology and institutional theory”. *Research Policy*. Vol. 33, No. 6-7, pp. 897-920, 2004.

⁴¹ Carlsson, B. and Jacobsson, S.: “Technological Systems and Economic Performance: the Diffusion of Factory Automation in Sweden”. En: Foray, D. and Freeman, C., (eds.): *Technology and the Wealth of Nations*, Pinter Publishers, London and New York, pp. 77-94, 1993.

⁴² Sabatier, P.A. “The advocacy coalition framework: revisions and relevance for Europe”, *Journal of European Public Policy*, Vol. 5, pp. 98-130, 1998.

sociedad al ejercer influencia sobre las decisiones de las empresas⁴³. El cambio institucional y las implicaciones políticas son el corazón del proceso necesario para consolidar el crecimiento y aceptación de nuevas tecnologías⁴⁴, *lo que implica que las firmas no sólo compiten en un mercado (bienes y servicios) sino también para ganar influencia sobre las instituciones, es decir compiten en su contexto institucional*⁴⁵.

1.3.2. El concepto de función

El concepto de función⁴⁶ en un SIT se relaciona con las contribuciones positivas o negativas de los distintos componentes que influyen en su desempeño y en el logro de sus objetivos generales⁴⁷. La revisión de la literatura en los campos de la economía, administración, ciencia política, organizaciones, geografía económica y un número importante de estudios empíricos permitieron proponer un conjunto de funciones que pueden ser útiles cuando se mapea la dinámica de los SIT⁴⁸. Las funciones propuestas en forma inicial se aplicaron a diversos sistemas tecnológicos –Biomasa, energía solar, biocombustibles– lo que permitió crear consenso respecto de cuáles funciones son relevantes y cuáles no⁴⁹. A continuación se presentan dichas propuestas:

⁴³ Scott, W. R. *Institutions and Organizations*, Sage Publications, Thousand Oaks. 1995.

⁴⁴ Freeman, C. y Louca, F. *As time goes by. From the Industrial Revolutions to the Information Revolution*, Oxford University Press, Oxford, 2002.

⁴⁵ A. Van de Ven, R. Garud, “A Framework for Understanding the Emergence of New Industries”. *Research on Technological Innovation, Management and Society*, vol. 4 pp. 195-225, 1989.

⁴⁶ Bergek, Anna; Jacobsson, Staffan; Carlsson, Bo; Lindmark, Sven; Rickne, Annika. “Analyzing the functional dynamics of technological innovation systems: A scheme of analysis”, *Research Policy*, pp. 407-429, 2008.

⁴⁷ Bergek, A. *Shaping and Exploiting Technological Opportunities: The Case of Renewable Energy Technology in Sweden*, Ph.D. Thesis, Department of Industrial Dynamics, Chalmers University of Technology, Göteborg, 2002. Se hace una distinción sobre el significado de función que no tiene relación con el significado que le da la escuela sociológica, aquí en cambio se pone el acento en la noción sistémica.

⁴⁸ Negro, S. , Hekkert, M. “Dynamics of Innovation Systems: Empirical evidence for functional patterns”, Utrecht University, Copernicus Institute for sustainable Development and Innovation, Department of Innovation Studies, 2007.

⁴⁹ Hekkert, M.P. Suurs, et al. “Function of innovation systems: A new approach for analysing technological change” *Technological Forecasting and Social Change*, 74 (4), pp 413-432, 2007; Negro, Simona, O. Marko P. Hekkert. “Benchmarking the Functions of Innovation Systems: The Success Story of German Biomass Digestion Innovation System” Utrecht University, Copernicus Institute for sustainable Development and Innovation, Department of Innovation Studies, 2005.

Funciones claves en desarrollo del SIT

Función 1. Actividad empresarial

Función 2. Creación de conocimientos

Función 3. Difusión de conocimiento a través de redes

Función 4. Guía para la búsqueda

Función 5. Formación de mercados

Función 6. Asignación y movilización de recursos

Función 7. Creación de coaliciones (Legitimar/lobby)⁵⁰

Las funciones enumeradas se consideraron clave debido a su propiedad de construir ciclos virtuosos y de refuerzo entre las diferentes funciones de tal forma que permiten comprender por un lado, la dinámica del SIT, y además, proveer a los diseñadores de políticas una guía específica para hallar dónde se encuentran las debilidades del sistema y, entonces, formular políticas en términos funcionales. La atención recae entonces en *las funciones*⁵¹ *para la definición de políticas y no en las fallas del mercado como se hace actualmente.*

Es de interés establecer en este análisis teórico-conceptual cómo se iniciaron las ideas que dieron origen al concepto de SIT, y *destacar algunas omisiones*; esta puntualización permite poner en perspectiva los fundamentos y desarrollo de este constructo y agregar profundidad al análisis realizado hasta ahora.

En la etapa denominada “origen y conceptualización” –figura 1.1.–se menciona a Federico List, quién podría haber sido el inspirador de C. Freeman⁵². Este último, en su trabajo presentado a la Organization for Economic Cooperation and Development (OECD) describe con detalle el consejo de List al gobierno alemán de aquel entonces sobre el *sistema productivo*. Es de notar también que MacDowal en un artículo correspondiente a 1984⁵³, relacionado con el sistema de innovación japonés no es citado, siendo que el libro, publicado

⁵⁰ *Ibidem*, Negro, S. , Hekkert, M, 2007.

⁵¹ El ejemplo en el área latinoamericana corresponde a Brasil (Embraer, USIMINAS) Chile (Salmon) y en la región asiática destaca el caso de Corea (máquinas herramientas).

⁵² Sharif Naubahar. “Emergence and development of National Innovation Systems concep”, *Research Policy* 35, p. 751, 2006.

⁵³ MacDowal, Joseph. “The Technology Innovation System in Japan”. *Journal of Product Innovation and Management*, 1(3) , pp. 165-172, 1984.

por Freeman⁵⁴, en el que usa el término Sistema Nacional de Innovación por primera vez data de 1987.

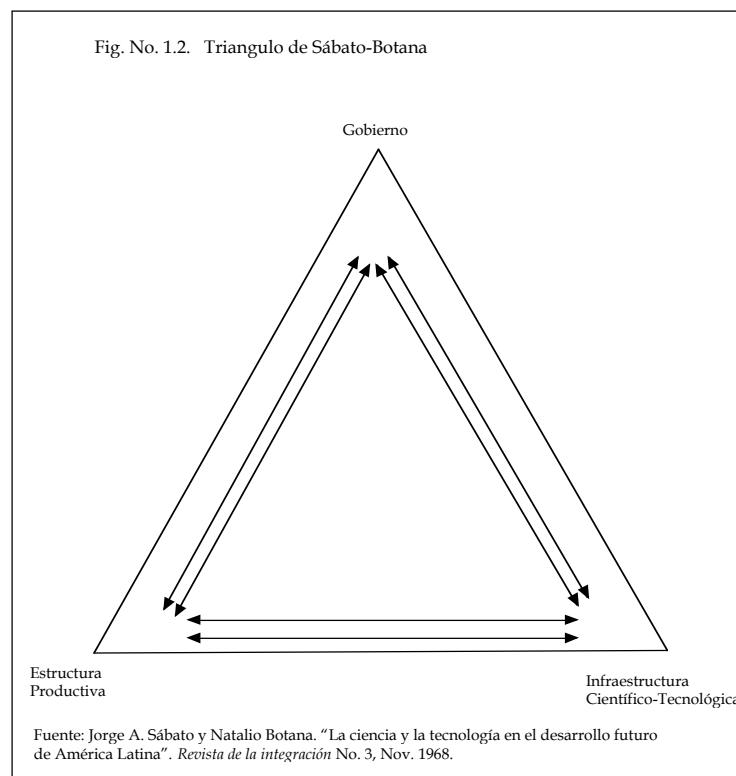
Otro ausente en la literatura anglosajona es el llamado triángulo de Jorge Sabato; este investigador propuso en 1968 una idea que puede considerarse como el antecedente de lo que hoy se conoce como SNI, 14 años antes de la propuesta hecha por C. Freeman. Esta conceptualización puede considerarse como una de las contribuciones metodológicas más importantes a la problemática de los SNI desde la región Latinoamericana. Ese esquema conceptual pone de relieve las interrelaciones entre el gobierno, la estructura científica-tecnológica y la estructura productiva. Estos elementos han sido esenciales través de la historia. En el trabajo de Sabato se entiende por gobierno el conjunto de roles institucionales que tienen como objetivo formular políticas y movilizar recursos de y hacia los vértices de la estructura productiva y de la infraestructura científico-tecnológica.

La estructura productiva es definida como el “conjunto de sectores productivos que proveen los bienes y servicios que demanda una determinada sociedad” y, por último, el vértice Infraestructura Científico–Tecnológica está compuesto por “un complejo de elementos articulados e interrelacionados entre si”. En dicho trabajo destacan cinco elementos: “a) El sistema educativo, b) las instituciones donde se realizan las investigaciones, c) el sistema institucional de planificación, de coordinación, y de estímulo a la investigación, d) los mecanismos jurídico-administrativos y e) los recursos económicos y financieros aplicados a su funcionamiento”. El modelo distingue *tres niveles de relaciones*: las que se establecen dentro de cada vértice (interrelaciones), las que se dan entre los vértices del triángulo (interrelaciones) y aquellas que se establecen entre el triángulo y el contorno externo (extrarrelaciones).

Las intrarrelaciones tienen como objetivo “transformar a estos centros de convergencia en centros capaces de generar, incorporar, y transformar demandas en un producto final que es la

⁵⁴ Freeman, C. *Technology Policy and Economic Performance: Lesson from Japan*, London Pinter, 1987.

innovación científico-tecnológica. De tal modo que, las diferentes relaciones que integran cada vértice deben estructurarse con vista a garantizar una determinada capacidad⁵⁵. El vértice gobierno requiere de la capacidad para realizar una acción deliberada en la formulación y puesta en marcha de políticas. El vértice infraestructura científica-tecnológica debe tener capacidad creadora; y el productivo deberá contar con capacidad empresarial que garantice la producción de los bienes. Sobre el segundo tipo de relaciones se afirma que la generación de una capacidad de decisión propia en el campo de la ciencia y tecnología es “el resultado de un proceso deliberado de interrelaciones” entre los tres vértices.



La interrelación entre el gobierno y la infraestructura científica-tecnológico tiene lugar a través de dos flujos: la asignación de recursos por parte del gobierno al vértice infraestructura ya que éste depende vitalmente de la acción deliberada del gobierno y el flujo de demanda de

⁵⁵ Los entrecorillados corresponden al trabajo original de Sabato, Jorge A. y Botana, Natalio. "La ciencia y la tecnología en el desarrollo futuro de América Latina" *Revista de la integración*, No. 3, nov. 1968.

conocimientos y tecnología. La interrelación gobierno-estructura productiva se da mediante la acción recíproca de estos dos vértices a través de la influencia de políticas gubernamentales. En el modelo desarrollado por Sábato-Botana se encuentran numerosos elementos de lo que hoy se conceptualiza como Sistema Nacional de Innovación o Sistemas de Innovación.

Faltaría agregar la constante intervención de la OCDE en un afán por homogeneizar y normar las políticas públicas en esta materia a través de recomendaciones y normas que tienen como eje central a los SNI, lo que implica una suerte influencia de este organismo en la dirección que deben tomar las políticas públicas en la materia.

En las secciones subsiguientes se establecen una serie de relaciones, entre tecnología y desarrollo, competitividad, competitividad sistémica, entre otras, lo que permite completar y contar así con una visión de la relación entre los diversos elementos conceptuales y su importancia.

1.4 Tecnología y desarrollo

La relación de la tecnología con las expectativas de desarrollo económico ha sido uno de los caminos más explorados. Por ejemplo, en los años 50's y 60's las políticas públicas se enfocaron y concentraron en darle importancia a la investigación y su intensificación, al suponer que la inversión en la ciencia y los avances técnicos que esta generaría, traería como consecuencia el crecimiento económico. Posteriormente, se comenzó a reconocer que este modelo causa efecto era insuficiente. Un punto de inflexión en la postura anterior se inicia a partir de las investigaciones empíricas que concluyen en el llamado *Reporte Charpie* (1967)⁵⁶. En él se dejaba claro que el monto del gasto en investigación era menos importante para el crecimiento económico que el número de innovaciones⁵⁷ logradas –que se introducen al

⁵⁶ "Technological Innovation: Its Environment and Management" Report presented to the US Department of Commerce, USPO, Washintong DC. ,1967. Citado en: *STI Review* No 14 OECD,1994.

⁵⁷ Innovación e innovación tecnológica: El concepto de innovación se utiliza para describir la introducción y difusión de nuevos productos y procesos (y/o mejorados) a la economía y por innovación tecnológica a los avances en el conocimiento. Freeman, Christopher. *La teoría Económica de la Innovación Industrial*. Alianza Universidad (España), pp. 22, 1974.

mercado—, lo que induce a un desplazamiento en la importancia del enfoque que se traslada, del laboratorio a la industria.

Estas conclusiones tienen su base teórica en la teoría de innovación tecnológica, iniciada por Schumpeter y seguidores⁵⁸, ya mencionada en el transcurso del presente capítulo, por la cual argumenta que los procesos de innovación están estrechamente relacionados con los ciclos económicos y que, el epicentro de las innovaciones se encuentra en algunas industrias y, a su vez, dentro de esas industrias en ciertas empresas.

El efecto del resultado de estas investigaciones tuvieron impacto en las políticas públicas que se tradujo en una disminución en el gasto gubernamental que se asignaba a esas actividades. Los fondos entonces comienzan a ser canalizados a objetivos a partir de los cuales se espera derivar en resultados económicos, tecnológicos o sociales precisos; es decir, comienza una época en la cual prevalece la tendencia hacia una selectividad incipiente en la inversión gubernamental. Este paradigma comenzó a cambiar actualmente con la llegada del presidente Obama a la presidencia de EE.UU; la lectura y el análisis del presupuesto estadounidense para 2010 y las propuestas de campaña⁵⁹ establecen una importancia significativa para la ciencia básica y la educación, además de concentrarse en la aplicación presupuestal en diversas áreas que se consideran estratégicas⁶⁰, es decir, se establece un conjunto de *prioridades* a pesar de que hay una gran expectativa por la obtención de resultados prácticos.

⁵⁸ Nelson R. S. Winter incorpora el concepto de trayectorias tecnológicas. Ver: *An Evolutionary of Economic Change*, Cambridge Mass., 1982 ; posteriormente se deben notar las contribuciones de: Giovanni Dosi, Freeman, C.Luc Soete que introducen elementos teóricos más unificados y modernos de los que en su origen propuso Schumpeter. Ver: Dosi, G; C. Freeman; R. Nelson; G. Silverberger and Luc. Soete (Eds). *Technical Change and Economic Theory*, London Pinter, 1988.

⁵⁹ Chemical & Engineering News. *Debating Science Presidential candidates answer science policy questions*. (8 páginas, 14 preguntas a los candidatos presidenciales en Estados Unidos, Obama-Mc. Cain), Chemical & Engineering News, September 30, 2008.

⁶⁰ Astra. *Obama Science & Technology agenda in budget Overview*. Astra, The alliance for Science & Technology Resercha in America, 2009 ; Hanson David et al. *Obama And Science, New Administration will bring major changes for science policy and the chemical sector* Volume 86, Number 45, November 10, 2008. p. 7.; Office of Science and Technology Policy Executive Office of the President. *National Institutes of Health Biomedical Research in the 2010 Budget*, May 7, 2009.

1.4.1 El concepto de competitividad

El concepto de competitividad ha sido asociado con los sistemas nacionales de innovación y con las empresas, por lo que en este apartado se discutirán algunos elementos y el alcance del mismo.

La competitividad, a secas, ha sido objeto de atención desde décadas atrás, interés que fue motivado por la intensa competencia entre empresas. La debilidad de las empresas estadounidenses en las décadas de los 80's y 90's originó una importante corriente de literatura sobre el particular, inclusive de tipo controversial cuando éste se aplicaba a las naciones⁶¹. Sin embargo, esta controversia no detuvo o no le quitó importancia a los índices nacionales de competitividad⁶² con los que se sitúa a los países en una escala de acuerdo a un índice que mide su competitividad.

El concepto de competitividad se utiliza en diversos espacios y niveles (micro, macro, sectorial, nacional e internacional). En forma general se emplea para medir y expresar capacidad, ya sea de un producto o empresa en un determinado contexto. *La importancia que tiene este concepto para la investigación reside en que es utilizado para justificar políticas públicas que pretenden modelar el comportamiento de diversos actores para hacerlos más competitivos.* Entre los destinatarios regulares encontramos a los sectores de una industria, una empresa o una nación; en consideración de lo expresado se hace necesario contar con una mejor comprensión del término, delimitando su alcance y su complejidad.

El Diccionario Oxford de Economía define la competitividad en forma general como “la capacidad para competir en los mercados de bienes y servicios”. Entonces, para la empresa es de importancia crucial ya que en la competitividad reside una de las claves de su supervivencia

⁶¹ Krugman, Paul. “Competitiveness: A Dangerous Obsession” *Foreign Affairs*, vol. 73, No. 2, pp 28-44, 1994.

⁶² Porter, M. “Building the Microeconomic Foundation of Prosperity: findings from the Microeconomic Competitiveness Index” *The Global Competitiveness Report: 2002-2003*, World Economic Forum, Oxford University Press, p. 25, 2003.

y desarrollo, de ahí que, el *concepto es relativo al contexto* donde se desenvuelve la empresa, en cuyo caso la competitividad se define como:

“la capacidad estructural de una empresa de generar beneficios sin solución de continuidad a través de sus procesos productivos, organizativos y de distribución”⁶³.

Donde la capacidad estructural es función directa de sus principios estratégicos, del *bagage* cognoscitivo del factor humano y de su organización. Por otro lado, la continuidad en la generación de beneficios está en relación con su dinamismo estructural, es decir que los elementos enunciados deben ir adecuándose continuamente a las condiciones al contexto; de lo cual se deduce que el nivel de competitividad (temporal) de una empresa es una característica intrínseca, que se encuentra relacionada con las condiciones del entorno en que se desenvuelve.

Otros autores⁶⁴, siempre dentro del ámbito empresarial, abordan el concepto con variaciones y la literatura sobre el particular es amplia. En algunos casos el enfoque es holístico, en otros, se refiere a la competitividad sectorial, internacional, por rama de actividad, etc. Otro aspecto importante es distinguir entre competitividad y productividad ya que algunos autores le dan un sentido similar. *La productividad se vincula con las capacidades internas de una organización en cambio la competitividad se refiere a la posición que tiene una determinada organización respecto de sus competidores.* Sin embargo, la posición relativa de un país en el contexto internacional no se debe sólo a su productividad aunque ésta sea un elemento crítico de la competitividad. Una nación puede a veces cambiar su posición competitiva mediante la implementación de distintas estrategias, por ejemplo, estableciendo una política proteccionista, devaluando su moneda sin incrementar su productividad.

⁶³ Fea, Ugo. *Competitividad y Calidad Total*, 1998, spi.

⁶⁴ Don-Sung Cho and H. Chan Moon, *A Nation's International competitiveness in Different Stages of Economic Development*, ACR Vol 6, No 1, pp. 5-19, 1998; Don-Sung Cho, *From National Competitiveness to Bloc and Global Competitiveness*, CR Vol 8 No. 1, pp. 11-23, 1998; Rainer Feurer and Kazem Chaharbaghi. “Defining competitiveness: A Holistic Approach” *Management Decisión*, Vol. 32 No. 2, pp. 49-58, 1994.

1.4.2 La corriente sistémica y la competitividad estructural

Otro aspecto decisivo que tiene raíces en la teoría de sistemas fue el reconocimiento de que la competitividad tecnológica de un país, depende del estado de desarrollo de sus estructuras (Ingran Report 1986) concepto mejor conocido como "competitividad estructural". En el mismo sentido se expresa el reporte de la OCDE⁶⁵ que busca integrar los distintos enfoques del fenómeno de la competitividad y sintetizarlos en un enfoque único⁶⁶.

Esta aportación permitió reconocer que el sistema productivo no es cerrado y posee canales abiertos a través de los cuales interactúa con otros sistemas aunque se reconoce que tienen diferentes reglas de operación y la forma como interactúa y opera no son espontáneas. Estas redes además no se desarrollan naturalmente y pueden presentar ineficiencias, que deben ser identificadas y analizadas, dándoles seguimiento y, posiblemente, apoyándolas o corrigiéndolas. De tener presente estos elementos, el progreso científico y tecnológico no es analizado como una fuerza exógena (generada por un sistema científico localizado fuera del sistema productivo) para ser introducido posteriormente en los modelos económicos del corto plazo.

El progreso científico y tecnológico (y sus corolarios, las capacidades científicas y tecnológicas) es analizado como el resultado de esfuerzos en el largo plazo de muchos actores, cada uno de los cuales tiene sus objetivos específicos, llevan a cabo múltiples intercambios y siguen distintos procedimientos que no son exclusivamente los del mercado. Este conjunto de actores heterogéneos quienes a través de sus relaciones de intercambio y cooperación, ayudan a realizar el cambio técnico constituye lo que es considerado en el análisis de sistemas como una "red tecnoeconómica" (a nivel de meso sistemas). Este concepto, que se encuentra en

⁶⁵ OCDE. *Technology and the Economy. The key relationships*, Paris, OCDE, The Technology /Economy Programme, 1992.

⁶⁶ Sin embargo, hay que destacar que estos enfoques privilegian las categorías económicas ya que el énfasis se hace sobre la innovación como un factor central del desarrollo económico, la transformación de la organización empresarial y en las redes de colaboración orientadas a la innovación apoyadas por diversas instituciones y por un contexto institucional que busque fomentar la innovación.

desarrollo⁶⁷, forma parte de la teoría evolucionista de la innovación tecnológica y es un esfuerzo por explicar la tasa y la dirección de la actividad innovativa en la que el concepto, ligado al SNI, incorpora a la teoría *el entorno* en el que se desarrollan las innovaciones.

La idea de SNI acuñada por Freeman C, y Lundvall B.⁶⁸ tal como fue discutido con anterioridad en el transcurso del capítulo queda definido como:

"[...] el sistema de interacciones que se produce entre distintas entidades públicas, privadas, empresas, universidades, agencias del gobierno que tienen como objetivo la producción de ciencia y tecnología dentro de las fronteras nacionales. La interacción entre estas unidades puede ser técnica, comercial, legal, social y financiera, siempre que los objetivos de la interacción sean el desarrollo, protección, financiamiento, o regulación de la nueva ciencia y tecnología"⁶⁹.

Es importante destacar que esta definición pone énfasis en la producción de conocimiento y la relación entre los diferentes actores o agentes que intervienen en la red de instituciones. Es por esta razón que muchas políticas públicas se han enfocado a reforzar y/o incrementar la capacidades de esta *red estructural* y así incrementar la competitividad de las firmas. Bajo esta perspectiva podemos identificar varios desafíos para los SNI:

- La tecnología de la información que abre oportunidades para la creación de nuevas formas de organización de las empresas.
- El proceso de globalización que puede favorecer la competencia de algunos SNI sobre otros, debido a su *constitución estructural*. Sin embargo, es de notar que la creación o generación de tecnologías no ocurre en una sola nación, pero los gobiernos siguen siendo nacionales y una de sus preocupaciones es la creación, difusión de esas tecnologías.

El constructo SNI permite entonces enfocar las cuestiones de política tecnológica de una forma más real reconociendo su complejidad que va más allá de la clásica cadena lineal⁷⁰ (Ciencia-

⁶⁷ Niosi, Jorge, et al. "National System Of Innovation: In Search of Workable Concept", *Technology in Society*, Vol. 15, pp 207-227, 1993.

⁶⁸ *Innovation as an Interactive Process: From User-Producer Interaction to National System of Innovation*, in Giovanni Dosi et al. (eds) *Technical Change and Economic Theory*. London Pinter (1988). También en: "User-Producer relationships, National Systems of Innovation and Internationalization" en: *National Systems of Innovation. Towards a Theory Of Innovation and interactive Learning*, pp 45-67, London Pinter, 1992.

⁶⁹ *Ibidem*, Niosi Jorge, et al, "National System Of Innovation: In Search of Workable Concept", *Technology in Society*, p. 212.

⁷⁰ Anteriormente se creía que bastaba con impulsar la ciencia para lograr mayor conocimiento en sí mismo, la consecuencia lógica que se supone se obtendría era la tecnología, de ahí que con sólo impulsar la ciencia se tendría la tecnología para estar en los mercados, la idea que se deriva de un modelo lineal. Entonces los objetivos

desarrollo-tecnología-mercados) donde establecer cuestiones de política y sus opciones es más sencilla. Esta corriente de análisis da continuidad a los estudios sobre la innovación desde el punto de vista de la economía y esclarece la importancia de una serie de factores tales como institucionales, políticos y económicos para lograr el desarrollo y la competitividad empresarial, para lo cual el comportamiento de las empresas depende no sólo de incentivos sino de arreglos específicos como la orientación empresarial centros de I&D, de las universidades o el comportamiento de entidades financieras que son actores que forman partes del SNI.

Como se puede inferir de lo presentado el concepto de SNI es de carácter endógeno ya que pone atención a los factores y variables internas a una nación, aunque su capacidad explicativa es cuestionada por factores que son exógenos a lo nacional, entre los cuales se encuentra los llamados procesos de globalización e integración, procesos que tienen un fuerte impacto sobre los SNI y delimitan los objetivos y el alcance que podría tener el diseño de las políticas públicas en un SNI correspondiente a una economía cerrada.

El reconocimiento de estas limitaciones no impide reconocer que estos conceptos y nociones teóricas son herramientas utilísimas y fundamentales para establecer el diagnóstico de problemáticas institucionales y el desarrollo de opciones de políticas públicas en el área tecnológica.

Sin embargo, el concepto de “competitividad estructural”⁷¹ al que están ligados los SNI es limitado ya que cubre sólo categorías económicas y se deja de lado la *dimensión política* que

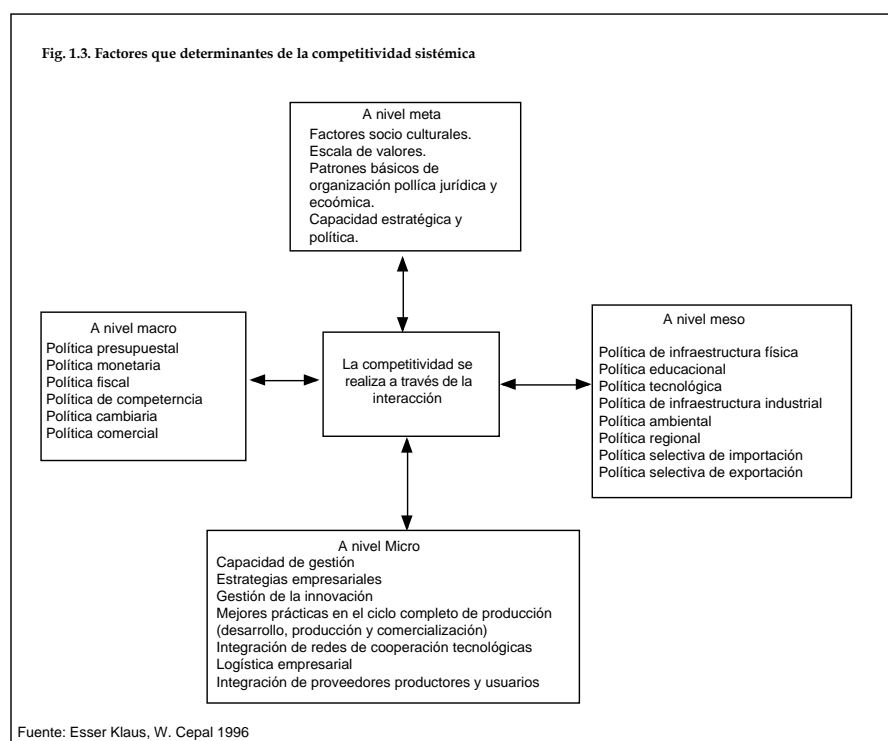
de política consistían básicamente en impulsar la educación y la ciencia sin reconocer los elementos y la forma por demás compleja en que ellos interactúan y que no lo hacen en una relación simple de causa efecto. Sabato et al en *La producción de tecnología , autónoma o transnacional*. Coedición: Editorial Nueva Imagen y El Instituto Latinoamericano de Estudios Latinoamericanos (ILET), p. 25, 1982, se acerca a la definición de tecnología de la siguiente manera "La tecnología no es una máquina, ni un diagrama, ni una receta, ni una patente sino mucho más. Incorporada, como una planta industrial, desincorporada como un conjunto de planos o una mezcla adecuada de ambos tipos, la tecnología es un paquete de conocimientos organizados de distintas clases (científico, técnico, empírico, etc) provenientes de distintas fuentes (descubrimientos científicos, otras tecnologías, libros manuales, patentes, etc) a través de métodos diferentes (investigación, desarrollo, adaptación, copia, espionaje, expertos, entre otros).

⁷¹ La OCDE ha realizado distintos esfuerzos para sistematizar el concepto de competitividad estructural, los elementos más importantes son: 1) el énfasis en la innovación como factor de desarrollo económico 2) una

interviene en la creación de competitividad. Además, otra cuestión importante que amerita ser destacada es que, en esencia, el enfoque planteado se ocupa de la oferta y demanda de conocimiento y/o de innovaciones.

1.4.3 La competitividad sistémica

El concepto de “competitividad sistémica”⁷², a diferencia del de “competitividad estructural”, incluye la dimensión política y ofrece una visión más amplia y se configura en un instrumento sustantivo, tanto para los países en desarrollo como para los desarrollados.



Son dos los elementos centrales que lo distinguen de otros conceptos que se ocupan de explicar la competitividad industrial, y son: a) la diferenciación entre cuatro niveles analíticos distintos

organización empresarial organizada bajo las nuevas técnicas que sea receptiva a los potenciales de aprendizaje, el establecimiento de redes de cooperación orientadas a la innovación apoyadas por diversas instituciones, 4) un contexto institucional con capacidad para fomentar la innovación. OCDE, Technology and the Economy. The Key Relationships. OCDE, Paris, Technology/Economy Programme, 1992. También ver: Best, M. H. *The New Competition, Institutions Industrial Restructuring*. Cambridge Press 1990.

⁷² Klaus Esser, Wolfgang Hillebran, et al. “Competitividad sistémica nuevo desafío para las empresas y la política” *Revista de la Cepal* No. 59, pp. 39-52, agosto de 1996.

—meta, macro, meso y micro—, donde el nivel meta es aquel, donde se examinan factores tales como la capacidad que tiene la sociedad para integrar o desarrollar una estrategia común y el nivel meso donde debe establecerse el entorno capaz de fomentar y multiplicar los esfuerzos al nivel de la empresa, y b) la vinculación de elementos pertenecientes a la economía industrial, a la teoría de la innovación y la gestión económica del desarrollo en el plano de las ciencias de la administración pública, más bien de las *policy-networks*.

En la figura No. 1.3. se presentan los elementos que se consideran determinantes de la competitividad sistémica, agrupados en los distintos niveles. Este esquema conceptual permite apreciar la complejidad involucrada en el diseño de políticas en el área tecnológica y puede explicar muchas veces, en parte, su fracaso cuando se aplican con esquemas simplistas o reduccionistas que se concentran sólo en algunos elementos.

1.5. Plataformas tecnológicas específicas

Las denominadas *plataformas tecnológicas específicas* (PTE) son instrumentos poco tratados en la literatura sobre innovación, aunque pueden ser una herramienta muy útil para organizar y concentrar esfuerzos de innovación tecnológica en los STI, tanto en campos emergentes como aquellos de interés estratégico. Este concepto se define como un espacio y una red común para todos aquellos participantes en un área tecnológica específica, y tiene como característica principal el haber sido concebido como un instrumento *multinivel*, que coordina y concentra esfuerzos y perspectivas a nivel nacional, regional e industrial. Es decir, incluye a todos aquellos actores que arriesgan o apuestan por un concepto tecnológico nuevo o por la creación y desarrollo de una nueva tecnología —por ejemplo: celdas combustibles de hidrógeno, nano electrónica aplicada, etc.— como también por la renovación, y/o reestructuración de sectores tradicionales⁷³.

⁷³ Por ejemplo: a) Acero, Textiles y ropa, tecnología empleada en la manufactura. b) Nuevas tecnologías para bienes públicos o servicios con altas barreras a la entrada, incertidumbres pero con alto potencial social y económico. c) Nuevas tecnologías que pueden producir cambios radicales en sectores tales como celdas de hidrógeno, nanomedicina, manoelectrónica, etc.

La PTE es una nueva herramienta de política (*policy*) y de planeación estratégica que permite alinear a los diferentes actores detrás de objetivos y les da coherencia y perspectiva. Este alineamiento puede ser logrado mediante la red de acción política de la PTE que ayuda a crear una *visión compartida* sobre el futuro⁷⁴ al colaborar en la coordinación de las estrategias detrás de esa visión⁷⁵ entre quienes desarrollan las tecnologías, inversores, reguladores y usuarios. El alinear a los actores detrás de una visión común ayuda a crear legitimidad. Esta legitimidad se relaciona con la aceptación y conformidad social con las nuevas tecnologías que debe ser segura y apropiada para la sociedad y las instituciones⁷⁶. A partir de esta nueva herramienta podemos entonces hablar de una idea de competitividad social y productiva. Además, el alineamiento de los diferentes actores se logra por medio de códigos y estándares que juegan un rol clave para las tecnologías de las firmas –estándares interoperativos, de calidad, etc. La PTE permite la cooperación entre firmas privadas y el gobierno e impulsa la co-evolución del Sistema Tecnológico hacia fines específicos (STE), además de transformarse en instrumento mediante el cual el gobierno puede impulsar su agenda estratégica, por la cual se le asigna un liderazgo clave⁷⁷. Además, puede considerarse como una forma *suave de gobernanza*⁷⁸. En forma aplicada el concepto de PTE aparece como una estrategia de la Unión Europea que busca responder a desafíos clave en relación con el crecimiento sustentable, competitividad y el crecimiento futuro, objetivos que dependen de una mayor intensidad en I&D y de avances tecnológicos en el mediano y largo plazo⁷⁹.

⁷⁴ Una visión sobre el futuro es un esquema colectivo y comunicable que representa los objetivos futuros y los medios para alcanzarlo.

⁷⁵ Kemp, R., Schot, J., & Hoogma, R.. “Regime Shifts to Sustainability Through Processes of Niche Formation: The Approach of Strategic Niche Management”. *Technology Analysis & Strategic Management*, p. 191, 1998.

⁷⁶ Jacobsson, S., & Lauber, V. “The politics and policy of energy system transformation: Explaining the German diffusion of renewable energy technology”. *Energy Policy*, 34 (3), pp. 265-276, 2006.

⁷⁷ Stiglitz, J., & Wallstein, S. J. “Public-Private Technology Partnerships”. *American Behavioral Scientist*, 43 (1), pp. 52-73, 1999.

⁷⁸ Greve, C.. *Governance by Contract Creating Public-Private Partnerships in Denmark*. En: Y. Fortin & H. Van Hassel (Eds.), 2000.

⁷⁹ Comisión Europea, *Technology Platforms from Definition to Implementation of a Common Research Agenda*, 2004.

1.6. Políticas públicas: el concepto y alcance

En este apartado se discuten los conceptos vinculados a las políticas públicas en ciencia y tecnología. Es oportuno notar la diferencia semántica que se le otorga a la palabra *política* en el inglés y en español. En inglés, la palabra *policy* es utilizada para denotar *la acción de gobierno*, en cambio se utiliza *politics* al referirse a la *distribución de poder en la sociedad*, y por último *polity* cuando se están refiriendo al *juego cotidiano de los actores para lograr espacios de poder e influencia*. Omar Guerrero⁸⁰ analiza el uso de los términos desde el origen y sus contextos lo que ayuda a clarificar y precisarlos; además, plantea y delimita el campo epistemológico de las políticas públicas. En español se utiliza en forma indistinta *política* para los significados enunciados, aunque en esta investigación se utilizará *política* con el sentido de *acción de gobierno*.

En una sociedad el Estado interviene de diversas formas, desde proveer servicios, infraestructura, hasta recolectar impuestos, pero también incide e interviene en la sociedad a través de las *políticas públicas*⁸¹, por ejemplo a través de políticas de salud, educativas y económica, entre otras. En la hechura de las políticas públicas, y para que sean consideradas como tales deben participar instituciones gubernamentales, ya sea en su diseño y en su proceso, aunque hay que destacar que esta participación no es única, también lo pueden hacer instituciones y organismos privados.

“[...] para que una política la podamos definir como pública debe haber sido generada –o al menos procesada hasta cierto punto en el marco de los procedimientos, instituciones y organizaciones gubernamentales. Es decir, que se trate de estrategias de actuación en las

⁸⁰ Omar, Guerrero Orozco. “Política, Policy y Administración Pública”, *Revista de Estudios Políticos*, No. 1, pp. 87-106, 1993 y Omar, Guerrero Orozco. “Políticas Públicas: Interrogantes”. Seminario de Introducción a las Políticas Públicas, Instituto Nacional de Administración Pública, Nov. 16 de 1992. Publicado en: *Revista de Administración Pública*, pp. 83-88, 1993.

⁸¹ Se define una política pública como el conjunto de actividades de las instituciones de gobierno que actúan directamente o a través de agentes y que están dirigidas a tener una influencia determinada sobre la vida de los ciudadanos. Peter, B. Guy. *American public policy: promise and performance*, New York Chatan House, 1999.

cuales las organizaciones públicas desempeñan un papel clave en su configuración, aunque su participación no sea exclusiva”⁸²

Entonces podemos situar la *política científica y tecnológica* como una política pública, ya que es generada y diseñada en el marco institucional del gobierno y de numerosas agencias gubernamentales aunque, además, participan diversos actores tales como, académicos, instancias privadas –cámaras de comercio y empresarios, entre otros. Para completar este acercamiento, una política ha sido definida de la siguiente manera, “es un comportamiento propositivo, intencional, planeado, no simplemente reactivo o casual”⁸³; es decir, es un curso de acción deliberado y, en forma general, es “una estrategia de acción colectiva, deliberadamente diseñada y calculada en función de determinados objetivos”⁸⁴. Las políticas públicas son instrumentos clave en el quehacer del gobierno y mediante su concurso se pueden acotar las discusiones políticas, diferenciar problemas y soluciones de manera específica y plantear problemas conjuntos; de esta manera permite la participación de modo específico de diferentes actores. Es de reconocer que tanto la política como las políticas públicas tienen relación con el poder social, aunque la primera se refiere a éste en un sentido amplio, pero en el caso de las políticas públicas se corresponde con soluciones específicas acerca de cómo manejar los asuntos públicos como se destacó antes al establecer la diferencia entre *politic* y *policy*⁸⁵.

Dos son las principales corrientes en las que se agrupan los estudios y análisis de las políticas públicas, desde el punto de vista del proceso, –cómo se elaboran y se llevan a cabo las políticas– y, por otro lado, la cuestión instrumental y normativa –¿cuáles son los instrumentos

⁸² Frances, Pallares. “Las políticas públicas: el sistema político en acción” *Revista de Estudios Políticos*, No. 62, pp. 141-162, 1988.

⁸³ Aguilar, Luis F. . *La hechura de las políticas*. Colección Antologías de Política Pública Miguel Angel Porrua, pp. 24-25, 1992.

⁸⁴ *Ibidem*, Aguilar Luis F. . p. 26, 1992.

⁸⁵ Lahera, Eugenio P. . *Políticas y políticas públicas*. Políticas Sociales Serie No. 95, Cepal, Naciones Unidas, 2004.

y cursos de acción adecuados para realizar los fines de la política⁸⁶. Es decir, cómo se deben llevar a cabo aunque, es de destacar la complementariedad e interdependencia entre estas dos dimensiones para lograr una comprensión del proceso de las políticas.

Las etapas mediante las cuales se estructuran las políticas son varias y en forma general destacan las siguientes: *formación de la agenda, formulación y diseño de las políticas, implementación, evaluación y efectos de las políticas.*

1.7. Gobernanza tecnocientífica

Gobernanza es un concepto que proviene de la ciencia política y se vincula con la descentralización y el buen gobierno de empresas e instituciones, y ha comenzado a presentarse con más frecuencia en medios académicos. Tres grupos de temas han estado en el centro de la atención: a) la coordinación horizontal de mercados y la jerarquía entre los gobiernos y las diversas redes –en relación con la globalización; b) La relación entre los estados y el incremento del poder e influencia de organismos supranacionales públicos y privados en la definición y el procesamiento de políticas y c) Las problemáticas que conciernen a niveles múltiples, es decir gobernanza multinivel, donde el Estado comparte el poder con regiones, gobiernos locales y agencias no gubernamentales, entre otros actores.

Son dos las aproximaciones más citadas en la literatura. La primera se refiere a la forma en que es ejercido el poder en relación con la administración y el desarrollo social y económico de un país⁸⁷. Es así como fue concebida por órganos multilaterales como las Naciones Unidas y el Banco Mundial que ponen énfasis en cómo los líderes políticos usan –o no usan– el poder político para promover el desarrollo económico o promueven las diversas agendas sociales y fijan determinados objetivos y propósitos. Ligado a lo anterior está la promoción de reglas y marcos legales claros, rendición de cuentas, transparencia de los diversos actos de gobierno y

⁸⁶ Aguilar F. Luis . “Estudio introductorio” pp. 39-54 en: *El estudio de las políticas públicas*, Colección Antologías de Política Pública Miguel Ángel Porrua, segunda edición, 1996.

⁸⁷ World Bank. *Governance: The World Bank's Experience*, World Bank, Washington, DC, 1994, y el Programa de Naciones Unidas para Desarrollo, (PNUD). *Reconceptualising governance*. Discussion Paper 2, New York, 1997.

el respeto a los derechos humanos; al cumplirse estos requisitos entre otros se puede establecer la calidad del gobierno permitiendo su evaluación y desempeño.

La segunda aproximación –que es la que interesa a esta investigación– se relaciona en cómo la autoridad hace partícipe del poder que detenta a diferentes actores. Los administradores públicos (AdP) comparten el poder con organizaciones privadas y organismos no gubernamentales, entre otros⁸⁸. Esta aproximación implica la inclusión de una serie de mecanismos sociopolíticos mediante los cuales diversos actores públicos y privados abordan problemáticas en forma conjunta, lo cual deriva en una forma organizativa que tiene como característica la inclusión de múltiples actores, en diferentes niveles compartiendo poder y decisiones entre el Estado y otros actores privados.

1.8. Análisis crítico respecto de las limitaciones teóricas

El problema que aborda esta tesis se vincula esencialmente con la formulación de la agenda y la viabilidad para establecer estrategias y políticas tecnológicas autónomas en un entorno de integración y economía abierta, cuando el receptor de las mismas es un país pequeño en su participación científica y tecnológica si se lo relaciona con sus socios cercanos. El núcleo del problema se construye con variables y actores del sector privado, los aspectos económicos de la integración, la comunidad científica y la constante interacción evolutiva entre ellos y, por último, con los procesos de globalización.

La capacidad de innovación del conjunto de actores y las acciones del gobierno son entonces centrales para el logro de los fines de desarrollo de estrategias y respuestas a desafíos cambiantes. Es por ello que tal como se anticipó en la aproximación teórica, se realizó a través del enfoque sistémico inicialmente y mediante los conceptos que provee el *constructo*⁸⁹ denominado Sistemas de Innovación.

⁸⁸ Kooiman, Jan. *Modern governance: New government–society relations*. Sage, London 1993.

⁸⁹ Se distinguen cuatro clases básicas de *constructos* los relacionados con conceptos, proposiciones, contextos y teorías Bunge, M. *Epistemología*. Barcelona, Ariel, 1980.

El análisis, discusión y revisión teórica llevada a cabo ha permitido obtener una perspectiva sobre el alcance del instrumental teórico con que se cuenta respecto del problema. En este punto es pertinente interrogarse acerca de la capacidad predictiva y explicativa de las construcciones teóricas disponibles y su alcance. Por ejemplo: ¿cuál es el alcance de la teorización relacionada con los SNI? ¿cuál es el punto central en el que se fundamenta? ¿cuál es su capacidad descriptiva y predictiva? ¿tiene una aplicación general o aplica sólo a ciertos países? Si la teorización tiene un fundamento empírico ¿de qué tamaño es el corpus de las investigaciones empíricas que la sostienen?

Estos interrogantes se relacionan con un elemento clave de la investigación que se vincula con la calidad del instrumental teórico disponible para abordar el problema y hallar respuestas a los interrogantes. Se está tratando pues de estimar la precisión de la teorización relacionada con los Sistemas de Innovación y su capacidad para explicar y predecir. Esta preocupación no es ociosa, ya que contar con instrumentos con capacidad explicativa y predictiva nos permitiría guiar las decisiones que se deben tomar sobre los diferentes elementos que componen los SNI con una mayor certeza y esperar respuestas en consecuencia.

En la figura 1.1. se delineó la trayectoria de las principales ideas sobre los Sistemas de Innovación asociada a los investigadores. Los que más interesan a esta investigación son: Christopher Freeman, Bengt-Ake Lundvall y Michael Porter. Teniendo como guía los interrogantes señalados se harán puntualizaciones sobre diversos aspectos que pueden limitar la aplicación de estas construcciones teóricas.

El modelo de Porter⁹⁰ se fundamenta en el *estudio comparativo de diez países desarrollados*, y el interrogante principal que pretende resolver es el siguiente: ¿Por qué ciertas compañías que tienen sus áreas de acción en determinadas naciones son capaces de innovar en

⁹⁰ Porter, Michael. *The Competitive Advantage of Nations*, London Macmillan, 1990. Las naciones que incluye el estudio de son: Dinamarca, Alemania, Italia, Japón, Corea, Singapur, Suecia, Suiza, Gran Bretaña, y Estados Unidos.

forma consistente?⁹¹. Cuatro son las razones que demuestran la capacidad innovadora de las firmas en estos países según Porter: 1) Factores de la producción que incluyen no sólo los recursos con los que un país cuenta, sino aquéllos que pueda crear; a estos últimos les asigna fundamental importancia. Las naciones que pueden incrementar las capacidades y habilidades de aquellos elementos necesarios para que las firmas desarrollen a su vez su base científica. Las naciones que se encuentran en aparente desventaja por la ausencia de recursos naturales entonces pueden compensar esta debilidad con políticas para impulsar la innovación; 2) La composición y características de la demanda nacional; las características esenciales para la competencia internacional que son: compradores sofisticados y exigentes y una industria dominante en su propio mercado; 3) El tercer factor se asocia con el soporte hacia la industria y sus redes de apoyo y 4) La estrategia de la firma, la estructura y la rivalidad en su contexto nacional tienen una fuerte influencia para la innovación. Todos estos factores deben ser considerados en conjunto y interaccionando continuamente ya que, de otra forma, no se podrían comprender el éxito o el fracaso examinando a cada una de ellas sino que cada firma es parte del sistema nacional, el cual es dinámico.

Unos de los argumentos a los que se refiere Porter recae en que el objetivo central que deben perseguir las naciones es incrementar los estándares de vida de la población, medio ambiente, social, etc. Y, agrega, que la promoción de estrictas normas para los productos, su seguridad y las normas relacionadas con el medio ambiente, son medidas que impulsan una actualización en la economía –actualiza la demanda– y promueven la competitividad⁹² entre empresas y, como consecuencia, fomentan la innovación. *Aunque este argumento tiene un lado poco visible, que es el siguiente: los objetivos parecen ser significativos sólo cuando son rentables económicamente.* Otro argumento es el que enfatiza la importancia del mercado nacional y de las firmas nacionales pero, a su vez, no distingue entre firmas que operan en el

⁹¹ Porter, Michael. “The competitive advantage of nations”. *Harvard Business Review*, March-April, p. 77, 1990.

⁹² *ibidem*, Porter, Michael, pp. 87, 1990.

entorno nacional y aquéllas que lo hacen internacionalmente. Los mercados nacionales son importantes para las pequeñas y medianas empresas las cuales, como argumenta el mismo Porter, pueden crear ventajas competitivas a través de la innovación. Por otro lado, se debe considerar que las empresas multinacionales pueden tener sus bases de operación en diversos países, entonces su capacidad para innovar está relacionada con varios sistemas de innovación y no sólo con uno. Además, si una compañía trasnacional se beneficia de un entorno favorable para la innovación puede expatriar sus beneficios a otra nación. En consecuencia, una nación que se esfuerza por crear capacidades científicas y tecnológicas no siempre recibe los beneficios por los esfuerzos realizados, éste quizás sea uno de los principales cuestionamientos que se le puede hacer al argumento de Porter en relación a que la acción de promoción y estímulo a la innovación tenderá a mejorar el nivel de vida de esa nación. La argumentación no tiene en cuenta que el grado de expatriación de los beneficios obtenidos por una compañía trasnacional –ingresos– en una nación es una cuestión legal, fiscal entre otras, y finalmente puede ser una cuestión política.

La corriente encabezada por Christopher Freeman construye su teorización sobre el SNI a partir de su propio trabajo con Carlota Perez⁹³ cuyo punto de inicial son los ciclos de Kondratiev y el análisis dinámico de Schumpeter. La taxonomía teórica de Freeman-Perez se puede resumir en los siguientes elementos: a) *Innovación incremental*: pequeños cambios en la tecnología pueden provenir del proceso de producción –esfuerzos de I&D internos– o de los propios usuarios; estas innovaciones son acumulativas y conforman una importante fuente de productividad; b) *Innovaciones radicales*, éstas implican novedades y discontinuidades en el desarrollo de tecnologías y son el inicio de nuevas inversiones y nuevos mercados; c) *Cambios en el sistema tecnológico*, esta categoría combina innovaciones radicales e incrementales con

⁹³ Freeman, C., & Perez, C. “Structural Crises of Adjustment, Business Cycles, and Investment Behavior”. En: G. Dosi & et. al. (Eds.), *Technical Change and Economic Theory* London: Pinter Press, 1988 y Perez, Carlota. Microelectronics, long waves and world structural change: New perspectives for developing countries. *World Development*, 13(3), pp. 441–463, 1985.

innovaciones en el sistema de administración, gestión y organizativo y d) *Cambios en el paradigma tecno-económico*, este elemento se refiere a los cambios que afectan a todos los sectores de la economía y que impulsa la creación de nuevos productos y nuevas industrias debido a la introducción de innovaciones radicales.

En las categorías c) y d) se incluyen los factores sociales y organizativos y cada una de ellas tiene diferentes implicaciones para la estructura de costos y para el dinamismo económico. Por último, la d) se sustenta en la teoría los ciclos de larga duración. La base de las mejoras en el ciclo económico se fundamenta en los cambios en el paradigma tecnoeconómico, el cual tiene su fuerza impulsora en la creación y difusión de cambios radicales en la tecnología los que, a su vez, impactan y redefinen la eficiencia técnica y económica que afecta a todos los sectores de la economía. Si bien, es cierto que no todos los países pueden y tienen que crear necesariamente las nuevas tecnologías que serán la base del nuevo ciclo, pero sin duda, deberán incorporarse al nuevo paradigma tecnoeconómico en su área de especialización⁹⁴. Además, estos cambios radicales deben ir acompañados de un nuevo paradigma socio-institucional, el cual debe permear a las políticas gubernamentales, las estructuras institucionales, las formas de organización productiva y las conductas sociales. En esta situación los sistemas de innovación más flexibles para adaptarse a los nuevos requerimientos lideran las transformaciones correspondientes al nuevo ciclo. La definición del SNI establecida por Freeman y explicitada en el transcurso de este capítulo es amplia, y difícil de hacerla operativa, por lo cual se procedió a la revisión y el análisis de otros trabajos de este autor en los cuales se realizan ejercicios concretos, el caso sobre Japón⁹⁵ ofrece esa oportunidad. En ese

⁹⁴ Freeman, C. & Lundvall, Bentgt-Åke. *Small Countries Facing the Technological Revolution*, London: Francis Pinter, p. 3, 1988.

⁹⁵ Freeman, C. *Technology Policy and Economic Performance: Lesson from Japan*, London Pinter, p. 4, 1987, y del mismo autor, "Japan: a new national system of innovation?" pp-330-348, 1988. Lo que aporta este trabajo cómo evaluar las instituciones y de que forma han gestionado las innovaciones y así obtener beneficios económicos. Aunque hay que llamar la atención que si bien el entramado institucional japonés ha sido muy útil en la industria de bienes de consumo, industria automovilística, producción de semiconductores, en otros campos el sistema japonés ha tenido menos capacidad para absorber innovaciones.

estudio el autor enfoca la atención en cuatro elementos: a) El rol de la política de gubernamental, en especial en relación al MITI (*Ministry of International Trade and Industry*); b) El rol de la I&D corporativa, donde centra su atención en la importación de tecnología; c) El rol de la educación y la capacitación y d) La estructura general de la industria. Para esta concepción teórica los factores socio-institucionales pueden diferir según cada nación. Entre estos factores destacan: la atmósfera de negocios, la organización del mercado y el sistema productivo, el rol del gobierno. Estas instituciones son consideradas clave en la construcción teórica debido a que ellas pueden afectar significativamente la capacidad de una nación para beneficiarse de las nuevas tecnologías y son indicativas del nivel de organización de la sociedad.

El punto clave de la propuesta de Freeman-Perez son los cambios radicales en las tecnologías y su efecto sobre las relaciones sociales y de producción. Por lo tanto, el cambio tecnológico radical es el corazón de su teoría y los problemas y procesos del desarrollo son las consecuencias de estas transformaciones tecnológicas. En su teoría delimita el rol de los diversos actores en el proceso de desarrollo tecnológico, cuando dice que no se puede predecir la nueva base tecnológica, los detalles del nuevo paradigma o los ajustes sociales, aunque finalmente no dilucida ese proceso. Los elementos anteriores están indicando una suerte de *determinismo tecnológico*, en el cual se asigna a la tecnología el primer movimiento de progreso económico. Otro punto crítico es su énfasis en los elementos estructurales más que en la autonomía para la acción y cuáles serían los mecanismos mediante los cuales las naciones llevarían a cabo los ajustes en concordancia con la introducción de tecnologías radicales.

Aquí hay que distinguir dos cuestiones: la primera es la combinación del ciclo de *Kronratief* con la aparición del cambio tecnológico radical, mediante la cual se trata de ofrecer una explicación con base en elementos estructurales del proceso como si éste fuera un *proceso histórico inalterable*. La segunda cuestión se relaciona con el proceso de innovación que es presentado como resultado de acciones individuales y la pregunta aquí es: ¿estos actores tienen

la libertad y posibilidad de innovar o sólo reaccionan frente a factores tales como costos o cambios tecnológicos? El argumento de Freeman-Perez es la necesidad de un entorno socio institucional específico para lograr un aprovechamiento de las posibilidades innovativas de la tecnología dominante. Admiten que las sociedades se adaptarán a los nuevos requerimientos tecnológicos en forma diferenciada, sin embargo, éstas tienen diferentes habilidades para el ajuste. De ahí surge que la pregunta clave es saber si hay una estrategia óptima de innovación y ajuste para cada período histórico y si esta estrategia óptima se deriva de una evaluación racional de las circunstancias o son producto de un proceso de una selección evolutiva dada al azar.

Según la teoría de Freeman-Perez el ajuste socio-institucional óptimo se produce porque el nuevo paradigma tecnológico impulsa cambios profundos en la estructura de costos de la economía⁹⁶. Este argumento enfatiza en la importancia que tienen los costos como un factor presuntamente inequívoco en las circunstancias que rodean a la innovación. *El problema mayor con este argumento es considerar a los costos como un medio imparcial de evaluación no obstante que dependen de la tecnología. Se debe tener en cuenta que los costos y precios no son herramientas objetivas de medición; los costos reflejan la demanda y las condiciones de distribución y están parcialmente relacionados con la cultura, las relaciones sociales y las convenciones que prevalecen en una nación.* Es decir, los diferentes actores pueden tener diferentes formas y medios para evaluar e interpretar los costos y, por lo tanto, se estaría ignorando la autonomía de cada actor en su ámbito de decisión y al dejar fuera de su teoría el proceso cultural y social en la formación de costos.

Lundvall es quién encabeza la tercera corriente teórica. En su teorización sobre los Sistemas de Innovación⁹⁷ pone la atención sobre la naturaleza dinámica de la actividad económica y, al

⁹⁶ Freeman, C., & Perez, C. "Structural Crises of Adjustment, Business Cycles, and Investment Behavior". En: G. Dosi & et. al. (Eds.), *Technical Change and Economic Theory* London: Pinter Press, p. 48, 1988.

⁹⁷ La teoría de Ludwall no reduce su análisis al nivel nacional, moviéndose por lo tanto a un mayor nivel de abstracción.

igual que Freeman-Perez, visualiza el proceso económico como un proceso de creación y destrucción. Relaciona y compara las capacidades innovativas y el desempeño económico de un país y, en su teoría, destaca la importancia de las firmas y la interacción entre ellas y considera el cambio tecnológico como un proceso complejo, dinámico, acumulativo e incierto. Enfatiza además en que el proceso económico ayuda a la creación y difusión de las innovaciones y que la innovación también alcanza a las organizaciones, instituciones y se introducen nuevos actores, entre otros factores; todo esto significa que las transformaciones no se limitan sólo al cambio técnico. Acerca de las innovaciones argumenta que ocurren en la actividad normal de las empresas tales como las rutinas de producción, mercadeo como en los departamentos de I&D⁹⁸. Al ver a la innovación como un proceso inherente al desarrollo de las actividades económicas significa que no es posible identificar el cambio tecnológico como un proceso independiente. En su teoría, las interacciones entre los usuarios y productores son los elementos más importantes para el logro de la innovación; a través de la interacción, el usuario puede comunicar sus demandas potenciales (*demand-pull innovation*) y el productor puede, a su vez, dar a conocer oportunidades técnicas (*technology-push innovation*). Tales interacciones permite a los actores aprender y por lo tanto innovar. En ese proceso interactivo destacan los siguientes elementos: a) intercambio de información cualitativa; b) las redes de comunicación entre actores y c) los acoplamientos entre las firmas y sectores en la economía de un nación. A partir de estos elementos argumenta que los contactos entre las firmas influyen en sus comportamientos y en sus futuras acciones, debido a que la conceptualización que tienen sobre su situación particular cambia. Este argumento es clave para comprender como las actividades innovativas se ligan con las acciones que emprende la organización de la empresa, y las interacciones entre ellas⁹⁹. Si bien, el nivel explícito parecería estar enfocado al nivel micro de

⁹⁸ Edquist, C. and Lundvall, B.-Å. "Comparing the Danish and Swedish Systems of Innovation", Con: C. Edquist, in Nelson, R.R. (ed.), *National Innovation Systems: A Comparative Analysis*. Oxford University Press, 1993.

⁹⁹ *Ibidem*, Edquist, C. and Lundvall, B.-Å. ,1993.

interacción entre las firmas, el interés también se relaciona con los componentes *estructurales que son determinantes* de la actividad innovativa¹⁰⁰. Cada sistema de innovación debe ser analizado en sus elementos, su trayectoria histórica, sus recursos, el desarrollo industrial de sus sectores claves y plantea así que los límites de cada sistema de innovación deben estar determinados por una combinación de *análisis teórico e histórico*. Esta corriente teórica especifica dos componentes universales clave de los SNI que son: las instituciones y su estructura industrial serían los determinantes de la actividad innovativa en un país. La concepción teórica de Lundvall tiene muchas lagunas y le falta una adecuada explicación de los mecanismos utilizados en la interacción entre las empresas, así como tampoco identifica cuál de los elementos clave del SNI; instituciones y estructura industrial, es el más importante. En el mismo sentido, no se ofrecen criterios explícitos de cómo emergen los sectores industriales e instituciones llamados clave. Por último, *la teoría debería explicar cómo las interacciones¹⁰¹ entre las firmas afectan la forma en que ellas visualizan y entienden su situación particular y cómo este hecho ejerce un efecto significativo sobre el comportamiento de las mismas*.

En el transcurso del capítulo se examinaron distintos ángulos de las herramientas teóricas, se mostraron y analizaron los avances en el desarrollo teórico del constructo denominado SNI, aunque también se revelaron importantes limitaciones. *Hay que notar que estas construcciones fueron generadas a partir de experiencias en países desarrollados, en los que el comportamiento de los actores y la estructura institucional, es notablemente distinto al de nuestro estudio*. Así por ejemplo, las conductas innovadoras de los empresarios de estos países no son comparables o análogas a los países menos desarrollados y no solo sus conductas sino

¹⁰⁰ Freeman, C. & Lundvall, Bengt-Åke. *Small Countries Facing the Technological Revolution*, London: Francis Pinter, p. 15, 1988.

¹⁰¹ Un abordaje desde el punto de vista de la teoría institucional que trata de salvar la ausencia de un concepto que permita establecer relaciones teóricas entre los diversos actores puede verse en: Hollingsworth, J. Rogers. "Doing Institutional Analysis: Implications for the Study of Innovations". En: *Review of International Political Economy* 7, pp. 595-644, 2000.

también sus capacidades para innovar, por lo que el traslado mecánico o imitativo de conclusiones o interpretaciones poco ayuda a la definición de políticas públicas en la materia. Además, la estructura teórica que da fundamento a los Sistemas Nacionales de Innovación se tambalea al ahondar en ella y es obligado aclarar que está construida, y sigue construyéndose sobre una base heurística¹⁰². *Por lo tanto, una característica del constructo SNI es que no es una teoría ya que no tiene capacidad prescriptiva, descriptiva y explicativa al nivel de una teoría.*

Se debe recordar que el nacimiento del concepto de SNI se produjo en la década de los 80's, en medio de los debates en el seno de la OCDE sobre política industrial, preocupada entonces por los fuertes problemas de competitividad a los que se enfrentaba Europa. Hoy día, es oportuno destacarlo, este concepto ha sido adoptado como instrumento de comparación y análisis por la mayoría de los organismos supranacionales,¹⁰³ y ha extendido su aplicación a numerosos países. Una causa probable que explique el crecimiento de su influencia es que provee un esquema metodológico que aporta racionalidad a los análisis estructurales y de políticas y, por lo tanto, es utilizado como una herramienta analítica por los *policy makers*. Además su aplicación es impulsada por los organismos supranacionales con intereses prácticos y comparativos, lo que conlleva tener una visión homogenizada de los SNI, aunque éste sea, más un instrumento, o una herramienta con escasa capacidad teórico-predictiva-explicativa tal como se apuntó *supra*. Por ello es pertinente precisar que las comparaciones relativas al gasto en ciencia y tecnología con otros países, o el reclamo constante de mayor presupuesto, y/o las comparaciones descontextualizadas acerca de las características de un determinado SNI, con pretensiones de imitar, trasladar o repetir experiencias o aprendizajes que pueden considerarse

¹⁰² Se entiende como heurística una técnica de indagación y descubrimiento o hallazgo. En algunas ciencias, la manera de buscar la solución a problemas complejos se realiza mediante métodos no rigurosos de prueba y error, y/o reglas empíricas.

¹⁰³ Además de la OCDE que fue la organización donde se originó el concepto, La Unión Europea (UE), la *United Nations (UNCTAD)*, el *World Bank*, el *International Monetary Fund (FMI)* y la *United States National Academy of Sciences* son los organismos que la han incorporado como un esquema para analizar las problemáticas relacionadas con la ciencia y tecnología, inclusive ahora en los EE.UU.

exitosos, son comparaciones que, en el mejor de los casos, se pueden calificar como *ingenuas*. En esa dirección quizás vaya la declaración del Premio Nobel Mario Molina al afirmar que “México requiere no sólo más fondos sino hacerlo bien”¹⁰⁴. En esta tesis se utilizará la construcción teórica-conceptual denominada SNI como una herramienta, buscando contextualizar su aplicación y como guía para el análisis de las situaciones ya que es la construcción teórica más completa e integral que se dispone ya que relaciona instituciones agentes económicos y agentes gubernamentales.

¹⁰⁴ Martínez, Nuri. “Científicos requieren mayor presupuesto”. Periódico, *El Universal* (México), Martes 19 de Mayo de 2009.

Referencias del capítulo 1 y de la presentación

- ◆ Abernathy, W. J., & Utterback, J. M. “Patterns of Industrial Innovation”. *Technology Review*, 80 (7), pp. 40-47, 1978.
- ◆ Aguilar Luis, *La hechura de las políticas*. Colección Antologías de Política Pública Miguel Angel Porrúa, pp. 24-25, (México) 1992.
- ◆ Aguilar, F. Luis. *El estudio de las políticas públicas*, Colección Antologías de Política Pública Miguel Angel Porrúa, Segunda Edición, (México), 1996.
- ◆ Ahuja, G., & Katila, R. “Where do resources come from? The role of idiosyncratic situations”. *Strategic Management Journal*, 25, pp. 887-907, 2004.
- ◆ Allen, J. Thomas. *Managing the Flow The Technology*. The MIT Press, Cambridge Massachusetts, 1978.
- ◆ Amelia U. Santos-Paulino, et al. “R&D (Re)location A Bird’s Eye (Re)view”. Research Paper No. 2008/100. *Unite Nations University World Institute for Development Economics Research* (UNU-WIDER) Katajanokanlaituri 6 B, 00160 Helsinki, Finland, 2008.
- ◆ Archibugi et al. *Innovation Policy in a Global Economy*, Cambridge University Press, 1999.
- ◆ Arora, A., & Gambardella, A. “Complementarity and external linkages: the strategies of the large firms in biotechnology”, *The Journal of Industrial Economics*, 38(4), pp. 361-379, 1990.
- ◆ Astra. *Obama Science & Technology agenda in budget Overview*. Astra, The alliance for Science & Technology Research in America, 2009.
- ◆ Banco Mundial (WB). *Governance: The World Bank's Experience*, Washington, DC, 1994.
- ◆ Bergek, A. *Shaping and Exploiting Technological Opportunities: The Case of Renewable Energy Technology in Sweden*, Ph.D. Thesis, Department of Industrial Dynamics, Chalmers University of Technology, Göteborg, 2002.
- ◆ Bergek, A., Jacobsson, S., Carlsson, B., Lindmark, S., & Rickne, A. “Analyzing the dynamics and functionality of sectoral innovation systems”- Paper presentado en: *the DRUID Tenth Anniversary*, Summer Conference Copenhagen, Denmark, 2005.
- ◆ Bergek, Anna; Jacobsson, Staffan; Carlsson, Bo; Lindmark, Sven; Rickne, Annika. “Analyzing the functional dynamics of technological innovation systems: A scheme of analysis”, *Research Policy*, pp. 407-429, 2008.
- ◆ Best, M. H. . *The New Competition, Institutions Industrial Restructuring*, Polity Press, Cambridge, 1990.
- ◆ Börje Johansson and Hans Lööf . “Global Location Patterns of R&D Investments”. *The Royal Institute of technology, Centre of Excellence for Studies in Science and innovation*. Paper No. 60, Stockolm, April 2006.
- ◆ Bunge, M. *Epistemología*. Barcelona (España), Ariel, 1980.

- ◆ BusinessWeek, “Is U.S. Innovation Headed Offshore?” http://www.businessweek.com/innovate/content/may2008/id2008057_518979.htm?chan=search], 2008.
- ◆ Carlsson, B. and Jacobsson, S. “Technological Systems and Economic Performance: the Diffusion of Factory Automation in Sweden”, in Foray, D. and Freeman, C., (eds.): *Technology and the Wealth of Nations*, Pinter Publishers, London and New York, pp. 77-94, 1993.
- ◆ Carlsson, B., & Jacobsson, S. “Diversity Creation and Technological Systems: A Technology Policy Perspectiva”. En: C. Edquist (Ed.), *Systems of Innovation: Technologies, Institutions and Organizations*. London and Washington: Pinter, 1997.
- ◆ Carlsson, B., & Stankiewicz, R.. On the Nature, Function and Composition of Technological Systems. *Journal of Evolutionary Economics*, 1 (2), pp. 93-118, 1991.
- ◆ Cawson, A. *Corporativismo y Political Theory*, Basil Blackwell, Oxford, 1986.
- ◆ Chemical & Engineering News. *Debating Science Presidential candidates answer science policy questions*. (8 páginas, 14 preguntas a los candidatos presidenciales en Estados Unidos, Obama-Mc. Cain), Chemical & Engineering News, September 30, 2008.
- ◆ Chesbrough, H.. “Markets for technology: The economics of innovation and corporate strategy”. *Journal of Economic Literature*, 40(4), pp. 1275-1276, 2002.
- ◆ Chesnais, F. .“Francois, Globalisation, World oligopoly and some de their implications”. En: *The impact of globalization on Europe´s Firms and Industries*, Edited by: Humbert, Marc, pp.1-21, 1996.
- ◆ Ciceri, Hugo Norberto “¿Regionalización de la Política Tecnológica?: Un punto de Vista”. Ponencia presentada en el, *Taller de expertos: Desafíos Tecnológicos de la Industria Mexicana ante el TLCAN*, de Mérida,, Universidad Autónoma de Yucatán, (México) marzo de 1994.
- ◆ Ciceri, Hugo Norberto en: "Documentos de análisis de Políticas Públicas". Documentos del Doctorado en Administración Pública, 1997.
- ◆ Ciceri, Hugo Norberto. “Creación de redes de cerebros para el ensamblado de tecnologías para perforación en aguas ultraprofundas, una metodología” *Maestría en Innovación y Administración de Tecnología*, UNAM, (México) 2007.
- ◆ Cohen, W., & Levinthal, D. “Absorptive capacity: A new perspective on learning and innovation”. *Administrative Science Quarterly*, 35, pp. 128-152, 1990.
- ◆ Comision Europea, *Technology Platforms from Definition to Implementation of a Common Research Agenda*, 2004.
- ◆ Cooke, P., Gomez Uranga, et al. “Regional innovation system: institutional and organizational and organizational dimensions”, *Research Policy* 26, (4/5), pp. 475-491, 1997.
- ◆ Coombs, R. ; Saviotti, P. y Walsh V. (Editores). *Technological Change and Company Strategies: Economic and Sociological Perspectivas*, London Academia Press, 1992.

- ◆ Coriat, B., & Weinstein, O.. "Organizations, firms and institutions in the generation of innovation". *Research Policy*, 31(2), pp. 273-290, 2002.
- ◆ Dávila Aldás, Francisco. "La globalización, la Integración global o bien la Globalización económica, conceptos a repensarse en le campo de las relaciones Internacionales" 24 cuartillas, Documento interno, *Facultad de Ciencias Políticas y Sociales* 1994, México.
- ◆ De la Madrid Hurtado, Miguel. "Soberanía nacional y mundialización". En el Seminario: El replanteamiento de la soberanía nacional en la era de la integración nacional DF. 6 y 7 de junio de 1996. *Instituto de Investigaciones Jurídicas (UNAM) y American Society of International Law*.
- ◆ Don-Sung Cho and H. Chan Moon, *A Nation's International competitiveness in Diferentent Stages of Economic Development*, ACR Vol 6, No 1, 1998.
- ◆ Don-Sung Cho, *Fron National Competitiveness to Bloc and Global Competitiveness*, ACR Vol 8 No. 1, pp. 11-23, 1998.
- ◆ Dosi, G; C. Freeman; R. Nelson; G. Silverberger and Luc. Soete (Eds). *Technical Change and Economic Theory*, London Pinter, 1988.
- ◆ Edquist, C. (ed) *Systems of Innovation: Technologies, Institutions and Organizations*. London and Washington: Pinter, 1997.
- ◆ Edquist, C. and Lundvall, B.-Å. (1993), "Comparing the Danish and Swedish Systems of Innovation", with C. Edquist, En: Nelson, R.R. (ed.), *National Innovation Systems: A Comparative Analysis*, Oxford, Oxford University Press.
- ◆ Espino, Ayala. "Políticas de estado y arreglos institucionales para el desarrollo en México". *Revista Instituciones y Desarrollo* N. 8 y 9, pp. 203-228, 2001.
- ◆ Fea, Ugo. *Competitividad y Calidad Total*, 1998, spi.
- ◆ Ferrer, Aldo. *Historia de la globalización, Orígenes del orden económico mundial*. Fondo de Cultura Económica (México), 1996.
- ◆ Frances, Pallares. "Las políticas públicas: el sistema político en acción" *Revista de Estudios políticos*, No. 62, pp. 141-162, 1988.
- ◆ Freeman, C "Technological Infraestructure and International Competitiveness". *Industrial and Corporate Change*, 13, 3. pp 541-569, 2004.
- ◆ Freeman, C. & Lundvall, Bentgt-Åke. *Small Countries Facing the Technological Revolution*, London: Francis Pinter, 1988.
- ◆ Freeman, C. "Japan: a new national system of innovation?" pp. 330-348. En: Dosi, G., Freeman, C., Nelson, R.R., Silverberg, G. and Soete, L.,(eds.), *Technology and economic theory*, London, Pinter Publishers,1988.
- ◆ Freeman, C. "The diversity of national research system". En Barre, R. (Ed) *Science in Tommorow's Europe*. Economica International, Paris, pp. 5-32, 1997.
- ◆ Freeman, C. *La teoría Económica de la Innovación Industrial*. Alianza Universidad (España), 1974.
- ◆ Freeman, C. *Technology Policy and Economic Performance: Lesson fron Japan*, London

- Pinter, 1987.
- ◆ Freeman, C. y Louca, F. *As time goes by. From the Industrial Revolutions to the Information Revolution*, Oxford University Press, Oxford, 2002.
 - ◆ Freeman, C., & Perez, C. “Structural Crises of Adjustment, Business Cycles, and Investment Behavior”. En: G. Dosi & et. al. (Eds.), *Technical Change and Economic Theory* London: Pinter Press, 1988.
 - ◆ Geels, F. W. From sectoral systems of innovation to socio-technical systems: Insights about dynamics and change from sociology and institutional theory. *Research Policy*. Vol. 33, No. 6-7, pp. 897-920, 2004.
 - ◆ Gerard J. Tellis, et al. “Competing for the Future: Patterns in the Global Location of R&D Centers by the World’s Largest Firms” *Center for Global Innovation, University of Southern California, USA*, 2008.
 - ◆ González, Consuelo Rodríguez. *Estrategias regionales para el desarrollo científico y tecnológico: El caso de América Latina*. Tesis de Doctorado. *Universidad Nacional Autónoma de México*, 1995.
 - ◆ Greve, C.. *Governance by Contract Creating Public-Private Partnerships in Denmark*. In Y. Fortin & H. Van Hassel (Eds.), 2000.
 - ◆ Guy, Peter, B.. *American public policy: promise and performance*, New York Chatan House, 1999.
 - ◆ Halty-Carrére, Maximo. *Estrategias de desarrollo tecnológico para países en desarrollo*. El Colegio de México, 1986.
 - ◆ Hanson David et al. *Obama And Science, New Administration will bring major changes for science policy and the chemical sector* Volume 86, Number 45, November 10, p. 7, 2008.
 - ◆ Hekkert, M.P. Suurs, et al. “Funtion of innovation systems: A new approach for analysing technological change” *Technological Forecasting and Social Change*, 74 (4), pp. 413-432, 2007.
 - ◆ Hollingsworth, J. Rogers. “Doing Institutional Analysis: Implications for the Study of Innovations”. En: *Review of International Political Economy* 7, pp. 595-644, 2000.
 - ◆ Ianni, Octavio. *Teorías de la Globalización*. Siglo XXI, Editores, 1996.
 - ◆ Jacobsson, S., & Lauber, V.. “The politics and policy of energy system transformation: Explaining the German diffusion of renewable energy technology”. *Energy Policy*, 34 (3), pp. 265-276, 2006.
 - ◆ Janzen, D.H. . “When is it coevolution”. *Evolution*, 34: p. 611, 1980.
 - ◆ Katz, Jorge. *Reformas estructurales, productividad y conducta tecnológica en América Latina*. Fondo de Cultura Económica. CEPAL, 2000.
 - ◆ Kemp, R., Schot, J., & Hoogma, R.. “Regime Shifts to Sustainability Through Processes of Niche Formation: The Approach of Strategic Niche Management”. *Technology Analysis & Strategic Management*, 10 (2), pp. 175-196, 1998.

- ◆ Klaus Esser, Wolfgang Hillebran, et al. “Competitividad sistémica nuevo desafío para las empresas y la política” *Revista de la Cepal*, No. 59, agosto de 1996.
- ◆ Klein, S., & Rosenberg, N. “An Overview of Innovation”. En: R. Landau & N. Rosenberg (Eds.), *The Positive Sum Strategy*. Washington, DC: National Academy Press, 1986.
- ◆ Kogut, B. “Designing Global Strategies: Comparative and Competitive Value-added Chains” *Sloan Management Review*, vol. 26, No. 4, pp. 15-28, 1985.
- ◆ Kooiman, Jan. *Modern governance: New government-society relations*, Sage, London 1993.
- ◆ Krugman, Paul. “Competitiveness: A Dangerous Obsession” *Foreign Affairs*, vol. 73, No. 2, pp. 28-44, 1994.
- ◆ Lahera, Eugenio P. . *Políticas y políticas públicas*. Políticas Sociales Serie No. 95, Cepal, Naciones Unidas, 2004.
- ◆ Langlois, R. N., & Steinmueller, W. E. The Evolution of Competitive Advantage in the Worldwide Semiconductor Industry, 1947-1996. In D. C. Mowery & Nelson (Eds.), *Sources of Industrial Leadership*. Cambridge: Cambridge University Press, 1999.
- ◆ Lundval, B. “Innovation as an Interactive Process: From User-Producer Interaction to National System of Innovation”, En: Giovanni Dosi et al. (eds) *Technical Change and Economic Theory*. London Pinter, 1988.
- ◆ Lundval, B. “User-Producer relationships, National Systems of Innovation and Internationalization” en: *National Systems of Innovation. Towards a Theory Of Innovation and interactive Learning*, London Pinter, 1992.
- ◆ Lundvall, Bentgt-Åke. *Product Innovation and User-Producer Interaction*. Aalborg University Press, 1985.
- ◆ MacDowal, Josep. The Technology Innovation System in Japan, *Journal of Product Innovation and Management*, 1, (3) pp. 165-172, 1984.
- ◆ Malerba, F. “Innovation and the evolution of industries”, *Journal of Evolutionary Economics*, 16, pp. 3-23, 2006.
- ◆ Martinez, Nuri. “Científicos requieren mayor presupuesto”. Periódico, *El Universal* (México), Martes 19 de Mayo de 2009.
- ◆ Mc Cleery, Robert, "Promoción de la integración regional" pp 114 en: *¿Cooperación o rivalidad? Integración Regional en las Américas y la Cuenca del Pacífico*. Shoji, Nishima y Peter Smith Coordinadores. Centro de investigación para el Desarrollo, A.C. y Miguel Angel Porrua, 1997.
- ◆ Metcalfe, S., & Miles, I. “Standards, selection and variety: an evolutionary approach”. *Information Economics and Policy*, 6 (3-4), pp. 253- 268, 1994.
- ◆ Murmann, J. P. *Knowledge and Competitive Advantage: The Coevolution of Firms, Technology, and National Institutions*. Cambridge: Cambridge University Press., 2003.
- ◆ Negro, S. , Hekkert, M. “Dynamics of Innovation Systems: Empirical evidence for functional patterns”, Utrecht University, *Copernicus Institute for sustainable Development and Innovation, Department of Innovation Studies*, 2007.

- ◆ Negro Simona, O. Marko P. Hekkert. “Benchmarking the Functions of Innovation Systems: The Success Story of German Biomass Digestion Innovation System” Utrecht University, Copernicus Institute for Sustainable Development and Innovation, Department of Innovation Studies, 2005.
- ◆ Nelson R. S. Winter. *An Evolutionary of Economic Change*, Cambridge Mass., 1982.
- ◆ Nelson, R. *National Systems of Innovation: Case studies*. Oxford: Oxford University Press, 1993.
- ◆ Nelson, R.. “Co-evolution of Industry Structure, Technology and Supporting Institutions, and the Making of Comparative Advantage”. *International Journal of the Economics of Business*, Vol. 2, No. 2, 1995.
- ◆ Nelson, R.. “The Co-evolution of Technology, Industrial Structure, and Supporting Institutions”. *Industrial and Corporate Change*, 3(1), pp. 47-63, 1994.
- ◆ Niosi Jorge, et al, “National System Of Innovation: In Search of Workable Concept”, *Technology in Society*, p. 212, 1995.
- ◆ Niosi Jorge. *Flexible Innovation, Technological Alliances in Canadian Industry*. McGill-Queen’s University Press. 1995.
- ◆ North, Douglass C.. *Instituciones, cambio institucional y desempeño económico*, Fondo de Cultura Económica, 1995.
- ◆ OCDE, *Technology and the Economy. The Key Relationships*. OCDE, Paris, Technology/Economy Programme, 1992.
- ◆ Office of Science and Technology Policy Executive Office of the President. *National Institutes of Health Biomedical Research in the 2010 Budget*, May 7, 2009.
- ◆ Omar Guerrero, Orozco. “Política Policy y Administración Pública”, *Revista de Estudios Políticos*, No. 1, pp. 87-106, 1993.
- ◆ Omar Guerrero, Orozco. “Políticas Públicas: Interrogantes”. Seminario de Introducción a las Políticas Públicas, Instituto Nacional de Administración Pública, Nov. 16 de 1992. Publicado en: *Revista de Administración Pública*, pp. 83-88, 1993.
- ◆ Ostry, S y Nelson R. *Techno-nacionalism y Technoglobalism, Conflict and Cooperation*. Washington, The Brookings Institution, 1995.
- ◆ Owen-Smith, J., & Powell, W. W. “Knowledge Networks as Channels and Conduits: The Effects of Spillovers in the Boston Biotechnology Community”. *Organization Science*, 15(1), pp. 5-21, 2004.
- ◆ Perez, Carlota. *Microelectronics, long waves and world structural change: New perspectives for developing countries*. *World Development*, 13(3), pp. 441-463, 1985.
- ◆ Perez, Carlota. *Structural change and the assimilation of new technologies in the economic and social systems*. *Futures*, 15(5), pp. 357-375, 1983.
- ◆ Porter, Michael. ‘Clusters and Competition. New agendas for companies, governments and institutions’, in: Porter, M. (ed.): *On Competition*. A Harvard Business Review Book, Boston, pp. 197-287, 1998.

- ◆ Porter, Michael. “Building the Microeconomic Foundation of Prosperity: findings from the Microeconomic Competitiveness Index” *The Global Competitiveness Report: 2002-2003*, World Economic Forum, Oxford University Press, 2003.
- ◆ Porter, Michael. “The competitive advantage of nations”. *Harvard Business Review*, March-April, pp. 73-93, 1990.
- ◆ Porter, Michael. *The Competitive Advantage of Nations*, London Macmillan, 1990.
- ◆ Powell, W. W., Koput, K. W., & Smith-Doerr, L.. “Interorganizational Collaboration and the Locus of Innovation: Networks of Learning in Biotechnology”. *Administrative Science Quarterly*, 41, 116-145, 1996.
- ◆ Programa de Naciones Unidas para Desarrollo, (PNUD). *Reconceptualising governance*. Discussion Paper 2, New York, 1997.
- ◆ Rainer Feurer and Kazem Chaharbaghi. “Defining competitiveness: A Holistic Approach” *Management Decisión*, Vol. 32 No. 2, pp. 49-58, 1994.
- ◆ Rosenberg, N.. *Perspectives on Technology*. Cambridge: Cambridge University Press, 1976.
- ◆ Rosenkopf, L., & Nerkar, A. “Beyond local search: Boundary- spanning, exploration, and impact in the optical disk industry”, *Strategic Management Journal*, 22, pp. 287-306, 2001.
- ◆ Sabatier, P.A. . ‘The advocacy coalition framework: revisions and relevance for Europe’, *Journal of European Public Policy*, Vol. 5, pp. 98-130, 1998.
- ◆ Sabato, Jorge A.; Botana, Natalio. “La ciencia y la tecnología en el desarrollo futuro de América Latina” *Revista de la integración*, No. 3, nov. 1968.
- ◆ Sabato, Jorge A.; Mackenzie, Michael. *La producción de tecnología , autónoma o transnacional*. Coedición: Editorial Nueva Imagen y El Instituto Latinoamericano de Estudios Latinoamericanos (ILET), 1982.
- ◆ Samoilovich, Daniel, et al. “La importancia de las estrategias regionales de innovación”, *Comercio Exterior*, (México), Vol. 56, Núm. 1, pp.71-76, enero de 2006,.
- ◆ Schumpeter, J. A. “The process of creative destruction”. En: *Capitalism, Socialism and Democracy*. London: George Allen & Unwin, 1943.
- ◆ Scott, W. R. *Institutions and Organizations*, Sage Publications, Thousand Oaks. 1995.
- ◆ Sharif Naubahar. “Emergence and Development of National Innovation System Concept” *Research Policy*, 35, pp. 745-766, 2006.
- ◆ Stiglitz, J., & Wallstein, S. J. Public-Private Technology Partnerships. *American Behavioral Scientist*, 43 (1), pp. 52-73, 1999.
- ◆ Thurow, Lester C. *El futuro del capitalismo*. Javier Vergara Editores (Argentina), 1996.
- ◆ Thurow, Lester. *La guerra del siglo XXI*. Javier Vergara Editor S.A, 1992.
- ◆ Thursby, J. and Thursby M. , “Where Is the New Science in Corporate R&D?” *Science*, 314, 8, 2006.

- ◆ Urquidi Victor, *México en la globalización: condiciones y requisitos de un desarrollo sustentable y equitativo*. Fondo de Cultura económica (México), 1997.
- ◆ Van de Ven A. ; R. Garud, “A Framework for Understanding the Emergence of New Industries”. Research on Technological Innovation, *Management and Society*, vol. 4 pp. 195-225, 1989.
- ◆ von Hippel, E. *The Sources of Innovation*. New York, Oxford: Oxford University Press. 1988.
- ◆ Wallerstein, Inmanuel. "America and the World, today, yesterday, and tomorrow". *Theory and Society* 21: pp. 1-28, 1992.
- ◆ Wallerstein, Inmanuel. "Paz, Estabilidad y Legitimidad 1990-2025/2050". *Argumentos* (México) 22, pp. 47-63, abril de 1995.
- ◆ World Bank, *Governance: The World Bank's Experience*, World Bank, Washington, DC, 1994.

CAPÍTULO 2
DE LAS DECISIONES ESTADOCÉNTRICAS A LAS
DECISIONES INTERDEPENDIENTES

El capítulo tiene una relación de continuidad con las hipótesis planteadas en especial, con la que se enfoca a delimitar las restricciones -o de factores que influyen- que emergen del proceso de integración y que afecta la configuración de estrategias autónomas. Aquí se pone de relieve la interrelación entre las variables externas e internas que permiten identificar y examinar los principales elementos que influyen y/o que pueden ser considerados clave para establecer el marco en el que se inscribe la Agenda de Gobierno en el ámbito tecnológico. Entre otros aspectos, se pone el acento en el nuevo balance entre fuerzas endógenas/exógenas, producto de la estrategia de inserción de México en el TLCAN y en las fuerzas relacionadas con la globalización.

La definición de cursos de acción y de políticas públicas en las distintas esferas de acción de un Estado han guardado relación estrecha con sus objetivos o proyectos de Nación. Estos objetivos de manera general mantenían un cierto equilibrio entre factores endógenos y exógenos.

En los últimos años, las condiciones externas que rodean a los Estados y articulan las relaciones entre los mismos han estado cambiando fluidamente¹. Hoy podemos observar en el escenario internacional la incorporación y redefinición de nuevos actores, entre ellos, las llamadas integraciones en bloques económicos que han comenzado a hacerse comunes. Además, habría que agregar a esta redefinición los llamados procesos de globalización que,

¹ La fluidez se relaciona con situaciones donde los cambios *son rápidos y constantes y no pueden ser absorbidos por las instituciones o bien ellas no cuentan con las herramientas necesarias para responder adecuadamente*. La “fluidez contextual” se entiende como “aquella situación que se origina en el medio ambiente, es decir, en el macro contexto en el cual los cambios que se producen están caracterizados por discontinuidades y rupturas. Como consecuencia de estas discontinuidades la información que se utiliza para tomar decisiones es inadecuada, obsoleta o no se encuentra disponible. *En otras palabras, las múltiples mediaciones que existen en entornos estables relacionadas con la toma de decisiones concretas se ven alteradas*”. Ciceri, Silvenses Hugo N. *Estrategia de trasnacionalización de corporaciones mexicanas en el Marco del TLCAN* (El caso de Vitro, S.A.), 1998, p. 133.

conjuntamente con las configuración de bloques económicos, influyen de manera variada en los cursos de acción y las políticas de los Estados, por un lado, condicionando o limitando sus esferas de acción o, por otro, limitando o cuestionando la viabilidad y coherencia de sus proyectos de nación.

2.1. Nuevos patrones hegemónicos: el nuevo entorno

Se puede partir de distintos puntos y con variados instrumentos para tener un acercamiento a la descripción de los cambios actuales. Privilegiar una determinada disciplina, por ejemplo, puede ser un camino que lleve a tener una interpretación parcial de la situación. Otra forma de acercarse a una interpretación de los cambios presentes es observar algunos hechos, destacar sus principales tendencias y construir, a partir de ahí, una interpretación que utilice un enfoque amplio, multidisciplinario que no privilegie ninguna disciplina.

De acuerdo con la visión de Lester Thurow² se identifican algunos hechos en el sentido de los cambios mundiales: 1) La caída del sistema soviético; 2) El cambio tecnológico que se encamina hacia una era dominada por las industrias basadas en la capacidad intelectual del hombre; 3) El impulso demográfico; 4) La globalización de la economía³ y 5) Una era donde no existe un poder económico, político o militar dominante.

La caída del sistema soviético incorporó al mundo capitalista a 1,900 millones de personas con los correspondientes impactos que traen aparejados en el terreno económico, político y social aunque, el aspecto sustantivo es la desaparición de una rivalidad, del

² Lester Thurow, C. *El futuro del capitalismo*. Javier Vergara Editores, 1996.

³ Sobre el particular hay que notar los cuestionamientos a los procesos de globalización debido a la crisis económico-financiera que tiene su efecto a nivel mundial, crisis producidas –a decir de los analistas– por diversos factores asociados con la globalización financiera. Dos trabajos que indican la necesidad de cambios a nivel institucionales y en los cuales se formulan críticas al FMI relacionados con cambios sustantivos a nivel mundial son: Stiglitz, Joseph E. *El malestar en la globalización*, 2002 y *Cómo hacer que la globalización funcione*, 2006 del mismo autor.

opponente ideológico y económico tal como lo destacara anticipadamente Wallerstein⁴ con gran lucidez.

Si bien cada una de estas circunstancias son de interés general para los propósitos de este capítulo, la atención recae sólo en los puntos 2, 4 y 5 señalados por Thurow. En relación con el último, ese autor reconoce que no hay un poder dominante en las esferas económica, política y militar pero ¿qué significa esto? En primer lugar, sugiere que las viejas hegemonías⁵ han desaparecido o están cambiando, además de ser desafiadas por nuevos actores. Es decir, la vieja arquitectura con su respectiva jerarquía del mundo bipolar con sus socios y sus límites ha desaparecido, y está emergiendo otra, con nuevos actores como Brasil, China, Rusia e India (BRIC) que disputan a nivel mundial la supremacía económica a los Estados Unidos. Sobre este punto habría que agregar que no hay una hegemonía clara en todos los órdenes, sino hegemonías parciales. La disputa en lo económico entre China⁶, Japón, UE y USA es un ejemplo de esta ausencia de un ganador, con un espacio donde coexisten disputas y batallas de diferentes magnitudes y sólo se pueden identificar ganadores parciales.

⁴ Wallerstein, Inmanuel. "America and the World, today, yesterday, and tomorrow" *Theory and Society* 21: pp. 1-28,1992.

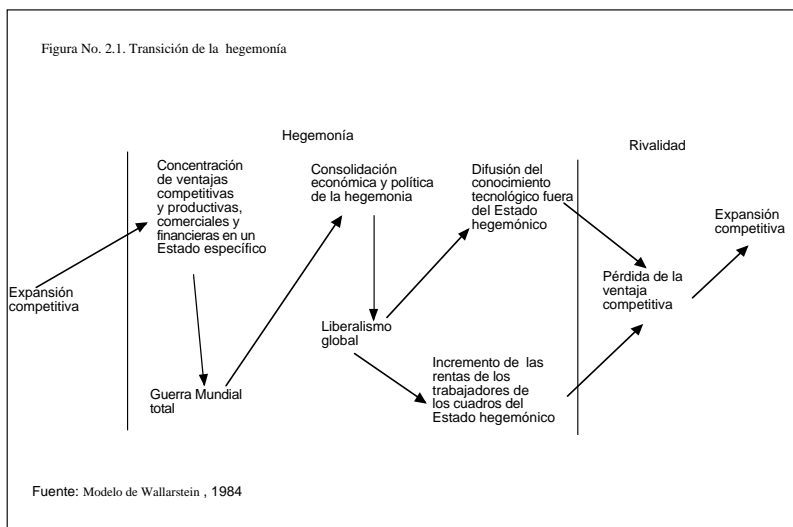
⁵ La hegemonía se presenta por la supremacía de un grupo social y se manifiesta de dos modos: como dominación y como liderazgo intelectual y moral. Mientras que la dominación descansa primordialmente en la coerción, el liderazgo que define la hegemonía se basa en la capacidad de presentarse a sí mismo, y ser percibido, como portador del interés general.

⁶ China se transformó en la segunda potencia comercial del mundo, después de EE. UU (2007), y en la principal exportadora de capitales (US\$ 390.000 millones en 2007). EE. UU atrajo en los últimos quince años el 75% del flujo de capitales provenientes del mundo entero, ante todo de China. En septiembre de 2008, China se transformó en la principal acreedora de EE. UU, al comprar US\$ 800.000 millones dólares en títulos del Tesoro norteamericano, lo que significa financiar 60% de su déficit fiscal. Lo que está indicando que *No hay rivalidad hegemónica entre China y EE. UU, sino una alianza estructural*. Esta alianza revela las características del poder mundial con eje en EE. UU; e indica que la fase unipolar de la hegemonía estadounidense parece alcanzar su fin. No porque sea reemplazada por un rival *hegemónico*, a la cabeza de un *bloque antagónico*, sino porque la estructura de la acumulación capitalista en los últimos tres lustros colocó en primer plano a los países emergentes: China, India, Rusia y Brasil. Ver: Jorge Castro. *¿Termina la hegemonía de EE.UU.?* Documento del Instituto de Planeamiento Estratégico, Argentina, 2008.

Respecto de la cuestión hegemónica Wallerstein expresa lo siguiente:

“La hegemonía en el sistema interestatal se refiere a la situación en que la rivalidad entre las grandes potencias es tan desequilibrada que una de ellas es *prima inter pares* es decir que puede imponer sus reglas y deseos [...] en todos los terrenos: económico, político, militar diplomático e incluso cultural. Y agrega: La base material de semejante poder reside en la capacidad de las empresas domiciliadas en su territorio [...]”⁷

En la figura 2.1 se presenta el modelo⁸ mediante el cual Wallerstein explica cómo la hegemonía transita por diversas fases, y permite entender cómo ésta se va diluyendo y se pierde la “ventaja competitiva” inicial para luego reiniciar un nuevo ciclo. Este modelo contribuye de alguna forma a comprender la estructuración y el papel que están jugando las potencias emergentes y las posibilidades que tienen al insertarse en determinada parte de la transición.



El otro elemento que tiene relación con el anterior es la llamada "globalización económica"; de la misma manera que el término "internacionalización", este concepto

⁷ Wallerstein, Immanuel. *The Politics of the World –Economic: The State, the Movements, and The Civilization*. Cambridge University Press, pp. 38-39, 1984.

⁸ Una crítica al modelo de Wallerstein puede verse en: Giovanni Arrighi et al. *Caos y Orden en el sistema mundo moderno*, Ediciones Akal, pp. 9-43, 2001.

emerge de los países industrializados y es parte del sustrato ideológico en el que se está basando el nuevo orden mundial. Mediante él se pregona que la globalización económica se extiende a nivel mundial integrando las economías nacionales, aunque oculta una fuerte dependencia jerarquizada del mundo.

Una discusión crítica que desnuda la carga ideológica del concepto puede verse en trabajos tales como el de Francisco Dávila⁹, el de Victor Urquidi¹⁰ y, por fin, el de Stiglitz¹¹. En este último, se hace un llamado de atención sobre este proceso con la finalidad de establecer sus efectos negativos y las posibilidades que ofrece.

Llegado a este punto, es pertinente establecer una distinción conceptual entre globalización como ideología, por un lado, y globalización asociada a la nueva etapa del desarrollo capitalista, por otro. En esta última acepción, el término se refiere al proceso que recoge una serie de tendencias propias de esta etapa del desarrollo capitalista actual. En cambio, la acepción ideológica se presenta cuando los actores beneficiados con ese proceso o que lo impulsan, lo asocian con la *interpretación que racionaliza sus intereses dándolos como universales y válidos para todos los sectores*. Habría que agregar sobre el particular, que uno de los principales mecanismos mediante el cual se ejerce la dominación o control

⁹ Dávila Francisco, Aldás. "La globalización, la Integración global o bien la Globalización económica, conceptos a repensarse en le campo de las relaciones Internacionales". *Documento Interno, Facultad Ciencias Políticas y Sociales, UNAM*, 1994. En este trabajo se realiza una interpretación teórica y una construcción conceptual del concepto de Globalización desnudando sus consecuencias, además de hacerse una propuesta desde el punto de vista histórico. Este autor cuenta con dos libros sobre el particular que son citados más adelante.

¹⁰ Victor Urquidi, *México en la globalización: condiciones y requisitos de un desarrollo sustentable y equitativo.*, Fondo de Cultura económica, 1997.

¹¹ Stiglitz, Joseph E. *Cómo hacer que la globalización funcione*, Editorial Taurus, 2006. En este libro el autor indica que el llamado Consenso de Washington (considerado como la panacea de los fundamentalistas del mercado) trajo como consecuencia menor crecimiento y más inestabilidad. Sobre la globalización indica que ésta dio rienda suelta a las fuerzas del mercado que los gobiernos no pudieron controlar debido a las limitaciones de su poder soberano por los acuerdos signados por los respectivos gobiernos. En el análisis que realiza sobre los acuerdos de Libre Comercio y en el caso específico del TLCAN indica que no trajo más crecimiento sino que contribuyó a incrementar la pobreza en México.

ideológico radica en la capacidad de construir teorías y visiones que son presentadas e impuestas como si tuvieran validez universal tal como se apunta más arriba y como estaría ocurriendo con el concepto de globalización.

2.1.1. El impacto de la globalización sobre el sistema internacional

Los impactos de la globalización sobre el sistema internacional son numerosos y afectan varios de sus pilares fundamentales¹² de los que dependía su eficacia además de afectar al Estado-Nación de diversas formas. A continuación se presenta en forma resumida algunos de los efectos asociados con la globalización:

a) Sobre el control soberano

El control soberano de los estados-nación sobre su espacio físico y jurídico ha sido cuestionado. Los Estados-Nación reaccionan a la imposición coercitiva y tratan de oponerse a una transferencia de su poder a otros actores. En lo general esta transferencia se ha realizado en tres direcciones: hacia abajo mediante procesos de descentralización de los poderes (federalismo); hacia arriba, dado el surgimiento de organizaciones intergubernamentales que cuentan con poderes supranacionales, y lateralmente en favor de las fuerzas del mercado. Por lo que respecta al federalismo la firma de acuerdos puede ser bloqueada por alguna entidad ya que este concepto implica una soberanía compartida¹³.

Respecto a la transferencia hacia las instancias superiores el ejemplo más importante se da en la integración europea donde el derecho europeo tiene primacía sobre el nacional. En cuanto a la transferencia de poder lateral es hacia las fuerzas del mercado y tiene un

¹² Ver: Valaskakis, Kimom. "Westfalia II: por un nuevo orden mundial", *Este país*, septiembre 2001. También en *Futuribles*, no. 265, junio de 2001

¹³ Como ejemplo de esta situación puede verse en la firma del protocolo de Kyoto que fue impugnado por la provincia de Alberta en Canadá y de igual forma el gobierno de Quebec cuestionó el tratado de Libre Comercio con Estados Unidos y no se comprometió en aquellos casos en que se quebrantara sus leyes.

impacto desestructurante severo. Los principales mecanismos son: desregulación, privatización, recortes presupuestales (achicamiento del Estado) y firmas de Tratados de Libre Comercio. Es decir, hay un retroceso del Estado que se retira al delegar poderes a las fuerzas del mercado y asociaciones industriales, y éstas comienzan a establecer sus normas y códigos. Antes de estos procesos las empresas actuaban en sus mercados¹⁴ bajo reglas fijadas por los respectivos estados y reguladas por los principios del GATT (hoy OMC), en función de beneficios mutuos de comercio. Entonces el significado de la palabra internacionalización resultaba claro en ese contexto, en cambio, actualmente es cada vez más ambiguo ya que estas condiciones están dejando de ser reales.

b) La transformación industrial y la consolidación de redes transnacionales

Se presenta una transformación industrial profunda con distintos rasgos, entre los que destaca la formación de redes de "cooperación" internacional de la producción donde participan inequitativamente empresas de distinto tamaño. Es decir, aparece una internacionalización de la producción formando una organización a nivel mundial (supranacional) liderada por las corporaciones transnacionales¹⁵. Las empresas transnacionales poseen un poder económico y financiero, en muchos casos cada vez más significativo que los estados-nación por lo que sus márgenes de acción son cada vez más amplios, a pesar de no ejercer la soberanía sobre ningún territorio¹⁶. En otras palabras, hay

¹⁴ En el texto de Victor Urquidí también se plantea repensar lo "global" frente a lo nacional en especial la cuestión de la soberanía.

¹⁵ Hay que reconocer que también el término tan usado de transnacional no es lo suficientemente claro y algunos autores lo utilizan en forma equivalente al de multinacional. El término "Corporación transnacional" estaría indicando que esa entidad no tiene un arraigo en ninguna nación; sin embargo, todas las corporaciones tienen sus casas matrices con orígenes definidos, aunque no siempre apoyan las directrices de sus estados.

¹⁶ Cada diez años la revista *Fortune* publica la lista de las 100 economías más poderosas del mundo. En la que corresponde al 2000 se reconoce que las corporaciones le ganan terreno a los países. Las empresas son medidas de acuerdo a sus activos y los países de acuerdo al PIB. Por ejemplo las ventas de las cinco empresas

una interpenetración territorial de los aparatos productivos que responden más a políticas exógenas que a las nacionales. Asimismo, es interesante notar, por último, que estas redes son posibles gracias al desarrollo reciente de la infraestructura en las comunicaciones y que los campos de batallas son económicos y tecnológicos.

c) El fortalecimiento y la creación de estructuras oligopólicas globales.

Sobre el particular hay que notar que la eficacia de los mercados depende de la rivalidad, es decir, para que el mercado funcione debe haber alguna rivalidad significativa. Sin embargo la tendencia es hacia la concentración tanto oligopólica como monopólica.

d) Desacople de la economía real de las finanzas

Este punto se relaciona con la “economía símbolo”, es decir, con los movimiento de capital, donde los tipos de cambio y los flujos de crédito son los elementos que guían la economía internacional más que el flujo de bienes y servicios o sea la “economía real”, y estas dos economías están operando cada vez más en forma independiente una de la otra. Además, el sector financiero ha producido numerosas innovaciones y productos financiero en los que el riesgo no se puede evaluar ni respaldar, aunque esto no es nuevo¹⁷ ni sorprendente.

e) Las políticas sociales

Respecto de las políticas sociales, el margen de maniobra de los Estados-Nación también se ha estrechado y se encuentra limitado por la “competitividad” que aparece como la “teología” bajo la cual se deben justificar todas las medidas. Por ejemplo, la competencia entre dos naciones que cuenten con una idéntica dotación de factores pero, sometidos, a

más grandes (General Motors, Wal-Mart, Exxon-Mobil, Ford Motor y Daimler –Chrysler) son superiores al PNB acumulado de 182 países.

¹⁷ Strange, Susan. *Dinero loco, el descontrol del sistema financiero global*. En especial los capítulos 5 y 8 pp. 97-116; 163-182 respectivamente. Editorial Paidós, Buenos Aires, Colección Estado y Sociedad, 1999.

movimientos libres de capital. Suponiendo que en uno de ellos se ofrecen condiciones de trabajo generosas: salarios elevados, reducción del tiempo de trabajo, retiros anticipados, servicios de salud, etc; en el otro se realiza lo contrario: los capitales se desplazan hacia el país menos generoso y, a su vez, el país que ofrece mejores condiciones se verá sancionado por una pérdida de competitividad. Este fenómeno se está manifestando en Europa donde ciertas empresas han intentado establecerse en otro lado (Europa del Este) para evitar las 35 hs de la semana laboral y buscar así menores costos de producción al evadir las cláusulas sociales. También ocurre en América Latina, donde se han adecuando las leyes laborales siguiendo las pautas marcadas por el Banco Mundial en sincronía con las reformas de segunda generación impulsadas por el Consenso de Washington.

De acuerdo con lo expresado, un acercamiento que describe con mayor precisión al significado de la globalización¹⁸ y que es útil para los países más débiles es la siguiente:

“se compone de un sistema de redes en las cuales se organizan el comercio, las inversiones de las corporaciones transnacionales, las corrientes financieras, el movimiento de las personas y la circulación de la información que vincula a las civilizaciones. Es asimismo el espacio del ejercicio del poder dentro del cual las potencias dominantes prevalecen en el despliegue redes globales y, al mismo tiempo, establecen las reglas del juego que articulan el sistema a nivel planetario.”¹⁹

En la actualidad, los órganos reguladores del sistema como el Banco Mundial, el Fondo Monetario Internacional y la Organización Mundial de Comercio por ejemplo, tienden a privilegiar los intereses de las potencias dominantes.

¹⁸ Una argumentación refutando ideas sobre la globalización y la construcciones ideológicas que se han realizado en torno de este concepto puede verse también en: Vilas Carlos M. “Seis ideas falsas sobre la globalización”, Saxe-Fernandez John (Coordinador). *Globalización crítica a un paradigma*. Coedición Universidad Nacional Autónoma de México y Plaza y Janés Editores, 1999.

¹⁹ Ferrer, Aldo. *Globalización, Desarrollo y Densidad Nacional, Una experiencia de América Latina*, Universidad de Buenos Aires, Argentina, 2005. También del mismo autor, “Globalización, Desarrollo y Densidad Nacional”. En: *Le Monde Diplomatique* No. 12 Abril de 2008.

De lo anterior, se perfilan tendencias que sugieren que la relación entre los factores endógenos/exógenos que los Estados mantenían bajo su control mediante regulaciones u otros mecanismos soberanos, están siendo alterados y marcan, en gran medida las posibilidades de seguir determinados cursos de acción. Cabe, por tanto, reconocer que la evolución de importantes variables económicas y políticas están siendo afectadas por factores no locales que han hecho variar la relación "endógena/ contexto externo". Sobre el particular es pertinente destacar que: "La dimensión endógena, el tamaño de la población y sus recursos naturales constituyen el poder tangible de una nación y la relación entre los factores externos e internos fijan la gestación de los factores intangibles, la tecnología y el capital"²⁰.

No está de más recordar que el tipo de respuesta al dilema "endógeno/ contexto externo" definió en su tiempo el tipo y las formas de inserción de los países²¹ construyendo el actual sistema mundial, de ahí la importancia de poner de relieve en este momento dónde existe una exacerbación de los elementos externos. Sin dejar de reconocer que los factores tangibles del poder (territorio y población) conservan su importancia, los intangibles (la capacidad tecnológica, entre ellos) son determinantes para la distribución del poder entre las naciones. Es más, "cuando convergen los factores tangibles del poder con los intangibles surgieron las grandes potencias hegemónicas"²² con sus centros y sus periferias.

²⁰ Ferrer, Aldo. *Historia de la globalización, Orígenes del orden económico mundial*. Fondo de Cultura Económica (México), 1996, p. 14.

²¹ El análisis histórico confirma esta posición y la conducta de las naciones luego de alcanzar el liderazgo que pregonan que para alcanzar el desarrollo hay que seguir el camino del libre comercio cuando la historia demuestra lo contrario. Un análisis sobre el particular es presentado en: Chang, H-J. *Kicking Away the Ladder-Development Strategy in Historical Perspective*. London, Anthem Press, 2002. Donde se contradice la tesis que mediante el libre comercio los actuales países desarrollados lograron la actual posición de riqueza.

²² *Ibidem*, Ferrer, Aldo. 1996, p. 411.

Estos reacomodos de la estructura jerárquica y la arquitectura del bloque de países líderes que está cambiado parece indicar que el viejo término internacionalización es obsoleto o que no tiene la misma capacidad explicativa para describir ciertos fenómenos actuales como ya se mencionó. Por ejemplo: el cuestionamiento sobre el dominio de los Estados-Nación sobre sus mercados.

Es en este contexto donde el concepto de Estado-Nación se ve confrontado en sus prerrogativas, ya que la interdependencia con otros estados y la influencia de organismos supranacionales que imponen límites a las decisiones, están reflejando simplemente la superposición de la estructuración jerárquica de un estado más poderoso sobre otro. A decir de Wallerstein²³, la superestructura de la economía-mundo es un sistema de estados interdependientes pero nos recuerda que, "lejos de significar total autonomía decisoria, el término soberanía implica una autonomía formal, combinada con las limitaciones reales de esta autonomía, lo cual es puesto en práctica simultáneamente por las reglas explícitas e implícitas del sistema de estados interdependientes y el poder de otros estados del sistema".

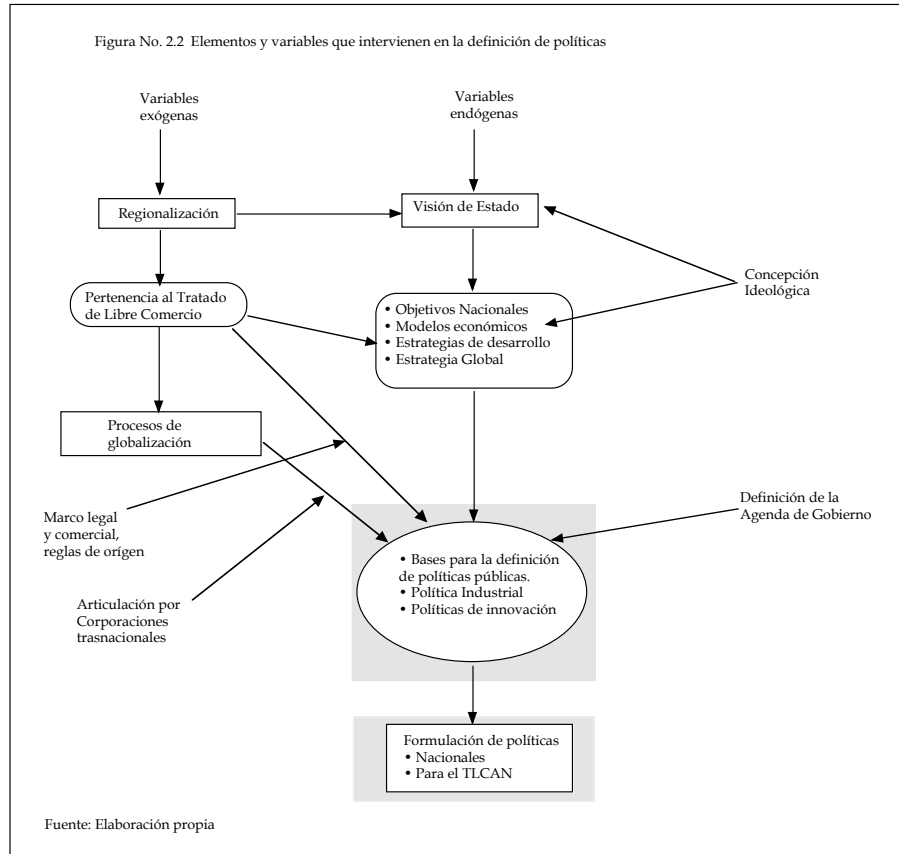
Debido a esta situación las posibilidades de establecer proyectos nacionales con políticas y estrategias nacionales, pasa también por las exigencias y restricciones de instituciones tales como organismos multilaterales y multinacionales cuyas capacidades e influencias se encuentran por encima de las naciones más débiles; es más, esta red de instituciones supranacionales responden en gran medida a las políticas e influencias del conjunto de naciones más poderosas.

²³ Wallerstein, Inmanuel. " Paz, Estabilidad y Legitimidad 1990-2025/2050". *Argumentos* 22, pp. 47-63, abril de 1995.

Llegado a este punto, es pertinente un acercamiento al concepto de *autonomía*. Se entiende por autonomía del Estado la capacidad para imponer e implementar sus políticas, para formular sus metas y objetivos en forma independiente, más allá de las manifestaciones de los grupos políticos y de los grupos de interés²⁴. Como consecuencia, es *pertinente derivar que la determinación de la Agenda Tecnológica es una materia de dominio del Estado*. A su vez, es importante identificar las principales variables que permiten al Estado ejercer esa autonomía, a saber: a) la existencia de un aparato de planeación; b) la existencia de una burocracia con funciones de regulación; c) la capacidad del Estado para influir en el financiamiento de la economía y de la estructura del sistema financiero y d) el grado en el cual el sistema político y el Estado representan los intereses corporativos. Estas variables están indicando que la autonomía es un concepto relativo ya que el Estado depende de todos estos elementos para poder ejercerla. Por ejemplo, una variable significativa para ejercer su autonomía sobre el mercado es el tipo de sistema financiero que puede ser de tres tipos: a) sistema basado en el mercado de capitales; b) sistema basado en un esquema administrados de precios por el gobierno c) sistema de crédito dominado por instituciones privadas. Cada uno de estos tres sistemas tiene diferente impacto sobre la capacidad del Estado para realizar su ejercicio discrecional de poder sobre los flujos financieros y sobre la regulación de mercados y de inversiones industriales. *Entonces las características del sistema financiero de una nación dicta –limita o acota– la flexibilidad que el Estado posee para adoptar estrategias económicas y tecnológicas.*

²⁴ Ayala, Espino José. *Economía Pública, Una guía para entender al Estado*. Facultad de Economía-Universidad Nacional Autónoma de México. p. 22, 1997.

En la figura 2.2 se presentan algunos elementos que muestran cómo se relaciona la pertenencia de México al TLCAN con factores externos e internos.



Si bien el esquema es una simplificación tiene la virtud de permitir visualizar los puntos clave y la creciente complejidad a la que se ven enfrentados los funcionarios en la elaboración de políticas públicas o de toma de decisiones en situaciones críticas²⁵. Es de notar que, además del marco que provee el Tratado, destaca sustantivamente la articulación de las empresas transnacionales con el proceso de globalización. Las grandes corporaciones

²⁵Por ejemplo el art. 2104 del TLCAN prohíbe aplicar tasas arancelarias, cuotas o licencias para el caso de crisis de balanza de pagos. Es decir el cap. XXI sobre excepciones del Tratado no permite aplicar medidas de política comercial para corregir desequilibrios de balanza de pagos y, por otro lado, se impone la obligación de hacer consultas con el FMI cuando este desequilibrio suceda y se pueda aprobar un programa económico para tal fin.

son los principales agentes económicos y ejercen su poder e influencia para el logro de sus metas.

Por su parte, los funcionarios públicos, a la hora de establecer metas y estrategias en función del Plan Nacional de Desarrollo, ven de alguna forma restringidos sus grados de libertad para su formulación, al tener que ajustarse al marco de referencia de lo explicitado en el TLCAN que incorpora los aspectos regionales.

En la figura, también se incluye el componente ideológico que, por lo general, no es incorporado en los análisis formales para la formulación de estrategias relacionadas con la definición de políticas de un país aunque su peso en la concepción de aquéllas es significativo. Además, sería difícil de entender la incorporación e integración de México al TLCAN si no existiera una compatibilidad o posible convergencia ideológica –por lo menos con el sector privado mexicano con los otros países integrantes. De no ser así, se presentarían problemas que generarían confusiones o ambigüedades si existiera una brecha entre la ideología y la práctica; en cambio, cuando la ideología es coherente y/o adaptable con los roles y las relaciones entre el gobierno el sector privado, las relaciones laborales, y los diversos actores de la sociedad son más eficientes.

En el caso de la integración que nos ocupa, tanto en EEUU como en Canadá prevalecía mayoritariamente desde el poder –poder político y los fácticos– la idea de que el mercado²⁶ es el mejor camino para asignar los recursos, y el Estado sólo debería ofrecer las condiciones para que el accionar de los diversos agentes económicos fuera más efectivo; es

²⁶ A pesar de los argumentos en contrario esgrimidos por numerosos especialistas, rescato sólo una frase de quien tiene un panorama completo del siglo pasado; “Además de injusto el mercado absoluto es inviable” Hobsbawm, Eric. Entrevista-Reportaje sobre la crisis Global y las Amenazas para la Democracia, realizada en el Caning House, Londres por Martín Granovsky, 29 de marzo de 2009, para el periódico *Página 12*, Buenos Aires, República Argentina. Eric Hobsbawm (historiador) cuenta hoy con 92 años y, en el lugar de reunión, se encuentran las imágenes de San Martín y de Simón Bolívar.

decir, el accionar de México debía ser coherente con el de esos países para lograr esa efectividad y que se pudieran tomar decisiones consistentes.

Es por ello que las posiciones con tintes nacionalistas se percibieron como atrasadas y fuera de contexto, tal como se dio también en el reciente debate acerca de la reforma de PEMEX²⁷. En el caso de México, la ideología prevaleciente –previa al TLCAN– era la de un fuerte sentido nacionalista²⁸ en la mayoría de la población, aunque su clase empresarial veía, en la intervención del Estado, un fuerte elemento de distorsión que, supuestamente, inhibía la libertad de acción de la libre empresa. Por lo tanto, para la cúspide del gobierno fueron seleccionadas personas compatibles con la idea del tipo de integración que ciertos sectores avalaban. Un ejemplo de esa coherencia ideológica interna se puede notar en la desaparición de las políticas industriales, la desaparición de prioridades²⁹ y en la forma en que el Estado interviene en la distribución de recursos para la Investigación y Desarrollo (I&D).

Esta distribución se hace de forma horizontal sin darle al Estado facultades para que intervenga en el mercado mediante políticas activas, direccionadas y estableciendo prioridades; es decir, *se está asumiendo implícitamente que las fuerzas del mercado por sí solas son capaces de orientar el desarrollo*. Esto implicaría que el desarrollo de un país

²⁷ Ver por ejemplo: Aristégui Carmen. *El petróleo y la reforma energética*. TV UNAM. Entrevistas 12-16 mayo de 2008. También puede verse la compilación sobre la Reforma Energética enviada por la Universidad Nacional Autónoma de México a la Cámara de Diputados, 2008.

²⁸ La ideología nacionalista era percibida como un impedimento de la competitividad nacional, los argumentos esgrimidos y la relación entre ideología y competitividad para el caso de nueve países –entre ellos México– pueden verse en: Lodge, George C; Vogel, Ezra F. (Editores) *Ideology and National Competitiveness*. Harvard Business School Press, Boston, 1987. En especial los capítulos 1 *Ideology and Country Analysis*, pp. 1-28 y el capítulo 10, *Revolution and Flexibility in México*, pp. 271-299.

²⁹ Las prioridades siempre son políticas, ya sea tenerlas o no tenerlas y el no tenerlas es producto de una visión ideologizada.

estaría configurado en mayor o menor medida por los intereses de esas fuerzas, representadas en este caso por corporaciones o inversionistas, entre otros.

El otro elemento destacado en la figura 2.2. se refiere al factor decisivo que significan el accionar de las corporaciones transnacionales en los procesos de globalización y en la definición de las agendas nacionales. La capacidad para influenciar (*lobbying*)³⁰ a los gobiernos es muy intensa, y sus alianzas con diversos “*think tanks*”³¹ transformados en *creadores de visiones y pseudo teorías*, –luego utilizadas para alimentar argumentaciones y justificaciones para el logro de sus fines–, ha sido una estrategia utilizada por esos agentes económicos. Un ejemplo de tal influencia³² se relaciona con la idea de la desregulación de los servicios públicos y su correlación con las políticas implementadas, que lograron una transferencia masiva del control y de la propiedad de esos servicios públicos asunto que introdujo severos problemas en los países que las llevaron a cabo. Las corporaciones impulsaron y utilizaron diversos mecanismos, entre ellos, el denominado Consenso de Washington que logró homogenizar las políticas en importantes áreas del mundo, como también se sirvieron del GATT (hoy OMC), FMI, BM y otras agencias mundiales para ejercer su influencia y establecer las reglas que las favorecieran.

Sin embargo, es pertinente destacar que la regionalización y la globalización no ha cambiado la naturaleza del proceso de desarrollo económico. Éste continúa descansando en la capacidad de cada país de participar en la creación y difusión de conocimientos y

³⁰ Hay dos tipos de *lobbying* uno defensivo y otro ofensivo. El primero tiene como objetivo impedir que se modifiquen disposiciones que los favorecen y el segundo ingresar aquellas que le son beneficiosas.

³¹ Beder Sharon. *Suiting Thenselves: How Corporations Drive the global Agenda*. Earthscan, London, 2006.

³² No solo se valieron de organizaciones mundiales sino que también utilizaron e impulsaron grupos de discusión y dirigentes que promovieran la ideología del fundamentalismo del mercado. *Ibidem*: Beder Sharon, cap. 2, 3, 4 y 5.

tecnologías así como de incorporarlos al conjunto de sus actividades económicas y relaciones sociales.

“El desarrollo económico sigue siendo un proceso de transformación de la economía y la sociedad fundado en la *acumulación* de capital, conocimientos, tecnología, capacidad de gestión y organización de recursos, educación y capacidades de la fuerza de trabajo y de estabilidad y permeabilidad de las instituciones, dentro de las cuales, la sociedad transa sus conflictos y moviliza su potencial de recursos. El desarrollo es entonces *acumulación* en ese sentido amplio y la *acumulación* se realiza, en primer lugar, dentro del espacio propio de cada país”.³³

La globalización pues si bien ofrece desafíos y amenazas también ofrece oportunidades como, por ejemplo, la ampliación de los mercados o el acceso a inversiones y tecnologías. La globalización no es en sí misma buena o mala. Su influencia en el desarrollo de cada país depende de las vías por las cuales éste se vincula a las redes de la globalización. Por ejemplo, mediante el comercio internacional, o el tipo de vinculación con la división internacional del trabajo, y el impacto sobre los países depende en gran medida del tipo de respuestas que los Estados sean capaces de articular frente a los desafíos planteados, y su capacidad para negociar su inserción.

2.2. Estructura de bloques y estrategias regionales

El desafío planteado a la capacidad industrial y tecnológica de los Estados Unidos por potencias emergentes como China e India es parte de un cuestionamiento más amplio a las potencias hegemónicas que configuraron el viejo orden mundial que, en su oportunidad, les dio poder y prosperidad³⁴. A este respecto, puede verse la misma preocupación en *La*

³³ Ferrer, Aldo. *Globalización, Desarrollo y Densidad Nacional, Una experiencia de América Latina*, Universidad de Buenos Aires, Argentina, 2005.

³⁴ Wallerstein, Immanuel. "America and the World, today, yesterday, and tomorrow". *Theory and Society* 21: pp 1-28, 1992 y Wallerstein, Immanuel. "Paz, Estabilidad y Legitimidad 1990-2025/2050". *Argumentos* 22, pp. 47-63, abril de 1995..

guerra del siglo XXI, de Thurow³⁵. Tanto Wallerstein como Thurow ponen su atención e intentan explicar la pérdida de hegemonía de los Estados Unidos; el último, insiste en que se está estructurando un nuevo juego con la aparición de nuevos actores agrupados en bloques "cuasicomerciales", en los cuales la tecnología en todas sus formas (de proceso, productos, organizativas, administrativas) tendrá un papel clave en el nuevo orden mundial que se está gestando.

Aquí se hace presente una tendencia que tiende a consolidarse, y es la de formación de bloques e integraciones regionales que, parecería, se han vuelto populares en este último tiempo. Es decir, se han vuelto más importantes y no sólo para los distintos especialistas académicos, sino ocupan un lugar en las agendas de los Estados tanto como la importancia de la tecnología que es un arma para generar ventajas comparativas. Un argumento que puede explicar parcialmente la tendencia a configurar bloques o esquemas integrativos es la desaparición de ciertas fuerzas dominantes, generadas por las rivalidades entre la antigua Unión Soviética y los Estados Unidos. Al haber desaparecido, se ha producido un realineamiento de los intereses de los Estados en torno a esquemas regionales, donde la cooperación clásica entre los Estado-Nación se está viendo reemplazada por la de grupos de Estados, que pasan a formar esquemas integrativos con distintos grados de permeabilidad³⁶ hacia el exterior y que representan mejor sus intereses.

Hay distintos escenarios relativos a cómo se pueden producir agrupaciones regionales y se hacen especulaciones en torno a sus efectos³⁷; si bien hay tres nodos ya aceptados de la

³⁵ Thurow, Lester. *La guerra del siglo XXI*. Javier Vergara Editor S.A., 1992.

³⁶ Guillermo Ondarts, "La nueva integración". *Integración Latinoamericana* 17, núm.175. 1992, p. 8.

³⁷ Uno de esos efectos es que la creación de bloques de comercio crea una base objetiva y una justificación política para la construcción de esferas de influencia, lo que desataría la posibilidad de guerra comerciales.

economía-mundo, Estados Unidos, Europa y las potencias emergentes como China, no se sabe a ciencia cierta cuál de ellas predominará sobre las demás. Lo que se presume es que tendrá una importancia decisiva, lo relacionado con el poder y la eficiencia técnica³⁸.

Los grupos económicos regionales más destacados que están en proceso de consolidación y adecuaciones son: la Unión Europea (UE), El Tratado de Libre Comercio de Norteamérica, el Foro de Cooperación Económica Asia-Pacífico (APEC) y el Mercosur integrado por países sudamericanos. Si bien los procesos de integración entre países que forman parte de la estructuración de estos grupos económicos regionales, se produce según diferentes ritmos y con características propias, la tendencia es clara y se consolida. La conformación de esas estructuras regionales ha implicado, desde luego, una nueva interrelación entre los estados, que no es sólo económica sino tiene impactos jurídicos, políticos, económicos y sociales.

En la Unión Europea, *v. gr.*, se consolida a una forma de federalismo que "afecta sustancialmente el concepto y vigencia de la idea de soberanía tradicional ya que traslada a instancias comunitarias facultades que antes eran propias de los estados nacionales"³⁹. En el caso del TLCAN, hay un estado de fluidez en las condiciones en que se desenvuelve la integración que tendía a extenderse siguiendo el esquema marcado por la Iniciativa de las Américas. Sin embargo, esta tendencia fue truncada (o pospuesta) luego de la Cumbre de las Américas en Mar del Plata (Argentina) en la cual se manifestó una abierta oposición a

Sin el enemigo común del comunismo, cada bloque tendería a sacar partido de la situación puesta en relevancia por Wallerstein.

³⁸ *Ibidem*, Wallerstein, Inmanuel, 1995.

³⁹ De la Madrid Hurtado, Miguel. "Soberanía nacional y mundialización". En el Seminario: El replanteamiento de la soberanía nacional en la era de la integración nacional D.F., México, 6 y 7 de junio de 1996. *Instituto de Investigaciones Jurídicas (UNAM) y American Society of International Law*

esta iniciativa⁴⁰.

Llegado a este punto, es necesario establecer las categorías de los distintos grados de integración que, desde el punto de vista del GATT (ahora Organización Mundial del Comercio, OMC)⁴¹, se presentan a continuación y que posibilitan establecer una primera diferenciación entre el proceso europeo y el mexicano:

1- Preferencias Aduaneras

Es la escala más baja de la integración; el régimen de preferencias aduaneras consiste en la concesión de ventajas aduaneras, que no son extensivas a terceros países y que, por consiguiente, implican la suspensión de la cláusula de nación más favorecida. El GATT (hoy OMC) en su artículo I.2. aceptaba la existencia de estos regímenes desde el momento que permitió que países que se afiliaran al mismo mantuvieran vigentes las preferencias ya existentes. Ejemplos de estos regímenes son las ventajas que Gran Bretaña otorgó a los miembros de la comunidad, en Ottawa, en 1932; también el caso de Francia respecto de la Unión Francesa; el del Benelux con sus antiguas colonias. Las áreas de preferencia aduanera han perdido importancia o se han transformado en un grado de integración más alto.

2- Zona de libre comercio

Esta es la asociación entre países, casi siempre con proximidad geográfica, que deciden la abolición inmediata o a cierto plazo de todas las barreras existentes entre ellos, respecto del comercio, barreras que pueden ser arancelarias o de otro tipo. En este tipo de acuerdos cada país conserva sus derechos aduaneros frente a terceros. El GATT, en su artículo IV, autorizaba a los países miembros a que celebraran acuerdos para liberalizar entre ellos el comercio en lo sustancial, siempre con una limitación temporal.

⁴⁰ Ver: Resumen Oficial de la Cumbre de las Américas en Mar del Plata (Argentina), 2005. En México las voces que han solicitado la reapertura del TLCAN en algunos de sus capítulos (en especial el capítulo agropecuario y lo relacionado con la migración) ha sido persistente, aunque el sector empresarial y las grandes corporaciones se han negado a esta solicitud.

⁴¹ Este es un resumen preparado a partir de las condiciones establecidas en el GATT y la Organización Mundial del Comercio. Se aclara que en la investigación se parte de las condiciones iniciales con las se inició el tránsito hacia la apertura de la economía mexicana: el ingreso al GATT en 1986 y el ingreso a TLCAN se dan bajo las condiciones de este organismo que luego se transformó en OMC, es decir, Organización Mundial del Comercio la cual respeta las categorías de integración que se mencionan en el cuerpo de la investigación.

Las ventajas de la zona de libre comercio son las referentes a la comprensión mutua, crecimiento del comercio recíproco; los ejemplos más conocidos son: Mercosur, y la ALADI en América Latina.

3- Unión Aduanera

La "unión aduanera" resulta del acuerdo entre un cierto número de países que progresivamente uniforman los derechos de aduana y las restricciones cuantitativas al paso de las mercancías, con el agregado de una tarifa externa común. Esto implica la unión de los territorios aduaneros en un territorio común, lo que marca una distinción entre la zona de libre comercio. El artículo XXIV del GATT autorizaba la formación de uniones aduaneras, con el único requisito de que los aranceles comunes que se fijaran no excedieran el promedio de los vigentes en el GATT.

4- Mercado Común

Al régimen establecido en la unión aduanera, el "mercado común" agrega la libre circulación de personas y de capitales.

5- Unión Económica

Al régimen de "mercado común" la "unión económica" agrega una política económica común.

6 - Integración Económica total

Se agrega a la anterior, la uniformidad de políticas fiscales y monetarias.

Este listado de grados de integración permite situar a México en lo que el OMC (antes GATT) denomina "zona de libre comercio". El TLCAN mexicano cumple con los requisitos de proximidad territorial –aunque no siempre se presenta– la eliminación de barreras arancelarias en lo general –aquí se debe subrayar que los aranceles ya estaban bajos y las medidas de protección mediante permisos de importación habían sido eliminados. Lo importante en este proceso son los llamados acuerdos paralelos, entre los que destacan aspectos de crucial importancia, como son el flujo de capitales.

Sin embargo, sin dejar de considerar la importancia de esta clasificación establecida a nivel de un organismo multilateral es más importante la tipología propuesta por Manfred

Mols⁴² –que se presenta a continuación– y en la que destacan aspectos de tipo *políticos y estratégicos* más que cuestiones de *comercio o económicos*, y que marcan por fin diferencias sustantivas respecto a la UE. La tipología consta de cuatro tipos, a saber:

Tipo I: alterando el sistema.

Es aquella forma de regionalismo avanzado que se halla a la vanguardia y que “contribuye por derecho propio y por medio de su autoridad a las estructuras constitutivas del sistema internacional”. Un representante de esta integración es la UE. Esta integración tiene como característica contar con estructuras fuertes, eficaces y con una clara autoridad supranacional⁴³.

Tipo II: funcionando dentro del sistema

Esta forma de integración responde a una integración regida por un conjunto común de objetivos pero es un esquema menos desarrollado que el de la UE. La principal diferencia la hace notar Mols al destacar que “sería inapropiado definir los esquemas tipo II como formas subdesarrolladas del esquema tipo I” ya que la diferencia sustantiva descansa en los objetivos a alcanzar, pues en este último no se busca alterar la estructura internacional de poder. Ejemplos de este tipo de integración son: la ASEAN y el Mercosur.

Tipo III: formando nexos transregionales

Los esquemas tipo III presentan varias características distintivas. Una de ellas es que se pone un énfasis distinto entre lo interno y lo externo del bloque. En este esquema se inicia con acuerdos de cooperación e integración y luego pasa a formar nexos transregionales aún globales, cuestiones que marcan notables diferencias con los esquemas I y II donde se pone mayor atención en la coherencia interna de las colectividades de cada nación en especial, el esquema I donde la idea de la unión política es un objetivo declarado⁴⁴.

Tipo IV: Promoviendo la comunicación y la cooperación

⁴² Manfred, Mols. "La integración regional" pp. 41-51 , en : *¿Cooperación o Rivalidad? Integración regional en las Américas y la Cuenca del Pacífico*. Shoji Nishijima y Peter H. Shmith (Cord) CIDAC y Miguel Angel Porrua ,1997.

⁴³ Hay tres instituciones supranacionales: La Comisión de la Comunidad Europea, El Parlamento Europeo y el Tribunal Europeo que toman decisiones obligatorias para todos sus miembros con independencia de sus Estados Nacionales.

⁴⁴ Este tema se beneficia de discusiones sostenidas con Francisco Dávila Aldas, quién insistía en marcar esta diferencia conceptual del esquema de la UE y la necesidad de profundizar teóricamente el análisis de la situación. Ver: Dávila Aldás, Francisco, R. Capítulo IV “La Unión Europea y el Tratado de Libre Comercio de América del Norte, las integraciones económicas posmodernas más significativas” pp. 147-193. En: *Globalización-Integración. América latina, Norteamérica y Europa*. Editorial Fontamara, México, 2002.

Este esquema es el más débil de todos y consiste en una agrupación de estados que esperan en el futuro realizar acuerdos regionales más concretos . Este esquema no cuenta con objetivos comunes explícitos y destaca por tener bases institucionales embrionarias.

2.2.1 Bloques económicos y regionalización: interpretando la inserción de México.

Los elementos presentados en la sección anterior nos permiten situar mejor las decisiones mexicanas respecto a la participación en el Tratado de Libre Comercio, y en las posibilidades de creación de ventajas competitivas a nivel nacional y dentro del TLCAN y las correspondientes a la formulación y articulación de políticas tecnológicas. Replantea además, *la relación con los vínculos transregionales y su impacto en la reformulación del entorno económico y del espacio competitivo mexicano.*

Como se anticipó, la tendencia que se relaciona con la estructuración de regiones a nivel mundial define, en cierta forma, los distintos grados de acceso a los mercados, y los compromisos políticos, lo cual de alguna manera redefiniría los tipos de competencia, las confrontaciones, las relaciones de cooperación y las alianzas.

Como se hizo notar en la presentación de esta investigación en el caso específico del TLCAN destacan varios procesos, entre ellos los cuales se encuentran los procesos de globalización, los procesos de integración económica regional con Canadá y Estados Unidos en el norte y por último los procesos de integración subregional con Centro y Sudamérica. Estos procesos impulsaron transformaciones internas al entorno doméstico que tuvieron impacto en diversas áreas del Estado Mexicano que va introduciendo cambios en la mayoría de las reglas como consecuencia del los procesos de desregulación impulsado por las últimas administraciones.⁴⁵

⁴⁵ Las correspondientes a las administraciones de Miguel de la Madrid, Carlos Salinas de Gortari, Ernesto Zedillo y Vicente Fox.

En este complicado terreno es donde hay muchas variables que no son controlables internamente y, por consiguiente, en el que hay que encontrar significados al proceso mexicano, y comprender cuáles son sus límites y posibilidades. Es en este contexto cuyos contornos se han esbozado aquí donde las estrategias y políticas públicas deberán encontrar sus destinatarios.

Al respecto, es preciso incorporar dos puntos de vista relacionados con la decisión de México de ingresar al TLCAN, que recoge ambos puntos de vista, el mexicano y el estadounidense.

Desde el ángulo estadounidense hay analistas que piensan que el NAFTA (TLCAN) fue el acuerdo más ventajoso negociado por los Estados Unidos⁴⁶ y que está guiado por *consideraciones estratégicas* que tienen por objetivo, complementar su economía, favorecer la transformación de las industrias viejas y ayudar a las emergentes, además de establecer topes salariales en segmentos importantes de la mano de obra estadounidense.

Por otro lado, se puede pensar en una nueva doctrina regional estratégica de los Estados Unidos donde América Latina jugaría un rol de economía de complementación. Son éstas algunas suposiciones que atienden a ciertos elementos que las justifican, pero que requieren de un seguimiento explícito, con el fin de lograr construir escenarios estructurados. Sin embargo, es necesario introducir estas cuestiones ya que indican sendas donde se hace necesario profundizar el conocimiento.

Desde el punto de vista mexicano, Luis Rubio argumenta que el NAFTA perseguía objetivos esencialmente políticos más que comerciales,

⁴⁶ Mc Cleery, Robert, "Promoción de la integración regional" pp. 114 en: *¿Cooperación o rivalidad?* Shoji, Nishima y Peter Smith Coordinadores, CIDAC y Miguel Ángel Porrua (México), 1997.

"los objetivos del gobierno mexicano tenían más que ver con la búsqueda de credibilidad para la reforma económica que había emprendido desde principios de los ochenta. El gobierno mexicano buscaba atraer la inversión extranjera con el fin de acelerar la modernización económica..."⁴⁷.

Además, argumenta que dicho acuerdo fue el resultado de un cálculo político sumamente cuidadoso, y que esta decisión implicaba un viraje completo de la estrategia de desarrollo, es decir, de sus intereses nacionales. Según Luís Rubio⁴⁸, "Lo que cambió para el gobierno mexicano no fue el objetivo general y abstracto del desarrollo económico, sino los instrumentos específicos para conseguirlo"; es decir, sus objetivos de largo plazo se mantienen inalterables (¿?) –Los signos de interrogación son resultado de la ambigüedad que se manifiesta. Después de más de diez años de aplicación del TLCAN, el balance puede ser muy interesante para algunos actores económicos y financieros, por ejemplo, las corporaciones transnacionales, aunque en esta investigación se comparte la opinión expresada por Stiglitz⁴⁹, entre otros, en el sentido del crecimiento de la desigualdad y de la pobreza en México.

Habría que ver cuáles son esos objetivos y qué tan viables se han hecho después de la integración; asimismo cuál es el costo que la Nación debió pagar. Finalmente, hay que agregar la necesidad de evaluar qué tan buenos son los instrumentos utilizados actualmente para lograr los objetivos⁵⁰.

⁴⁷ Luis, Rubio. "México, el NAFTA y la Cuenca del Pacífico" p. 143, en: *¿Cooperación o Rivalidad? Integración regional en las Américas y la Cuenca del Pacífico*. Shoji Nishijima y Peter H. Shmith (Cord), CIDAC y Miguel Angel Porrua, México, 1997.

⁴⁸ *Ibidem*, Luis, Rubio. p. 161.

⁴⁹ Stiglitz, Joseph E. *El malestar en la globalización*, Editorial Taurus, 2002.

⁵⁰ Un marco analítico y crítico sobre las integraciones y sus efectos puede verse en: Dávila Aldás, Francisco, R. *Globalización-Integración. América latina, Norteamérica y Europa*. Editorial Fontamara, México, 2002. Capítulos II y III titulados: Nuevas perspectivas Teórico Analíticas sobre los procesos de integración actuales, pp. 65-99 y La integración Latinoamericana a fines del siglo XXI, pp.101-146. Sobre las consecuencias de a

2.3. Grados de libertad en la definición de políticas

Luego de presentar algunos elementos del complejo contexto en el que las naciones se desenvuelven, se puede intuir que la construcción de estrategias y definición de políticas públicas que tienen relación con temas comerciales, competitivos y tecnológicos son cuestiones que están articuladas con el grado de *interdependencia* con otros estados y, en el caso de agrupaciones regionales, con las estrategias comunes a esa agrupación.

En una primera aproximación, se debe destacar que este concepto fue desarrollado para situaciones de simetría; luego se extendió a condiciones donde los actores guardaban diferentes asimetrías⁵¹; hay opiniones respecto de que el concepto de interdependencia es útil para ocultar o disfrazar la dependencia y, por lo tanto, las relaciones de poder. Si bien esto es cierto, el concepto no deja de ser útil al igual que el de dependencia. En el caso del TLCAN los actores involucrados guardan importantes asimetrías y las asimetrías de la interdependencia son las que más influyen en el juego de los actores. Es decir, la interdependencia es una fuente de poder entre los actores que puede ser utilizada para mejorar los desbalances de poder para aquellos actores débiles.

En lo particular la interdependencia entre los países es variada y está en función de sus capacidades endógenas, es decir, de su poder y de los compromisos asumidos. Por ejemplo, en la Unión Europea existe una decisión política respecto de un conjunto de objetivos a alcanzar a nivel supranacional consensuada por los estados miembros. Lo que implica una restricción efectiva en el tipo políticas económicas, financieras, etc. y los objetivos de éstas, lo que significa una interdependencia compensada.

decisión mexicana y los efectos sobre los Estados Unidos ver: Gray John. *Falso amanecer. Los engaños del capitalismo global*. Editorial Paidós, Estado y Sociedad, pp. 72-102, 2000.

⁵¹ Aquí se está adoptando la posición de Robert O. K y Joseph S. Nye, *Power and Interdependence: World Politics in Transition*, Boston L. Brown, 1989.

Fundamentalmente, en este apartado se buscó destacar que las distintas formas soberanas que tiene un Estado de intervenir⁵² con distintos objetivos, por ejemplo, incrementar la competitividad de un sector industrial, se encuentran limitadas en el caso de pertenecer a un determinado bloque regional u otra forma de arreglo integrativo.

2.3.1. Impacto de las estrategias regionales en la definición de políticas tecnológicas

Al participar México en el TLCAN se redefinió la naturaleza del entorno económico en que se desenvuelven las empresas mexicanas y se definió una estrategia de inserción en el entorno internacional actual, incorporándose a la estrategia de un bloque regional que, por un lado, puede ofrecer ventajas, aunque, por otro, plantea obligaciones recíprocas que limitan en gran medida la autonomía en la toma de decisiones del Estado Mexicano, tal como se trató de hacer notar anteriormente. En la formulación de políticas los estados adoptan numerosas formas de intervención que se sustentan en distintas teorías, unas vinculadas al comercio estratégico⁵³ y a la política industrial. A continuación, se presentan las posiciones genéricas respecto de ellas:

1) Activismo inmediato

Los que proponen esta posición están a favor de un activismo inmediato de la acción del gobierno, debido a que se afirma que es un juego que todos hacen.

2) Activismo cauteloso

Al igual que la posición anterior se promueve la acción del gobierno pero con bases selectivas y donde la evidencia de acciones semejantes de otros gobiernos es clara.

⁵² Formas de genéricas de Intervención del gobierno: A) El modo del mercado. Se trata de reforzar los mecanismos del mercado pero no se otorga prioridad a ninguna firma o sector. B) El modo burocrático. La burocracia del Estado está directamente vinculada con muchos aspectos de la toma de decisiones en la industria y el mercado. C) El corporativismo. Esta forma de intervención incluye el mesocorporativismo y el micro corporativismo, estas formas son selectivas y discrecionales, para estas formas de intervención ver: Cawson, A. *Corporativismo y Political Theory*, Basil Blackwell, Oxford, 1986.

⁵³ Las presentadas aquí están originadas en la agrupación propuesta por Kugman, P. "Introduccion: New Thinking about Trade Policy" en: *Strategic Trade Policy and the New International Economics*, MIT Press, Cambridge Mass., pp. 1-22, 1986.

3) Activismo débil

Esta posición argumenta que una acción del gobierno puede traer aparejado riesgos políticos.

4) No intervención

Aquí encontramos a la mayoría de los autores agrupados en las corrientes tradicionales del libre comercio. El argumento central es que la ganancia de tener políticas activas de intervención es pequeña y el deterioro de las relaciones tiene un costo mayor.

Respecto a la cuestiones de política industrial⁵⁴ es de interés diferenciar entre el punto de vista europeo y el estadounidense: el primero aparece cuando faltan criterios macroeconómicos para discriminar suficientemente bien las necesidades de la industria. Es decir, que una política de esta naturaleza está orientada por sectores mediante diversos mecanismos, por ejemplo: fiscales, monetarios, de inversión del Estado, etc. Esto indica que la política industrial se refiere a un conjunto de medidas usadas por el gobierno para influir sobre las decisiones de: inversión pública o privadas, o por ejemplo, el reequipamiento en investigación y desarrollo. En cambio, el enfoque de USA se concentra en el agregado de políticas que afecta directamente o indirectamente, el desempeño de la industria a través de las variables microeconómicas. Los elementos claves de la política industrial en USA son: política comercial, política impositiva, políticas regulatorias, política antimonopolios, políticas de ciencia y tecnología. Este enfoque es sustancialmente diferente del anterior ya que se están incorporando los elementos de las llamadas políticas competitivas.

⁵⁴ En México esta categoría de políticas (industriales) fue dejada de lado. Vale la pena hacer un acercamiento a la diferenciación entre política industrial y política tecnológica en función de sus objetivos. La última se enfoca a las capacidades tecnológicas de las empresas. Ejemplo: si el gobierno busca ayudar en la penetración de mercados cerrados mediante distintos mecanismos, estamos frente a una política industrial y no frente a una política tecnológica.

2.4. Conclusiones.

Como conclusión de este capítulo destacan una serie de cuestiones que abarcan distintas esferas. La primera es la necesidad de comprender y utilizar los procesos de globalización, –sea esta tecnológica, financiera, la que se manifiesta como los nuevos modelos de generación de conocimiento, la influencia de las corporaciones transnacionales en la agenda de gobierno– los cuales, de alguna forma, reorganizan las estructuras productivas del país en beneficio de intereses externos, es decir la necesidad de entender y manejar el dilema endógeno-exógeno. El modelo conceptual presentado en la figura 2.2. resume las principales fuerzas que intervienen en la formulación de la agenda y de las políticas, lo que permite lograr un primer acercamiento al balance de los intereses que se ponen en juego.

Otra cuestión de relevancia indica la necesidad de entender que la esfera de influencia de los Estados en lo general ha cambiado, dirigiéndose a construir fortalezas que se extienden más allá de las fronteras nacionales; pero donde también es necesario que ese Estado cuente con objetivos, estrategias y políticas para obtener provecho del entorno internacional en que está inmerso y no esperar que los mecanismos del mercado resuelvan cuestiones que son difíciles de resolver por esos mecanismos que tienen la atención puesta en el corto plazo. Reconocer por tanto, que los procesos de globalización en buena medida están articulados con estrategias de largo plazo de los Estados que actualmente dominan la escena internacional, y que en ese escenario las empresas transnacionales constituyen unos de los agentes más conspicuos de esa estrategia.

Es de notar que participar en un esquema integrativo tiene, además, componentes *estratégicos en relación con los cuales se asumen explícitamente o implícitamente las*

estrategias de los países que dominan el esquema tal como se busca destacar en el modelo mencionado *supra*.

Es en este marco, contradictorio y complejo, que no tiene un destinatario claro en el proyecto nacional en los cuales las visiones son siempre generales y difusas o poco operativas, entonces establecer estrategias y políticas de innovación tecnológica se convierte en una tarea imaginativa, que termina siendo fraccionaria y de corto alcance. Sin embargo, es el espacio en el cual los países como México son desafiados y donde se ven obligados a construir sus fortalezas y su futuro.

Referencias capítulo 2

- ◆ Aristégui, Carmen. *El petróleo y la reforma energética*. TV UNAM. Entrevistas 12-16 mayo de 2008.
- ◆ Arrighi Giovanni, et al. *Caos y Orden en el sistema mundo moderno*. Ediciones Akal, pp. 9-43, 2001.
- ◆ Ayala, Espino José. *Economía Pública, Una guía para entender al Estado*. Facultad de Economía-Universidad Nacional Autónoma de México. p. 22, 1997.
- ◆ Beder Sharon. *Suiting Themselves: How Corporations Drive the global Agenda*. Earthscan, London, 2006.
- ◆ Cawson, A. *Corporativismo y Political Theory*, Basil Blackwell, Oxford, 1986.
- ◆ Chang, H-J. *Kicking Away the Ladder-Development Strategy in Historical Perspective*. London, Anthem Press, 2002.
- ◆ Ciceri, Silvenses Hugo N. *Estrategia de trasnacionalización de corporaciones mexicanas en el marco del Tratado de Libre Comercio de América del Norte* (El caso de Vitro, S.A.), p. 133 1998.
- ◆ *Cumbre de las Américas, Mar del Plata 2005, Argentina*. Resumen Oficial, Versiones 2005 y 2006.
- ◆ Dávila Aldás, Francisco, R. "La globalización, la Integración global o bien la Globalización económica, conceptos a repensarse en le campo de las relaciones Internacionales" 24 cuartillas, Documento interno, *Facultad de Ciencias Políticas y Sociales*, 1994.
- ◆ Dávila Aldás, Francisco, R. *Globalización-Integración. América latina, Norteamérica y Europa*. Editorial Fontamara, México, 2002.
- ◆ De la Madrid Hurtado, Miguel. "Soberanía nacional y mundialización". En el Seminario: El replanteamiento de la soberanía nacional en la era de la integración nacional DF. 6 y 7 de junio de 1996. *Instituto de Investigaciones Jurídicas (UNAM) y American Society of International Law*. Esta intervención es importante ya que deja ver el punto de vista de un ex presidente y la conceptualización que hace del proceso de globalización y la relación con la soberanía de un país, en este caso México.
- ◆ Ferrer, "Aldo. Globalización, Desarrollo y Densidad Nacional". *Le Monde Diplomatic*, No. 12, Abril de 2008.
- ◆ Ferrer, Aldo. *Globalización, Desarrollo y Densidad Nacional, Una experiencia de América Latina*, Universidad de Buenos Aires, Argentina, 2005.
- ◆ Ferrer, Aldo. *Historia de la globalización, Orígenes del orden económico mundial*. Fondo de Cultura Económica (México), 1996.
- ◆ Gray, John. *Falso amanecer. Los engaños del capitalismo global*. Editorial Paidós, Estado y Sociedad, 2000.
- ◆ Guillermo Ondarts, "La nueva integración". *Integración Latinoamericana* 17 núm. 175, pp. 3-12, 1992.

- ◆ Ianni, Octavio. *Teorías de la Globalización*. Siglo XXI Editores, 1996.
- ◆ Kugman, P. "Introducción: New Thinking about Trade Policy" en: *Strategic Trade Policy and the New International Economics*, MIT Press, Cambridge Mass., pp. 1-22 1986.
- ◆ Lodge, George C; Vogel, Ezra F. (Editores) *Ideology and National Competitiveness*. Harvard Business School Press, Boston, 1987.
- ◆ Mc Cleery, Robert, "Promoción de la integración regional" p. 114 en: *¿Cooperación o rivalidad?* Shoji, Nishima y Peter Smith Coordinadores, Editorial: CIDAC y Miguel Ángel Porrua (México), 1997.
- ◆ Robert O. K y Joseph S. Nye, *Power and Interdependence: World Politics in Transition*, Boston L. Brown, 1989.
- ◆ Saxe-Fernandez, (Cordinador) John, *Globalización, Crítica a un paradigma*. Coedición Universidad Nacional Autónoma de México y Plaza y Janés Editores, 1999.
- ◆ Stiglitz, Joseph E. *Cómo hacer que la globalización funcione*, Editorial Taurus, 2006.
- ◆ Stiglitz, Joseph E. *El malestar en la globalización*. Editorial Taurus, 2002.
- ◆ Strange, Susan. *Dinero loco, el descontrol del sistema financiero global*. En especial los capítulos 5 y 8 pp. 97-116; 163-182 respectivamente. Editorial Paidós, Buenos Aires, Colección Estado y Sociedad, 1999.
- ◆ Thurow, Lester C. *El futuro del capitalismo*. Javier Vergara Editores (Argentina), 1996.
- ◆ Thurow, Lester. *La guerra del siglo XXI*. Javier Vergara Editor S.A., 1992.
- ◆ Urquidi Victor, *México en la globalización: condiciones y requisitos de un desarrollo sustentable y equitativo*. Fondo de Cultura económica, 1997.
- ◆ Valaskakis, Kimom. "Westfalia II: por un nuevo orden mundial", *Este país*, septiembre 2001. También en *Futuribles*, no. 265, junio de 2001.
- ◆ Wallerstein, Inmanuel. "America and the World, today, yesterday, and tomorrow". *Theory and Society* 21: pp 1-28, 1992.
- ◆ Wallerstein, Inmanuel. "Paz, Estabilidad y Legitimidad 1990-2025/2050". *Argumentos* 22, pp. 47-63, abril de 1995.
- ◆ Wallerstein, Inmanuel. *The la Politics of the World –Economicy: The State, the Movements, and The Civilization*. Cambridge University Press, 1984.

CAPÍTULO 3

ELEMENTOS DE LA RELACIÓN ENTRE EL GOBIERNO Y EL SECTOR PRIVADO, EL NUEVO CONTEXTO

El capítulo tiene como fin establecer las principales tendencias que han modificado las relaciones entre el sector empresarial y el gobierno mexicano, luego de la apertura comercial, el ingreso al TLCAN, la aplicación del ASPAN y las tendencias globalizadoras, con la intención de construir un marco interpretativo de esa relación. Específicamente, se busca establecer cómo las relaciones entre el gobierno y el sector privado fueron afectadas por una serie de procesos, entre ellos, los que se vinculan con la reforma del Estado y la apertura de la economía. Procesos que fueron derivando en cambios en la forma en que el sector privado ejerce su influencia. Conjugado con estos procesos se destaca que el sector privado tiene su propia agenda y estrategia para hacerse de nuevos espacios de acción, estrategia que le permite ir redefiniéndolos y ampliándolos a la par que, implícitamente, se amplían sus responsabilidades. El tema de la responsabilidad es significativo para sustentar una nueva visión en el campo de la definición y diseño de las políticas públicas que, en el caso que nos ocupa, se da en relación con la política de ciencia y tecnología. Hacia el final del capítulo se argumenta entonces sobre los comportamientos empresariales, buscadores de rentas (*rent seeking, rent-seeking society*) como también sobre el capitalismo de amigos (*Crony Capitalism*); comportamientos éstos opuestos al de un empresario innovador con características *schumpeterianas* como asimismo acerca del rol de los gobiernos cuando facilitan y permiten esos comportamientos improductivos y dañinos para la sociedad que, a juicio de esta investigación, son una de las principales causas de los pobres resultados de las políticas públicas sobre innovación.

Desde hace más de dos décadas América Latina ha transitado por un proceso de profundos cambios y, en nuestros días se pueden distinguir varios ejes principales de análisis algunos de los cuales ya se han mencionado en el capítulo anterior (procesos de globalización, integración regional y reforma del Estado). Con el fin de situar los

nuevos espacios de acción del sector privado (SPriv) y sus responsabilidades, en este capítulo la atención se vuelca más hacia lo interno. En este espacio, se distinguen dos líneas privilegiadas de análisis, los procesos de modernización y los procesos de democratización ambos ligados con la reforma del Estado. En este capítulo, se hace pues un recuento del accionar del sector privado en relación con estas transformaciones, y se centra la atención en algunos conflictos que dicho sector tiene con el gobierno, y la manera cómo éstos van modelando su conducta, que pasa del apoliticismo táctico al desarrollo de su proyecto estratégico. Por fin, se destaca la influencia de ese sector en las políticas públicas y el sesgo ideológico del que son portadores, hasta llegar a los procesos de modernización y la forma cómo éste es conducido bajo la racionalidad¹ del mercado.

3.1. Sector privado y modernización: los conceptos

Como punto de partida de este análisis se explorará la influencia del Estado en el sector privado y viceversa. Por sector privado se entiende a un conjunto de agentes muy amplio, por lo que se considera este sujeto como aquel grupo social, que por un lado, pueden ser los dueños del capital, pero también lo integran quienes les son afines en el campo ideológico. En palabras de Puga,

"Hemos considerado a los empresarios como una categoría que, además de los dueños del capital, comprende a todos los grupos que participan de las opiniones, intereses y problemas de la clase propietaria, los cuales proclaman y defienden en múltiples tribunas y campos de batalla"²

El sector privado se considera entonces como el que comprende a todos los empresarios pero también a los individuos que comparten la posición ideológica de

¹ Contemporáneamente se entenderá por modernización al proceso de racionalización medios-fines.

² Puga, Cristina. *México empresarios y poder*, Facultad de Ciencias Políticas y sociales, UNAM y Miguel Angel Porrua (México), p. 21, 1993.

aquellos, y defienden en mayor o menor medida sus intereses. En el grupo incluimos por consiguiente a gerentes, accionistas, y aquellos que comparten no sólo intereses sino, que defienden sus posiciones y, para efectos son considerados intelectuales orgánicos de la clase empresarial.

A esta situación debe agregarse una suposición sustantiva que incorpora elementos que agregan mayor capacidad explicativa acerca del comportamiento del SPriv. tal suposición se refiere a la posición teórica relativa a la teoría de la modernización³. El supuesto central de esta teoría se relaciona con que en la medida que se amplía la participación del sector empresarial en la economía, ésta se hace más eficiente. A partir de esta conceptualización se asigna al sector privado una posición en la sociedad de la que se pueden derivar deberes y responsabilidades. Gino Germani⁴ hace una serie de observaciones que caracterizan lo que se denomina el proceso de modernización al plantear una serie de rasgos a tener en cuenta; aunque destaca que el requisito universal mínimo para la existencia de cualquier sociedad industrial moderna consiste en la *secularización* de ciertos elementos, entre ellos, del conocimiento científico, la tecnología y la economía de tal modo que lleven al empleo cada vez mayor de fuentes energéticas de alto potencial y a la maximización de la eficiencia de la producción de bienes y servicios. La idea de secularización, central para comprender los procesos de cambio, se encuentra estructurada de la siguiente forma.

³ La palabra "moderno" tiene su origen en el latín "*modus*" que significa actual, de esta palabra se derivó el adjetivo *modernus* que significa formado hace poco tiempo. Es común encontrar referencias sobre la modernización económica y social. En este caso el significado del término se usa vinculada al aumento de la productividad industrial. En general la palabra modernización se asocia con la palabra *desarrollo*; el que estaría ligado a la adaptación (o imitación) de las metas económicas y culturales de una región mundial "subdesarrollada" a la región más desarrollada en términos de productividad económica.

⁴ Germani, Gino. *Sociología de la Modernización*. Editorial Paidós. Buenos Aires, 1971.

"Se entiende por secularización a un proceso compuesto por tres tipos de cambios a) cambio de la estructura normativa predominante que rige la acción social y de las actitudes internalizadas correspondientes, predominio o extensión crecientes de la acción electiva y disminución correlativa del campo de aplicación de la acción prescriptiva; b) especialización creciente de las instituciones y surgimiento de sistemas valorativos específicos y relativamente autónomos para cada esfera institucional; c) institucionalización creciente del cambio (por sobre la institucionalización de lo tradicional)"⁵.

En el camino hacia una sociedad postindustrial hay importantes procesos de transición que cuentan con distintos componentes: el desarrollo económico, la modernización social y la modernización política son considerados procesos de cambio estructural, pero la teoría no incluye el lado político del sector privado. De acuerdo entonces con tal teoría el empresario o el sector privado estaría circunscripto a la defensa de sus intereses, es decir, a influir sobre las políticas públicas que le afectan. Con el afán de superar las limitaciones de este enfoque se busca ubicar al sector privado desde una perspectiva más compleja dándole el perfil político al empresariado que, a decir de Ugalde, F.

"No prestaron atención a los empresarios como agentes políticos con una acción colectiva compleja que implica tanto estructura económica como la influencia que tienen en las resoluciones de gobierno como aspectos decisivos, pero que asimismo abarca su conducta estratégica. Sin esta última no se entienden los efectos de la acción empresarial sobre las reformas de la economía política que ha tenido lugar durante las dos últimas décadas"⁶

La observación de este autor abre el espacio para obtener interpretaciones amplias del

⁵ *Ibidem*, Germani, Gino, p. 15.

⁶ Ugalde, Francisco Valdés. *Autonomía y legitimidad, los empresarios, la política y el Estado de México*. Editorial Siglo XXI, p. 24, 1997.

comportamiento empresarial, y determinar la búsqueda de sus objetivos que van mucho más allá de la defensa de sus intereses corporativos y que, de alguna forma, los ubica en un campo de responsabilidades más amplio al estar contruyendo una opción de gobierno.

A decir de Ugalde, la teoría de la modernización hace una simplificación reduccionista al igual que la teoría de la dependencia al reducirse, por un lado, a un enfoque economicista y, por el otro, a una interpretación clasista. Este autor hace una revisión de las distintas corrientes de pensamiento que investigan al empresario mexicano y encuentra en la dinámica social tres líneas de investigación: a) la que ubica al empresario como clase social; b) la que se interesa por el comportamiento colectivo de ese sujeto, (en esos estudios la preocupación se centra en el estudio las élites y los grupos de presión) y por último c) la línea que propone estudiar al empresario como "sujeto político", cuyo comportamiento es considerado complejo.

Este último enfoque mejora la capacidad explicativa de las teorías anteriores y parte del siguiente supuesto: el empresariado es un sujeto complejo (social y político)⁷ y su comportamiento no puede ser reducido a interpretaciones clasistas o economicistas.

Son numerosos los estudios que destacan la participación del sector privado y de sus organizaciones de representación en la formulación de políticas públicas y en agrupaciones políticas. Es más, se ponen en práctica estrategias de acción política en tres ámbitos de la vida social "las políticas públicas, la política partidario-electoral, y la acción cívica"⁸. Además también en el rango de esta interpretación compleja están las investigaciones que destacan el accionar de la organización empresarial en forma

⁷ *Ibidem*, Ugalde , Francisco p. 35.

⁸ *Ibidem*, Ugalde , Francisco p. 35.

corporativa, acudiendo al moderno corporativismo, es decir la búsqueda de la identidad de las organizaciones, como una entidad político institucional⁹. Por último destacan los estudios que se centran en los conflictos entre empresarios y Estado.

Algo queda en el camino de todo este discurrir teórico-analítico, la responsabilidad del empresariado con la sociedad en lo general, en lo particular respecto a áreas definidas, derivadas de su influencia y/o participación en las políticas públicas y como corresponsable de la orientación económica y del desarrollo del país. Las investigaciones antecedentes no hacen referencia a este aspecto crucial de gran impacto en la sociedad.

Hecha esta precisión nos abocaremos a establecer en líneas generales algunos aspectos de la relación entre el sector privado y el gobierno. En este sentido hay que puntualizar que la relación y los espacios que cada uno ocupa ha sido modelado por una serie de factores que interaccionan, y que van desde distintas posiciones ideológicas, dificultades económicas, y visiones y proyectos no siempre coincidentes¹⁰. Sin embargo, la visión estadocéntrica del estado ha tenido una importancia fundamental, sustantiva en esta modelación ya que ha funcionado como una instancia de coordinación y mediación con los distintos actores, situación que ha cambiado en el presente.

3.1.1. Evolución de los espacios de acción entre el gobierno y sector privado

El Sector Privado en México durante los últimos cincuenta años ha incrementado su participación en la vida pública, pero lo ha hecho de diferentes maneras con lo que ha estado constantemente redefiniendo sus espacios de acción. De no participar en lo

⁹ Ortiz Rivera, Alicia. *Empresarios y acción política-partidista en el cambio democrático: México 1982-2000, la configuración del imaginario político del empresario*. Tesis de Doctorado. FCPyS, UMAM, pp. 124-147 y 159-170, 2005.

¹⁰ *Ibidem*, Ortiz Rivera, Alicia, pp. 205-234.

político en forma abierta, comienza a hacerlo y, actualmente, lo hace, para luego ejercer control. Es decir, pasa de compartir los proyectos y visiones del Estado a cuestionarlos y tratar de llevar adelante visiones propias para lo que necesita del ejercicio del poder político del cual se va haciendo.

En consecuencia es de importancia conceptualizar en forma más precisa el significado de "espacio de acción" del sector privado para luego describir como éste va evolucionando.

El espacio de las acciones se puede entender como aquel que es indispensable para el desarrollo de sus visiones y proyectos¹¹. En este sentido, es vital que en ese espacio el SPriv cuente con legitimidad, es decir, reconocimiento de que sus acciones sean dadas como válidas en lo político, económico y social. Además, es el lugar desde donde ejerce influencia decisiva en los principales cursos de acción de la actividad política y económica, y de esta forma se le permite impulsar sus proyectos y visiones.

Como punto de partida, reconozcamos que la empresa requiere de condiciones propicias para su desarrollo lo que de alguna forma fuerza al empresario a intervenir en la vida pública, ya sea para la defensa de intereses colectivos o propios. En cuanto asume la defensa de intereses colectivos, su accionar se transforma en acto político. Es decir, se presenta en forma natural una especie de lucha por aumentar su propio control sobre el aparato del Estado, para que éste tenga en cuenta la estrategia de acumulación y/o construcción de un proyecto hegemónico que debería abarcar al conjunto de la sociedad.

Esta contradictoria relación entre el Estado y el sector empresarial ha sido de alguna forma constante en la historia del empresariado mexicano, sin embargo, se

¹¹ *Ibidem*, Ortiz Rivera, Alicia. p. 266.

podría afirmar que hay un punto climático, el que tuvo lugar durante el sexenio de Miguel de la Madrid (1983-1989) en el cual el empresariado debió asumir un rol distinto en cuanto a la responsabilidad económica, debido a la crisis que se presentó en ese entonces. En ese punto se impulsa al empresariado como corresponsable de la resolución de la crisis de pagos en que se encontraba la economía mexicana y, a partir de esta situación, se comienza una nueva etapa en las relaciones entre el Estado Mexicano y el empresariado.

"Durante ese período –el de Miguel de la Madrid– el *empresariado tomó conciencia* de su capacidad económica y política y de la necesidad de impulsar un proyecto económico social global, alternativo al del Estado autoritario"¹².
(Las cursivas son propias).

La relación va evolucionando desde el "modelo de desarrollo" compartido hasta el "modelo exportador" con economía abierta, iniciado con Miguel De la Madrid y que llega hasta hoy con la eliminación de intermediarios en el control del Estado al asumir Vicente Fox la Presidencia (2000–2006).

Sin embargo, considerando al SPriv como un sujeto complejo hay que destacar su dimensión política, y como tal su accionar a través de sus órganos. Una pieza importante que estableció elementos estratégicos de la acción sociopolítica del empresariado fue el memorando Podwel promovido por la *American Chamber of Commerce* y las cabezas principales de los grupos de empresarios del Norte –Grupo Monterrey–.

En este memorando¹³ se planteaban los siguientes acciones,

“a) Unidad frente a la dispersión de las reacciones empresariales.

¹² Enrique de la Garza, "Reestructuración económica y recomposición del empresariado Mexicano", p. 195; en: *México hacia el 2000, desafíos y opciones*. Pablo González Casanova (Coord.) Editorial Nueva Sociedad-Unitar/ Profal-FNUPA, 1989.

¹³ *Ibidem*, Enrique de la Garza, p. 197.

- b) Necesidad de emprender acciones para disputar el poder del Estado.
- c) Fortalecer a las organizaciones empresariales en busca de unidad de clase.
- d) Elaborar propuestas y demandas cuidadosas y de largo plazo [...] .
- e) Mantener una presencia más activa de los empresarios en la sociedad participando en actividades políticas.
- f) *Utilizar sin vacilación todas la formas y recursos para apoyar el sistema de libre empresa. (Las cursivas son propias)”*

Esta serie de consideraciones que se le planteaban al empresariado establecían elementos concretos de un nuevo comportamiento del SP. A decir de De la Garza:

"Las recomendaciones señaladas describen no solo el germen de una nueva voluntad política, sino un conjunto de acciones y tácticas de penetración social, que al trasluz de las prácticas empresariales de los últimos años destacan, un autentico programa"¹⁴

Es conveniente destacar que no había antecedentes de que el comportamiento del SPPriv. se apartara de la defensa de sus intereses particulares, y menos aún de la construcción de una estrategia particular que persiguiera la conformación de un proyecto propio. En este sentido se manifiesta una acción deliberada y consistente, por lo que algunos investigadores describían el cambio de la siguiente forma:

"Hasta principio de la década de los setenta, los empresarios se limitaban, salvo coyunturas específicas, a defender sus intereses particulares sin preocuparse demasiado por expresar –menos aún hacer una elaboración consistente y divulgarla– un punto de vista global sobre el proceso de desarrollo económico y el funcionamiento de la sociedad que pudiera constituirse en un proyecto nacional. En buena medida esto puede explicarse a partir del papel que el Estado ha desempeñado como promotor del desarrollo capitalista del país y el consecuente funcionamiento de un régimen político de privilegios en el que los medios a

¹⁴ *Ibidem*, Enrique de la Garza, p. 197.

disposición del Estado se han puesto al servicio de los intereses privados."¹⁵

Este cambio de conducta es coincidente con la aparición e impulso de las corrientes llamadas neoliberales en el escenario internacional, las que proponían un achicamiento del Estado, programas agresivos de privatización¹⁶, eliminación de subsidios y la definición del mercado como regulador y coordinador de las actividades que antes desarrollaba el Estado. En una segunda, etapa se preveían las reformas de "segunda generación" que estaban destinadas a la transformación y/o desaparición de ciertas instituciones y organismos del sector público. Transformación de instituciones públicas en instituciones privadas o semi-privadas, tal es el caso de diferentes organismos de los sectores Salud¹⁷ y Educación y la transformación del viejo corporativismo sindical. En suma, el reemplazo del Estado Benefactor por uno Reducido¹⁸ y una serie de cambios institucionales que supuestamente harían más eficiente al conjunto de la sociedad, pero que debería ser cuidadosamente analizado.

¹⁵ Casar, María Amparo y Pérez Wilson. *El estado empresario en México: ¿agotamiento o renovación?* Siglo Veintiuno Editores, p. 110, 1988.

¹⁶ Las principales privatizaciones de empresas y entidades paraestatales se dieron durante el gobierno de Carlos Salinas de Gortari (1986-1992). En ese período se desincorporaron 191 empresas y organismos públicos, entre las que se encontraban las más importantes (Teléfonos de México, AeroMéxico, Mexicana de Aviación, Minera de Cananea, Altos hornos de México, la Siderúrgica Lázaro Cárdenas, Las Truchas, un grupo de Ingenios azucareros, los Bancos Comerciales, una cadena de televisión). En el gobierno de Miguel de La Madrid, que precedió al de Salinas, la cifra fue 746 entidades del sector público. Ver: Tirado, Ricardo. *Los industriales y la Política y el fin del proteccionismo industrial*. Tesis de Doctorado. FCPyS, UMAM, pp. 154-155, 2004. Las privatizaciones fueron adjudicadas mediante mecanismos poco claros que pueden clasificarse como el llamado *Capitalismo de Amigos (Crony Capitalism)*.

¹⁷ Sobre el particular ver: Castiglioni, Rossana. "Reforma de pensiones en América Latina: orígenes y estrategias, 1980-2002". *Revista de Ciencia Política* Vol. 25, No. 2, pp. 173-179 (Santiago de Chile) 2005.

¹⁸ El argumento a favor de un Estado Mínimo se encuentra explicitado en: Nozick, Robert. *Anarquía, Estado y Utopía*, Fondo de Cultura Económica (México), 1988. Una crítica a la posición de Nozick puede verse en: Rothbard, Murray R. . "Robert Nozick and the Immaculate Conception of State" *Journal of Libertarian Studies*, Vol. 1, No. 1, pp. 45-57, 1977.

3.2. Las relaciones entre el sector público y privado en la era Post TLCAN

Es en este contexto de "modernización"¹⁹ cuando el Estado se repliega en su actividad económica y el sector privado va ocupando esos espacios, pero no sólo en lo económico, sino en el social, además de producirse el reemplazo de grupos dirigentes. Esos espacios ocupados por grupos emergentes son, en parte, absorbidos por otros que provienen del extranjero, como es el caso de los bancos y parte del sector financiero. Es decir, la transformación del Estado mexicano trae como consecuencia que gran parte de la elite empresarial se transforme en socia del capital transnacional. Por un lado, el Estado además refuerza a los conglomerados mexicanos que son los beneficiarios del TLCAN y que pueden tener algún futuro, es decir, se trata de tener algunos "campeones"²⁰ –corporaciones estrellas– que supuestamente puedan hacer frente al capital externo. Por otro, el Estado asume una tarea de promoción y deja de lado la intervención directa dejando de moderar las fallas del mercado. En la nueva articulación los organismos del Sector Público han cumplido una importante función que ha ido adecuándose dados los cambios apuntados. En la próxima sección se buscará expresar algunas cuestiones referentes a los organismos cúpula del SPriv.

3.2.1. Sector Privado, Organismos de representación de intereses

El sector empresarial en México está representado por diferentes organizaciones corporativas y asociaciones. Tanto las estructuras corporativas como las de las

¹⁹ El concepto de "modernización" de los años 60-70 difiere del actual que se desarrolla bajo el signo de la sociedad de mercado.

²⁰ Sobre los "campeones nacionales" la literatura es abundante al igual que la argumentación y su conveniencia que puede ser considerada en algunos casos como incentivos negativos ver: Nolan, Peter. *China and the global economy: national champions, industrial policy, and the big business revolution*. Macmillan Distribution, 2001; Goldstein, Andrea. "From National Champion to Global Player: Explaining the Success of EMBRAER," Working Paper CBS-17-2001, OECD Development Centre, Paris, 2001; Geroski, Paul. "Competition Policy and National Champions". http://www.competitioncommission.org.uk/our_peop/members/chair_speeches/pdf/geroski_wifo_vienna_080305, March 8, 2005.

asociaciones han evolucionado con el tiempo, numerosos trabajos han dado cuenta de estos hechos²¹. Las últimas tienen características distintivas respecto de las corporativas ya que revisten un carácter voluntario, aunque la membresía es obligatoria; asimismo las asociaciones ofrecen incentivos para atraer a sus miembros. Estos organismos han permitido negociar sus demandas con los gobiernos en turno e implementar estrategias para desarrollar sus proyectos. El marco institucional en que se apoyó la organización empresarial es la ley de *Cámaras de la Industria y del Comercio* que data de 1936. Esta ley, que fue el pilar de la defensa de sus intereses, se modificó en 1996 adecuándose al contexto presente.

El organismo cúpula de todas las organizaciones es el Consejo Coordinador Empresarial (CCE), que agrupa a un conjunto de organizaciones; a mediados de los ochenta representaba al sector privado en su conjunto, aglutinando a las siete organizaciones empresariales más importantes del país. Las modificaciones más importantes que sufre esa estructura son las relacionadas con la aparición del COECE (1990) que agrupa a las distintas organizaciones para el comercio exterior. El proceso de formación se inicia cuando el gobierno convoca a los organismos empresariales para analizar la situación de la industria mexicana²². Este organismo cumplió varias funciones: la primera fue representar a los empresarios en la Comisión para la Promoción de las Exportaciones²³ (Compex), la segunda es su intervención en los

²¹ Luna, Matilde y Ricardo Tirado. *El consejo Coordinador Empresarial, una radiografía*. Facultad de Ciencias Políticas y Sociales-Instituto de Investigaciones Sociales, UNAM, México, 1992.

²² Sobre una tipología de las organizaciones empresariales y sobre los mecanismos de decisiones del sector privado véase: Tirado, Ricardo. *Los industriales y la Política y el fin del proteccionismo industrial*. Tesis de Doctorado. FCPyS, UNAM, pp. 199-200 y 306-311s, 2004.

²³ Ver: Vega, Alba Carlos. "La COECE: un caso de cooperación entre los sectores público y privado en México". *Comercio Exterior*, p. 152, 1997 y también Cristina Puga. "Las organizaciones empresariales en la negociación del TLC", en Ricardo Tirado (coord., *Los Empresarios ante la Globalización*, H Cámara de Diputados, Instituto de Investigaciones Legislativas e Instituto de Investigaciones sociales, UNAM, México, pp. 171-193, 1994.

acuerdos comerciales preliminares con Chile, Colombia, Venezuela, Centroamérica y, por último, con el TLCAN.

Estas situaciones de cooperación pueden interpretarse como acciones en defensa de sus intereses frente a los distintos desafíos planteados por la apertura comercial. Otra modificación importante corresponde a la creación del Consejo Coordinador Financiero (1997) que depende de la Asociación de la Banca Mexicana (ABM). Las adecuaciones a la organización empresarial responden a la apertura y a la firma del Tratado ya que las acciones necesitan de una mayor pluralidad y coordinación. Es de reconocer que durante las negociaciones del TLCAN, el SPriv se mantuvo relativamente unido, aunque siempre estuvo presente esa diferencia entre empresarios "nacionalistas" y aquellos menos preocupados por el nacionalismo. El impacto del Tratado se hizo sentir sobre los órganos corporativos del SPriv, y son importantes, pues los hechos relatados dan cuenta de un proceso de adaptación a las nuevas circunstancias. Junto a esas adaptaciones se presentan nuevos arreglos de cooperación entre el gobierno y el SPriv, como la Fundación para la Innovación y Transferencia de Tecnología (FUNTEC), creada por la CONCAMIN, y la Unidad de Transferencia de Tecnología (UTT), creada por la CANACINTRA, y con funciones de asesoría y servicios tecnológicos. Ambos organismos son mixtos, es decir, participan en ellos tanto el gobierno como el sector privado.

En la tabla 3.1. se hace un seguimiento a un conjunto de variables en relación con el sector privado, destacando la creación de un espacio de cooperación y/o colaboración con el gobierno, donde se percibe que el SPriv. pasa del conflicto a la colaboración, esencialmente impulsada por la necesidad de representar sus intereses en la inserción de México en la economía mundial.

Tabla 3.1. Evolución de parámetros seleccionados del SP

| Parámetros Sector Privado | 70's | 80's | 90's | 2010 |
|------------------------------------|---|--|--|---|
| Organización | Estructura corporativa | Estructura corporativa diferenciada. | Modificaciones importantes en estructura corporativa. Diferenciación | Mayor especialización de sus organizaciones. Redes de intereses. Influencia creciente. Multinivel y multifocal |
| Áreas de acción | Defensa de intereses Influencia en Políticas Públicas 70-76 el SPriv no fue consultado por el Gobierno. Polarización | Influencia en Políticas Públicas. Construcción de valores y principios que rigen a la sociedad. Mecanismos de consulta | Políticas, públicas, y partidarias. Profundización en difundir sus valores | Concepción de su modelos de sociedad. (imposición de sus visiones y modelo) Diseño y ejecución de políticas públicas. Multinivel y multifocal Alianzas en TLCANPlus Profundización ideológica |
| Arreglos de colaboración SP/Estado | | Pactos de estabilidad Rescate empresarial | Rescate bancario. FUNTEC COECE Participación del SP en la negociación del TLC | Tercerización, modificación leyes laborales. Control y ejecución de sus planes a partir de inclusión en el Gobierno, transformado al Estado en instrumento para sus propósitos. |

Fuente: elaboración propia

La participación el SPriv. en esta negociación fue definitiva en la configuración de la política económica futura incrementando su espacio de influencia y decisión en las políticas públicas.

"Sin duda el la participación del sector privado en las decisiones de política económica ha llegado a un nivel sin precedente. Desde cierto ángulo el Estado a perdido autonomía pero ha ganado colaboración en la formulación de la política"²⁴

Esta colaboración no está exenta de perseguir fines explícitos; en este sentido, sus intereses han sido protegidos y para el caso con un nivel de organización y estructuración superior.

Si bien es cierto que la colaboración se dio, la heterogeneidad del sector empresarial marca diferencias que son difíciles de superar, es por ello que en la era post TLCAN vemos una polarización entre los empresarios grandes²⁵ y los

²⁴ *Ibidem*, Vega, Alba Carlos, pp. 157.

²⁵ Las diferencias no solo son de pequeños o grandes, sino también entre las empresas altamente

pequeños y medianos. Además, el Tratado ha llevado a dar pasos quasi-irreversibles en cuanto a la adopción de políticas públicas, *implícitamente se ha establecido una política de Estado sin haberse discutido como tal*, lo que limita los márgenes de conducción del gobierno y la colaboración o cooperación se puede interpretar como algo circunstancial y táctico.

3.3.1 Responsabilidad, la noción y el concepto

Abordar las responsabilidades del SPriv en el contexto de un Estado Reducido es un tema complejo. El concepto de responsabilidad como institución ha sido abordado desde diferentes perspectivas, sin embargo, la relación con el empresario ha sido tratada en forma parcial, de tal forma que se partirá de una conceptualización básica revisando la evolución para luego contextualizar la situación actual.

En forma general se entiende por responsabilidad la posibilidad de prever los efectos del propio comportamiento y corregirlo a partir de tal previsión, de tal forma que ese comportamiento no sea negativo para la otra parte. En filosofía, el término fue usado principalmente para dirimir aspectos acerca de la libertad. Este enfoque tiene su razón de ser porque se basa en la noción de la elección y ésta es esencial en el concepto de libertad limitada. Otros usos se relacionan con la política y es común escuchar frases como "gobierno responsable..."; otra corriente teórica está relacionada con la responsabilidad jurídica, que es uno de los campos de mayor aplicación formal de este concepto que cae en el campo de la teoría del derecho.

3.3.2 La noción de responsabilidad

La institución de la responsabilidad contextualizada socialmente es un problema complejo y controvertido y, se han presentado numerosos debates sobre su normatividad. Desde el punto de vista del derecho hay un conjunto de teorías que

exportadoras Altex y el sector financiero que han tenido mayores beneficios con las políticas adaptadas.

abordan la institución de la responsabilidad y su sistema normativo. En ellas se establecen las ideas fundamentales, entre las corrientes teóricas encontramos las encabezadas por: Kelsen, Hans; Hart, H.L.A y Ross, Alf²⁶.

El concepto de responsabilidad se integra con nociones particulares que inducen a cierta confusión; en estas nociones poco formalizadas se tiende a asociar la responsabilidad con alguna imputabilidad o culpabilidad. Sin embargo, la cuestión es más profunda ya que la responsabilidad no denota una relación específica entre un conjunto determinado de condiciones y consecuencias sino se depende de los distintos sistemas de responsabilidad particulares con sus diferentes ámbitos normativos. En otras palabras, los juicios de responsabilidad son realizados en contextos específicos y esto tiene una consecuencia importante ya que implica que estos juicios pueden no tener un solo propósito. Esto es, que pueden dirigirse al cumplimiento de deberes o pueden guiar la conducta a través de sanciones.

Una cuestión de importancia es que hay una paulatina definición de los sistemas normativos lo que permite diferenciar lo que llamamos la responsabilidad política, jurídica y moral.

Hay especialistas que distinguen claramente entre la noción y el concepto de responsabilidad la discusión sobre el particular precisa y delimita el alcance de cada una de esas expresiones. Bajo este punto de vista se entiende como noción de responsabilidad:

"[...] el conjunto de condiciones, consecuencias y contextos que se asocian a la responsabilidad como una de las ideas normativas fundamentales".²⁷

²⁶ Hart, H.L.A "Definición y teoría en la ciencia jurídica", en: *Derecho y moral. Contribuciones a su análisis*, Editorial Depalma, Buenos Aires, 1962 y de este mismo autor: "Varieties of responsibility", *Law Quarterly Review*, 83,1967.

²⁷ Larrañaga, Pablo. *El concepto de responsabilidad*. Fontamara, p. 30, 2000.

Larrañaga aclara que cuando habla de condiciones se refiere a los requisitos básicos atinentes a la norma o a los fácticos en los que tiene sentido hablar de responsabilidad. En cambio, cuando precisa el concepto afirma que es una categoría más concreta que la noción y se refiere al concepto como aquel que:

"[...] da cuenta del conjunto de condiciones y consecuencias de la responsabilidad dentro de un contexto normativo concreto. Esto es, hablo de concepto de responsabilidad jurídica, concepto de responsabilidad moral, política, social, etc. En ese sentido, los conceptos de responsabilidad tienen un carácter normativo en tanto que sus elementos los constituyen normas".²⁸

Una vez establecidos los elementos básicos es pertinente sintetizar la posición de las distintas teorías en cuanto a la responsabilidad, corrientes que están contextualizadas dentro del campo jurídico. Para Hans Kelsen la noción de responsabilidad jurídica está relacionada con la normatividad y se vincula con las sanciones a las que puede hacerse acreedor un sujeto. Es decir, "ser responsable equivale a ser sancionable".

La concepción de responsabilidad de H.L.A. Hart abarca un apartado que hace referencia a la responsabilidad derivada de los deberes propios de un cargo o papel social. Este concepto no se refiere a las condiciones para imputar sanciones, sino consiste en *criterios para determinar conductas exigibles a personas* que ocupan un determinado estatus social.

"En este sentido, son responsabilidades propias de un cargo o papel social los deberes especiales correspondientes a un rol y que constituyen una esfera de responsabilidades [...]".²⁹

Este acercamiento acerca de la responsabilidad sería el más cercano a los fines de esta investigación que está relacionada con la responsabilidad de aquellos actores que

²⁸ *Ibidem*, Larrañaga, Pablo, p. 31.

²⁹ *Ibidem*, Larrañaga, Pablo, p. 196.

impulsan y tienen el poder y la influencia para modelar numerosas políticas públicas, especialmente las económicas. Completando esta vertiente de análisis se aborda en la sección siguiente, aunque dejando el marco de raíz jurídica, el concepto de responsabilidad social de la empresa.

3.4.1. Responsabilidad social: situación actual

La "responsabilidad social de la empresa" es un tema que ha sido analizado durante varias décadas, pero su conceptualización ha variado de manera considerable a partir de los años sesenta. Los análisis acerca de las responsabilidades sociales de la empresa se situaron tradicionalmente en tres áreas: 1) la relacionada con la ética privada y la ética pública; 2) la del empleador frente a su personal y 3) la responsabilidad respecto del liderazgo de su comunidad y actividades filantrópicas³⁰.

Desde este punto de vista, la conceptualización concernía a la responsabilidad social de los empresarios y no a la responsabilidad de la empresa. Después de la segunda guerra mundial la actitud fue cambiando y se fue exigiendo que la empresa tuviera una relación más cercana con la sociedad en cuanto a su responsabilidad para con ella. Otro enfoque explícito en la observación de Drucker comenzó a plantearse:

"Representa lo que la empresa debería y podría hacer para abordar y resolver problemas sociales (integración, discriminación, [...])" En este nuevo concepto de responsabilidad social ya no se pregunta cuáles son las limitaciones de la empresa, o que debe hacer ella por el personal sometido a su autoridad inmediata. *Exige que la empresa asuma la responsabilidad de los problemas sociales, las cuestiones sociales, las metas políticas y sociales, y que se convierta en guardián de la conciencia de la sociedad y en factor esencial de la solución de sus problemas*".³¹ (las itálicas son propias)

³⁰ Drucker, Peter F. *La Gerencia, tareas y responsabilidades*, El Ateneo, Buenos Aires, Argentina 1981.

³¹ *Ibidem*, Drucker, Peter F. p. 216.

Este párrafo es ilustrativo y premonitorio del rol que debería ocupar el empresariado en una sociedad como la estadounidense, aunque también refleja cierto desencanto con las políticas gubernamentales y un alejamiento de ellas, así como la emergencia del liderazgo empresarial que desplazó a la burocracia, al clero, a los políticos y a los científicos.

En el entorno Latinoamericano los nuevos grupos de liderazgo son encabezados por empresarios aunque no son en algunos casos muy aceptados por la sociedad, y ellos han comenzado a desplazar al liderazgo ejercido por la burocracia estatal.

Llegado a este punto es pertinente conocer en nuestro entorno cercano cuáles son las principales áreas de acción de la empresa en cuanto a la responsabilidad social, para destacar las principales áreas donde se actúa y cuáles son sus principales razones.

Muchas empresas de renombre mundial tienen programas y prácticas de responsabilidad en el ámbito social animados por diferentes razones. Las empresas mexicanas también se han ocupado de esta problemática y se puede registrar una variedad de acciones³². Estas pueden ser agrupadas en las siguientes categorías: a) medio ambiente; b) vinculación con la comunidad y c) calidad de vida en la empresa. En cada una de estas categorías se enlistan diferentes acciones tales como: ofrecer productos con calidad e informar al consumidor oportunamente; otras acciones se vinculan con el medio ambiente y su cuidado. En México, importantes corporaciones están involucradas en estas últimas. Cementos Apasco, por ejemplo, cuenta con un centro de capacitación forestal que tiene como meta establecer programas

³² En el Congreso sobre “Responsabilidad Social Empresarial en América” se discutieron una serie de prácticas y acciones que las empresas llevan a cabo. Ver: “Las diez mejores prácticas de la responsabilidad social” *Expansión*, 20 de diciembre del 2000, pp. 188-197. También es dado mencionar al área de Responsabilidad Social Empresarial e investigación del Centro Mexicano para la Filantropía (Cemefi).

comunitarios para elevar el nivel de vida de la población. Otro caso, lo tenemos con empresas tales como Danone, Industrias Peñoles, Teléfonos de México. Todas estas acciones tienen un sesgo positivo, sin embargo, siempre solapan un valor estratégico para la empresa al formar parte de una estrategia de comunicación cuyo objetivo es crear una imagen positiva ante los consumidores.

Por otro lado, la responsabilidad que se refleja en el cuidado del ambiente también tiene un lado punitivo, es decir que si las empresas no cumplen con disposiciones legales pueden ser sancionadas. Sin dejar de reconocer que estas acciones que registra el sector privado son positivas no es el tipo de responsabilidad que interesa a este trabajo.

3.4.2 Áreas de influencia y responsabilidad: delimitación del Sector Público y del Privado

La descripción anterior muestra que el sector privado acepta su responsabilidad social pero en función de la existencia de un marco regulatorio. ¿Qué ocurre cuando esto no es así? ¿Hay alguna sanción cuando las políticas o acciones económicas que impulsa el sector privado fracasan?³³ ¿Qué ocurre cuando, bajo la influencia que ejerce el sector privado se diseñan políticas públicas que afectan al conjunto de la sociedad en forma negativa?

Aquí el camino analítico-explicativo se hace muy difícil, porque siempre el sujeto puede atribuir el fracaso a efectos indeseados, a causas que están fuera de su control. Sin embargo, lo que podemos juzgar son las decisiones de los actores y establecer si están actuando responsablemente en el marco de una cierta racionalidad. ¿Cuál es la responsabilidad de este sector en cuanto a su eficiencia y eficacia de la economía? o respecto de las políticas en las cuales tiene influencia o impulsa. En nuestro caso, la

³³ Ver por ejemplo los rescates: Azucarero, carretero, el programa de recuperación denominado FICORCA, entre otros.

atención recae en la responsabilidad respecto de la configuración de las políticas en ciencia y tecnología y cómo medirla. *Desde nuestro punto de vista una medida de su responsabilidad en ese campo estaría en relación directa con la inversión que se haga o con la consolidación tecnológica en un área.*

Sin duda, los interrogantes están vinculados con los supuestos de que la ampliación de la participación del sector privado en la economía conduce a un sistema económico más eficiente por lo cual su responsabilidad debería ser mayor. Es decir, la desregulación económica conduce en la práctica a una privatización de las políticas públicas en ciencia y tecnología.

El supuesto de que la ampliación de la participación del sector privado en la economía la hace más eficiente, descansa en la idea liberal de Milton Friedman, en el que la idea de que la libertad del individuo es fundamental, y donde el Estado y la Sociedad no han de prescribir nada al individuo, siempre y cuando se respete la libertad del otro. ¿Pero no existen deberes con la nación? Friedman contesta:

"[...] el hombre libre no ha de preguntarse qué puede hacer su país por él, pero tampoco (como pretendía el presidente Kennedy) qué puede hacer él por su país. Solamente se preguntará: qué podemos hacer mis compatriotas y yo con la ayuda del gobierno, dentro de nuestros deberes individuales, para conseguir distintos objetivos y finalidades y sobre todo para salvaguardar nuestra libertad"³⁴.

Bajo una concepción tal es poco probable que la noción de responsabilidad empresarial prevalezca; en ella, el papel del Estado se limita a facilitar que las diferentes transacciones se lleven a cabo, ya que la libertad del individuo está por encima de todo³⁵ Habría que agregar que la libertad individual, es decir la de

³⁴ Friedman M. citado por: Kung, Hans. *Una ética mundial para la economía y la política*, Fondo de Cultura Económica, 2000 y también ver, Friedman Milton, *Capitalism*, p. 2 y 12, 2000.

³⁵ Friedman, M. "The Social Responsibility of Business is Increase its Profits", *New York Times*, Sept. 13, 1970.

cualquier ciudadano es muy distinta a la libertad que puede ejercer una corporación y no son equiparables.

Sin embargo, la responsabilidad que interesa a este trabajo es aquella que relaciona a los empresarios con la construcción del entorno económico y de la economía en la era de la globalización. Responsabilidad que proviene de su rol protagónico e impulsor de la opción económica predominante, racionalizada por el mercado. Sin embargo, es necesario reconocer que el mercado en sí mismo no crea responsabilidades, su capacidad de regulación y coordinación es limitada, y estas funciones se concentran en el corto plazo³⁶.

La caracterización del llamado modelo neoliberal y sus principales elementos, que se presenta a continuación, refuerza los argumentos expuestos anteriormente:

- “1) La transferencia de la iniciativa económica al sector privado, lo que incrementa la autonomía y el control de la iniciativa privada sobre la dirección del crecimiento.
- 2) Un cambio en las políticas proteccionistas del Estado hacia los sectores empresariales, dejando la atención de las necesidades básicas como responsabilidad propia de una importante porción de los sectores recientemente afectados, vulnerables, y provocando la masificación de los sectores excluidos del mercado.
- 3) La expansión de los mecanismos del mercado (considerados como los únicos legítimos) dentro de una gran variedad de áreas de la vida social.
- 4) El debilitamiento de las funciones integradoras, distribuidoras y regulativas del Estado, así como una reducción de su tamaño, a pesar del fortalecimiento inicial del propio Estado en función de la necesidad de redefinir las políticas macroeconómicas y los equilibrios, entendidos principalmente como la forma

³⁶ En este punto es necesario remarcar que la noción de sistemas autoregulados que propone el neoliberalismo o que subyace en esta concepción, al igual que en la teoría de sistemas de Luhmann si bien pueden explicar ciertas situaciones, la explicación es parcial ya que el mercado se inserta en cierta institucionalidad política y social que condiciona o establece restricciones a su funcionamiento.

de proveer un contexto favorable para el desarrollo del sector privado.”³⁷

La cuestión sobre la responsabilidad atribuible al sector privado tiene por lo tanto un sustento que ha sido evadido y dicho sector puede ser percibido como un buscador de rentas y utilidades. Por otro lado, corresponde así mismo, destacar que la mayoría de las ideas o instrumentos teóricos para evaluar el desempeño o interpretar los sucesos de la era global son pre-globales, lo que limita su capacidad interpretativa. Un ejemplo de ello es el pensamiento o las ideas que rigen la competencia, por las que no se cuestiona el comportamiento global de las corporaciones que se focalizan en el concepto de competencia y dejan de lado los efectos depredadores y sus consecuencias que de este modo minan su entorno estratégico futuro.

El no asumir responsabilidades respecto de situaciones sociales realmente explosivas, es síntoma de que algo anda mal, sin duda; este tipo de problemas, estratégico para el sector privado ya que afecta a la supervivencia de las grandes corporaciones, ha sido asumido solamente a través de acciones filantrópicas o acciones de "responsabilidad social" algunas de las cuales fueron descritas más arriba. Es cierto que en la economía neocapitalista cualquier consideración referida a establecer limitaciones al accionar empresarial o dirigida a establecer sus responsabilidades, no haría otra cosa que entorpecer la racionalidad del mercado pero la cuestión es cómo hacer que esta economía que parece eficaz en el corto plazo, lo sea también en el largo plazo.

En este sentido es relevante destacar la posición adoptada por algunas cabezas de importantes corporaciones, tal es el caso del empresario Carlos Slim, cuyo discurso apunta hacia un nuevo concepto de "responsabilidad empresarial", es decir, el de un

³⁷ Garreton Manuel Antonio. "Social and Economic Transformation in Latin America: The emergence of New Political Matrix?". En: Oxhorn, Philip and Starr, Pamela K. . *Markets and Democracy in Latin America Conflict or convergence?* Ed. Reinner, USA, pp. 62-63, 1999.

nuevo compromiso, y su preocupación recae en la necesidad económica y la estabilidad del sistema (governabilidad). La frase que cito a continuación, corta pero elocuente, permite percibir una nueva visión de algunos dirigentes del sector empresarial. Durante la presentación de un libro sobre la globalización Carlos Slim sostuvo:

"[...] que el mejor negocio es combatir la pobreza, porque no es explotable y a *nadie le conviene que haya pobres*" [...] "lo deseable es que la gente tenga ingresos para que haya desarrollo [...] lo que antes era ético y moral ahora es una *necesidad económica*"³⁸.

Slim otorga importancia a los marginados del proceso de globalización sin salirse de la lógica del mercado además impulsa la innovación en áreas de alta tecnología como lo es la vinculada con la medicina genómica y el sector salud³⁹. Otro texto reciente que se sitúa en la misma dirección es el de Jeffrey E. Garden (*The Mind of the CEO*)⁴⁰. En este libro se indaga, desde la perspectiva de los presidentes de las grandes corporaciones, acerca de los temas complejos y poco *gratos* para éstos, como son los que conciernen a su relación con la sociedad. En el capítulo cuatro del libro se habla de la responsabilidad de las organizaciones en la construcción de una economía global que no signifique más desigualdad. Más allá de cualquier interpretación ingenua, hay que visualizar la necesidad de atenuar la desigualdad está siendo reconocida, en el sentido de que atenuarlas tiene un efecto positivo sobre la estabilidad del sistema.

Estos nuevos comportamientos se podrían inscribir en la corriente de una nueva

³⁸ Ríos, Patricia Muñoz. "Combatir la pobreza, el mejor negocio: Slim". *La Jornada*, 24 de abril del 2001, p. 23.

³⁹ Periódico Reforma. "Invertirá Carlos Slim en medicina genómica". *Reforma.com.*, 20 de enero de 2010. El proyecto, que lleva por nombre "Iniciativa Slim en Medicina Genómica", es el resultado de una alianza con el Broad Institute -afiliado a la Universidad de Harvard y al Massachusetts Institute of Technology (MIT)- y el Instituto Nacional de Medicina Genómica de México (Inmegen).

⁴⁰ Garden, Jeffrey E. . *The Mind of the CEO*. Basic Books, New York , Chaper 4, 2001.

"responsabilidad empresarial" que reconoce que las fuerzas del mercado son insuficientes y que, a su vez, la globalización crea problemas difíciles de resolver. En tal sentido es importante recuperar la declaración de Caux:

"[...] la movilidad del trabajo, capital, productos y tecnología convierte a la economía en cada vez más global en sus transacciones y efectos" [...] "Las leyes del mercado son líneas de comportamiento necesarias pero no suficientes. Son también fundamentales la responsabilidad con respecto a la política y las actividades financieras y el respeto a la dignidad y los intereses de los actores."⁴¹

En ese mismo sentido se escuchan algunas voces del World Economic Forum (Davos) preocupados por la dirección y los costos que acarrea la globalización.

"[...] los costos humanos de la globalización han alcanzado un nivel que ha sometido a todo el tejido social de las democracias a la más dura prueba de la historia. [...] Las responsabilidades sociales de las empresas (y de los gobiernos) conservan su importancia de siempre lo que ahora se impone es la necesidad de redefinirlas y valorarlas de nuevo"⁴²

No resulta ocioso entonces replantear la responsabilidad del empresario, frente a los procesos de globalización y destacar que se hace necesario un nuevo compromiso, una cooperación con responsabilidad. Sin duda estas ideas son tributarias aparentemente de las corrientes de la ética empresarial y de la economía moral o la llamada economía responsable⁴³.

En la tabla 3.2 se describen los roles adoptados por el Estado y el sector privado durante el denominado Estado de Bienestar, el Mínimo y, aquél que interesa más a

⁴¹ Caux Rond Table, Principles for Business. Preparado por Minesota Center for Corporate Responsibility Mineapolis USA, 1994. Tomado de Hans Kung *Una ética mundial para la economía y la política*, pp. 340-341, 2000.

⁴² *Ibidem*. Hans, Kung. *Una ética mundial para la economía y la política*, pp. 347-348, 2000.

⁴³ Jonas, H. *El principio de responsabilidad: ensayo de una ética para la civilización económica* Barcelona, 1995. Donalson, T. *The Ethics of international Business* Oxford, 1989. Comisión para un ordenamiento Mundial ONU, *Our Global Neighbourhood*, Oxford, 1995.

esta investigación, el Posneoliberal.

En este modelo, el SPriv asume un rol de corresponsable en las diferentes áreas de responsabilidad y deja de ser un actor que sólo influye sobre las políticas públicas y defiende sus intereses de corto plazo, reconoce que la *estabilidad (governabilidad)* y *el desarrollo también es asunto suyo y estos asuntos no pueden ser autorregulados por el mercado.*

Tabla 3.2. Modelo de Relación del Estado vs Sector Privado

| | Estado del Bienestar ("desarrollista" "de compromiso") | Estado neoliberal "mínimo" | Estado Posneoliberal Regulador (solidario) |
|-------------------|--|--|--|
| Roles Empresarios | Influencia sobre las políticas públicas. Corporativismo (defensa de intereses) Apoliticismo táctico. | Actor directo, influencia, conductor. Neocorporativista | Corresponsable, gestión asociada, coproducción Corresponsable en la gobernabilidad ^{a/} , responsabilidad fiscal, tomador de riesgos, definición de políticas de Estado |
| Roles del Estado | Prestador, empresario, empleador y planificador, responsable, tomador de riesgos. | Privatizador, desregulador, aperturista, descentralizador, dedicado a funciones básicas. | Solidario, regulador, estratégico, incluyente |
| Coordinación | Política | Bajo racionalidad del mercado, fundamentalismo económico. | Mix Estado Mercado-sociedad civil., ONG's |
| Legitimación | Redistribución vía salario y pleno empleo. | De acuerdo a prestaciones a redes decontención | Democracia y transparencia fiscal, solidaridad pública, derechos de inclusión. |

Fuente: Esta investigación a partir de los distintos roles identificados en la literatura.

Notas: ^{a/} Aquí se toma el concepto de A. Guiddens en cuanto a la gobernabilidad el cual se refiere a la capacidad del Estado, o al conjunto de órganos e instituciones administrativas, que cuentan con los medios financieros y administrativos para hacer efectiva sus decisiones. Guiddens, Anthony. *La tercera Vía*. p. 45, Tauros, 2000.

El Estado por su parte deja la visión Estadocéntrica que asigna roles y toma el rol estratégico, regulador de las distintas fuerzas. Bajo este esquema de razonamiento es plausible pensar en formas de responsabilidad compartida entre los gobiernos y el

sector privado donde este último estaría en la necesidad de estructurar formas abiertas de cooperación en numerosas áreas y también en la construcción de políticas públicas que fueran adoptadas como políticas de Estado. *El área científica y tecnológica es una de ellas ya que se relaciona con la problemática de la competitividad y supervivencia de las empresas y el crecimiento y desarrollo del país.*

Luego de los argumentos explicitados se distinguen dos grandes corrientes ideológicas, una que indica que la única función de la empresa es ganar dinero. En esta línea se enclavaría la conocida (y actualmente denostada) afirmación de Milton Friedman cuando en 1970 escribía que “*la única responsabilidad social de la empresa es ganar dinero*”⁴⁴. En el otro extremo encontraríamos a un empresariado, aliado estratégico del Estado con matices Schumpeterianos, y no sólo un buscador de rentas (*rent-seeker*⁴⁵). La pregunta entonces es ¿cuáles son las razones que impulsan un determinado comportamiento en los empresarios?, además ¿estos comportamientos serían propios de los empresarios mexicanos? Si bien las preguntas trascienden el alcance de esta tesis, la experiencia coreana y de Japón entre otros países asiáticos ofrecen ejemplos de la forma en los que los Estados han intervenido, y ciertas características de funcionamiento de la estructura institucional y la composición de sus elementos que parece ser una de las claves mediante la cual es posible modelar el comportamiento empresarial. Encontramos en esos países empresarios altamente innovadores, con construcción de fortalezas y capacidades tecnológicas reconocidas a nivel mundial que quieren ser imitadas. Lo que ha ocurrido en esos países es que se encontraron formas de limitar y de evitar –o modular– los comportamientos *rent-*

⁴⁴ Friedman, M. “The Social Responsibility of Business is Increase its Profits”, *New York Times*, Sept. 13, 1970.

⁴⁵ Buchanan J. ; Tollison, R. y G. Tullock (Ed.) *Toward a theory of a Rent-Seeking Society*. Texas A&M university Press, 1980.

seekers como también los denominados *rent-seeking society*⁴⁶ y el llamado capitalismo de amigos⁴⁷ (*Crony Capitalism*); aunque con esto no se quiere decir que esos comportamientos no se hallen presentados también en esos países.

Es de notar que, en muchos casos, el comportamiento *rent-seeker* de las empresas es consecuencia de políticas o acciones emprendidas por los mismos gobiernos, debido a la otorgación de subsidios, créditos, rescates financieros, incentivos fiscales, exenciones fiscales, entre otros, e, inclusive, el cierre de fronteras como medidas de protección a sectores industriales. Todo ello sin que el *Estado obtenga nada a cambio*, como pueden serlo el incremento de las capacidades tecnológicas de las empresas, la inversión en I&D, tal como es el caso de países asiáticos⁴⁸. La aparición de estas conductas improductivas pueden ser producto de la incompetencia de funcionarios o, simplemente, que esas ventajas son otorgadas por afinidad ideológica o bien logradas a través de presiones ejercidas mediante el cabildeo (*lobbying*).

Lo que sugieren estas experiencias es que los marcos institucionales⁴⁹ son

⁴⁶ Krueger , A. “The political economy of the rent-seeking society”. *American Economic Review*, 64, pp. 291-303, 1974 y Krueger , A. “Government Failures in Development”. *Journal of Economic Perspectives* , vol. 4, No. 3, pp. 9-23, 1990

⁴⁷ Los siguientes trabajos que son representativos de la situación mencionada son: Kang, D. “Bad Loans to Good Friends: Money Politics and the Developmental State in South Korea” *International Organization*, 56 (1) pp. 177-207, 2002; Kang, D. “Transaction Cost and Crony Capitalism en East Asia. *Comparative Politics*, Vol. 35, No. 4, July, 2003; Krueger , A. “Why Crony Capitalism Is Bad for Economics Growth” en: *Crony Capitalism and Economic in Latin America: Theory and Evidence*. Hoover Institution Press., 2002.

⁴⁸ Las sanciones a los grupos empresarios en Corea y ciertos casos del capitalismo de compinches pueden verse en: Karl Fields. “Strong States and Business Organization in Korea and Taiwan”, en: *Business and the State in developing Countries*, edit por Sylvia Maxfiel and Ross Scheneider Ithaca, Cornel University Press, p. 136, 1997; Kang Chan-oong. David. *Crony Capitalism Corruption and development in Shouth Korea and The Philippines*. Cambridge, University Press, 2002. En este trabajo se distinguen cuatro tipos de corrupción; Kang, David C. “Transaction costs and crony capitalism in East Asia” *Working Paper No. 02-11*. Tuck School of Business at Dartmouth, (45 cuartillas) May 1, 2002.

⁴⁹ Las instituciones se defnen como las reglas a las que debe ajustarse una sociedad, es decir, son un conjunto de limitaciones que dan forma a la interacción humana, y estructuran los incentivos en los diversos intercambios humanos –políticos, económicos y sociales, una de sus funciones principales es disminuir la incertidumbre. La instituciones pueden ser formales –normas, reglas– o informales –acuerdos, códigos de conducta, convenciones. Por otro lado, las organizaciones u organismos son

esenciales y es el medio en el que los diversos agentes actúan y tratan de sobrevivir e imponerse, es decir, *las organizaciones como, en este caso, las empresariales, han sido formadas para aprovechar las oportunidades que se presentan en una determinada sociedad, teniendo como marco de referencia el arreglo institucional vigente que es lo que marca las reglas del juego*. Por otro lado, habría que notar que las instituciones no han sido creadas *necesariamente* para ser socialmente eficaces, por el contrario las instituciones –las reglas formales– se crean para apoyar los intereses de aquellos que tienen el poder de negociación para generar nuevas reglas, lo que dejaría claro que estos intereses *pueden no coincidir necesariamente con los de la sociedad*, tal como lo manifiesta Douglas, North, en el párrafo siguiente,

“Institutions are not necessarily or even usually created to be socially efficient; rather they, or at least the formal rules, are created to serve the interests of those with the bargaining power to create new rules. In a world of zero transaction costs, bargaining strength does not affect the efficiency of outcomes; but in a world of positive transaction costs it does.”⁵⁰

Por lo tanto, un elemento importante para la definición de políticas es conocer *cómo interactúan las organizaciones con las instituciones y la capacidad y poder que tiene el Estado de evitar sesgos negativos, o de promoverlos, la coherencia y estabilidad de*

estructuras en la cual se agrupan las personas, por ej. órganos educativos, políticos, económicos y sociales; es decir se trata de individuos organizados que persiguen objetivos comunes. Los organismos se crean con propósitos deliberados como consecuencia de los espacios permitidos por las instituciones y son unas de las principales fuentes de cambio institucional. La interacción entre instituciones y organizaciones *determina la dirección del cambio institucional*. La estructuración de los incentivos juega un rol clave, ya que conduce a los individuos a elegir aquellas actividades en las cuales les resulta más rentable especializarse. North, Douglass C. *Instituciones cambio institucional y desempeño económico*. Fondo de Cultura Económica (México), 1995. Sobre el las interacciones y como este juego se repite entre los agentes y organizaciones en las que cada uno tiene diferentes intereses y poder de negociación desde el punto de la teoría de juegos ver: Aoki, M. *Toward a Comparative Institutional Analysis*. Cambridge, Mass, MIT Press, 2001.

⁵⁰ North, Douglass C. “Economic Performance through Time”. *Nobel Lectures, Economics 1991-1995*. Editor Torsten Persson, World Scientific Publishing Co. 1997. (Disertación presentada en la recepción del Premio Nobel, 1993); también ver: North, Douglass C. *Instituciones cambio institucional y desempeño económico*. Fondo de Cultura Económica (México), 1995.

las reglas fijadas para el funcionamiento de las organizaciones son los factores cruciales a considerar. Habría que agregar entonces, que no se puede inferir que el mejor contexto para inducir empresarios innovadores –schumpeterianos– sea el correspondiente a un *Estado reducido en el que la participación del Estado sea mínima y dejar todo a la iniciativa privada y impulsar la competitividad y a la importación mimética de instituciones que son espejo de aquellas con las que cuentan los países más avanzados las cuales frecuentemente son más complejas y afuncionales.*

Finalmente, y de acuerdo a la argumentación expuesta, tiene poco sentido tratar de promover conductas innovadoras en los empresarios, o buscar obtener comportamientos *schumpeterianos*, sino que, primero los hacedores de políticas deberían poder responder los siguientes interrogantes ¿cómo afecta el marco institucional las decisiones empresariales, y cómo ellas a su vez lo hacen sobre la sociedad?, y ¿son las instituciones pre-TLCAN adecuadas para promover el tipo de conductas deseadas? ¿El gobierno cuenta con el suficiente poder para hacer que las reglas sean respetadas? y luego entonces sí, generar instrumentos y políticas en ese sentido. *De nada sirven los estímulos y otros instrumentos orientados a promover la actividad innovativa si el marco institucional premia o facilita conductas improductivas⁵¹ sobre otras actividades que conllevan riesgo como es la innovación tecnológica.* Entonces uno de los problemas es: ¿cómo alcanzar situaciones cooperativas –juegos de suma positiva– entre el Estado y las Empresas, especialmente las grandes que busquen encontrar caminos hacia el desarrollo? En diversos medios académicos he recogido opiniones y la referencia cae muy frecuentemente sobre el

51 Como son la elusión y las exenciones fiscales como un ejemplo cercano, conductas que establecen una *baja responsabilidad* de los diferentes actores, sean estos políticos o empresariales; los primeros facilitando y los últimos aprovechando cualquier resquicio que permita las leyes confeccionadas defectuosamente para judicializar las responsabilidades fiscales.

caso coreano que actualmente exhibe los siguientes parámetros: un gasto en I&D del 3% del PIB, cuenta con el 6% de las patentes emitidas en USA, es el cuarto productor de patentes luego de Japón, Alemania y Taiwan y cuenta con tres de las cinco más grandes empresas transnacionales de los países en desarrollo. Sin embargo, lo que escapa a estas opiniones es que: a) el 70% del gasto en I&D proviene del sector privado, b) hay una co-evolución entre el gasto de I&D y el desarrollo del sector privado que impulsa una fuerte demanda de conocimiento, y finalmente c) Hay una cooperación entre el SPriv y el Estado. La pregunta aquí es ¿cómo se logró esta cooperación? El párrafo que cito a continuación es un elemento a tomar en cuenta en el logro de esa cooperación y como aparecieron los grandes conglomerados coreanos.

"Después del golpe militar de 1961, el nuevo líder de Corea el Mayor General Park Chung Hee, aprobó la Ley de la acumulación de riqueza ilícita. Luego arrestó a los empresarios más prominentes del país y los hizo desfilar por las calles de Seúl con pancartas con leyendas que decían yo soy un cerdo corrupto"⁵²

El argumento que se trata de poner en perspectiva es mostrar que, el capitalismo en Corea fue posible sólo después de que los capitalistas “malos” habían sido castigados y entonces era más fácil para la población creer que el sistema no trabajaba solo en beneficio de unas pocas personas, llámense empresarios o políticos involucrados en negocios corruptos⁵³ *sino en beneficio de todos.*

3.5. Conclusiones

Las transformaciones desarrolladas a lo largo de los últimos 15 años han cambiado la relación entre el Estado Mexicano y la Sociedad, transformaciones que tienen varios orígenes: a) el sector privado con su propia estrategia para establecer su proyecto ante

⁵² Kang, D. “Transaction Cost and Crony Capitalism en East Asia”. *Comparative Politics*, Vol. 35, No. 4, July, 2003.

⁵³ Di Tella, MacCulloch, Rafael; , Robert. “Why doesn't Capitalism flow to Poor Countries?”. Harvard Business School y Imperial College London, 2006. (Comunicación privada, Draft). En este trabajo es interesante destacar que en algunas situaciones los autores ven la corrupción como una ideología.

fallas recurrentes adjudicadas al Estado mexicano; b) las corrientes que impulsan el nuevo liberalismo económico sustentadas en el individualismo y un capitalismo fundamentalista y c) los procesos de globalización.

Las reformas del Estado impulsadas por la mayoría de los países latinoamericanos hacen los ajustes para reconocer los cambios que se están produciendo, sin embargo, dejan de lado o no plasman debidamente cuáles son las responsabilidades de los distintos sectores de la sociedad ante los cambios, en especial la del sector empresarial, que ha impulsado y defendido el modelo económico.

Para finalizar destaco algunas cuestiones en las que se deben establecer formas cooperativas de acción:

- La estabilidad económica y social del sistema depende cada vez más del sector privado. En este sentido los elementos que producen inestabilidad son el desarrollo de políticas públicas, cursos de acción que no favorecen el desarrollo económico equilibrado, el SPriv. debería asumir su parte de responsabilidad para que el sistema siga funcionando y creciendo.
- Combinación de responsabilidades (Estado-SPriv.) para crear condiciones para la reproducción creativa del sistema. En este sentido es importante distinguir qué instituciones deben permanecer, cuáles deben ser cambiadas y cuáles creadas para la etapa en ciernes.
- Responsabilidad estratégica de largo plazo, pero mediante el reconocimiento de que el mercado puede coordinar en el corto plazo distintas actividades, aunque el largo plazo no puede ser planeado por el mercado. Esto implica reconocer una importante corresponsabilidad con el estado, para crear condiciones de estabilidad.
- Es necesaria la construcción una institucionalidad y un buen funcionamiento

institucional que busque eliminar comportamientos empresariales indeseados, *rent-seeking society*, el capitalismo de amigos (*Crony Capitalism*) entre otros, que son en gran medida causantes de la poca efectividad de las políticas públicas vinculadas con la innovación tecnológica.

- Revisar la estrategia vinculada con el desarrollo de Campeones nacionales⁵⁴, que ha demostrado ser poco efectiva para el desarrollo de metas nacionales y muy costosa. Ejemplo de ello son los siguientes casos: el grupo Pulsar debe vender a Monsanto la única empresa con tecnología de punta y ciertas características globales, Seminis. El complejo industrial Imsa es ahora propiedad de la transnacional Techint. El grupo Alfa vendió su división siderúrgica Hylsamex a la misma Techint. A Cemex le ocurrió lo mismo que a Alfa hace unas décadas gastó y se endeudó en dólares más allá de su capital y de su capacidad de pago. El Grupo Vitro tuvo que desprenderse de varias empresas de su conglomerado para solventar deudas, además de la desinversión producida en los USA por la quiebra de Anchor Glass en USA, bajo las condiciones del cap. 11 de la ley en Estados Unidos. El conglomerado que sobresale y que se puede considerar un “campeón nacional” con características globales en el sector de las telecomunicaciones es Telmex.

Estos elementos deben ser considerados en la construcción de lo que llamaría la

⁵⁴ La formación de “campeones nacionales” para luego transformarlos en “campeones globales” se puede considerar como una política industrial, en muchos casos estos campeones ocupan espacios monopólicos en sus mercados de origen. La literatura sobre el particular tiene posiciones en favor y en contra sobre el efecto en la economía y también sobre la innovación. Ver: OCDE. “Industrial policy, competition policy and national champions”. Global Forum on Competition. DAF/COMP/GF(2009)1/REV1, 2009; Nolan, Peter. *China and the global economy: national champions, industrial policy, and the big business revolution*, 2001. Aubert, Cécile; Falck Oliver; Heblich Stephan. “Subsidizing National Champions: An Evolutionary Perspective”. Cesifo working paper no. 2380, August, 2008.

noción de responsabilidad empresarial que abarca mucho más que acciones sociales y/o filantrópicas. Los elementos presentados y discutidos en el capítulo apuntan a la construcción de un nuevo marco interpretativo donde los distintos actores de la sociedad asumen o se ven obligados a asumir nuevos roles.

Referencias del capítulo 3

- ◆ Aoki, M. *Toward a Comparative Institutional Analysis*, Cambridge, Mass, MIT Press, 2001.
- ◆ Aubert, Cécile; Falck Oliver; Heblich Stephan. “Subsidizing National Champions: An Evolutionary Perspective”. Cesifo working paper no. 2380, August, 2008.
- ◆ Buchanan J. ; Tollison, R. y G. Tullock (Ed.) *Toward a theory of a Rent-Seeking Society*. Texas A&M university Press, 1980.
- ◆ Camacho, Carlos Morera. *El capital financiero en México y la globalización, límites y contradicciones*. Coedición: Ediciones Era, Instituto de Investigaciones Económicas y Universidad Nacional Autónoma de México, 1998.
- ◆ Casar, María Amparo y Wilson Perez. *El estado empresario en México ¿Agotamiento o renovación?* Siglo XXI editores. México, 1998.
- ◆ Castiglioni, Rossana. “Reforma de pensiones en América Latina: orígenes y estrategias, 1980-2002”. *Revista de Ciencia Política* Vol. 25, No. 2, pp. 173-179 (Santiago de Chile) 2005.
- ◆ Ciceri, S. Hugo Norberto; Ortiz Edgar. “Responsabilidad social-empresarial y las nuevas relaciones gobierno e iniciativa privada”. Ponencia presentada en 44 th *Annual Conference Program. Wester Social Science Association Albuquerque USA*, 2002.
- ◆ Comisión para un ordenamiento Mundial ONU, *Our Global Neighbourhood*, Oxford, 1995.
- ◆ De la Garza, Enrique y Incháustegui. "Reestructuración económica y recomposición del empresariado mexicano" pp. 195-221. En: *México hacia el 2000, desafíos y opciones*. Pablo Gonzales Casanova (coord.). Editorial Nueva Sociedad-Unitar/Profal-FNUAP, 1989.
- ◆ Di Tella, Rafael, MacCulloch, Robert. “Why doesn't Capitalism flow to Poor Countries?”. *Harvard Business School y Imperial College London*, 2006. (Comunicación privada, Draft).
- ◆ Donalson, T. *The Ethics of international Business*. Oxford, 1989.
- ◆ Drucker, Peter F. *La Gerencia, tareas y responsabilidades*, El Ateneo, Buenos Aires, Argentina 1981.
- ◆ Friedman, M. “The Social Responsibility of Business is Increase its Profits”, *New York Times*, Sept. 13, 1970.
- ◆ Garden, Jeffrey E. . *The Mind of the CEO*. Basic Books, New York, 2000.
- ◆ Garreton Manuel Antonio. “Social and Economic Transformation in Latin America: The emergence of New Political Matrix?”. En: Oxhorn, Philip and Pamela K. Starr. *Markets and Democracy in Latin America Conflict or convergence?* Ed. Reinner, USA, pp. 62-63, 1999.

- ◆ Germani, Gino. *Sociología de la Modernización, estudios teóricos y metodológicos y aplicados a América Latina*. Editorial Paidós, Buenos Aires, 1976.
- ◆ Guiddens, Anthony. *La tercera Vía*. Taurus, 2000.
- ◆ Hans Kung *Una ética mundial para la economía y la política*. Fondo de Cultura Económica, 2000.
- ◆ Hart, H.L.A "Definición y teoría en la ciencia jurídica", en: *Derecho y moral. Contribuciones a su análisis* Editorial Depalma, Buenos Aires, 1962.
- ◆ Hart, H.L.A "Varieties of responsibility", *Law Quarterly Review*, 83, 1967.
- ◆ Jonas, H. *El principio de responsabilidad: ensayo de una ética para la civilización económica*. Barcelona, 1995.
- ◆ Kang Chan-oong. David. *Crony Capitalism Corruption and development in Shouth Korea and The Philippines*. Cambridge, University Press, 2002. (En este libro se analizan cuatro tipos de corrupción vinculadas con las políticas públicas).
- ◆ Kang, D. "Bad Loans to Good Friends: Money Politics and the Developmental State in South Korea" *International Organization*, 56 (1) pp. 177-207, 2002.
- ◆ Kang, D. "Transaction Cost and Crony Capitalism en East Asia". *Comparative Politics*, Vol. 35, No. 4, July, 2003.
- ◆ Kang, David C. "Transaction costs and crony capitalism in East Asia" *Working Paper No. 02-11*. Tuck School of Business at Dartmouth, (45 cuartillas) May 1, 2002.
- ◆ Karl Fields. "Strong States and Business Organization in Korea and Taiwan", en: *Business and the State in developing Countries*. Editado por Sylvia Maxfiel and Ross Scheneider Ithaca, Cornell University Press, p. 136, 1997.
- ◆ Krueguer , A. "Why Crony Capitalism Is Bad for Economics Growth" en: *Crony Capitalism and Economic in Latin America: Theory and Evidence*. Hoover Institution Press., 2002.
- ◆ Krueguer , A. "Government Fairlures in Development". *Journal of Economic Perspectives* , vol. 4, No. 3, pp. 9-23, 1990.
- ◆ Krueguer , A. "The political economy of the rent-seeking society". *American Economic Review*, 64, pp. 291-303, 1974.
- ◆ Kunhardt, Jorge Basave. *Los grupos de capital financiero en México (1974-1995)*. Coedición: Ediciones el Caballito y Instituto de Investigaciones Económicas UNAM, 1996.
- ◆ Larrañaga, Pablo. *El concepto de responsabilidad*. Fontamara, 2000.
- ◆ Luna, Matilde y Ricardo Tirado. *El consejo Coordinador Empresarial, una radiografía*, Facultad de Ciencias Políticas y Sociales-Instituto de Investigaciones Sociales, UNAM, México, 1992.

- ◆ Matilde, Luna. "Business and Politics". Paper, *Conference on Dilemmas of Change in Mexican Politics*. Center for U.S Mexican Studies, University of California, San Diego. October 8-9; 1999, 51 páginas.
- ◆ Milton Friedman, *Capitalism*, 2000.
- ◆ Nolan, Peter. *China and the global economy: national champions, industrial policy, and the big business revolution* Macmillan distribution, Ltd, 2001.
- ◆ North, Douglass C. "Economic Performance through Time". *Nobel Lectures, Economics 1991-1995*. Editor Torsten Persson, World Scientific Publishing Co. 1997.
- ◆ North, Douglass C. *Instituciones cambio institucional y desempeño económico*. Fondo de Cultura Económica (México), 1995.
- ◆ Nozick, Robert. *Anarquía, Estado y Utopía*, Fondo de Cultura Económica (México), 1988.
- ◆ OCDE. *Industrial policy, competition policy and national champions*. Global Forum on Competition. DAF/COMP/GF(2009)1/REV1, 2009.
- ◆ Ortiz Rivera, Alicia. *Empresarios y acción política-partidista en el cambio democrático: México 1982-2000, la configuración del imaginario político del empresario*. Tesis de Doctorado. FCPyS, UMAM, 2005.
- ◆ Periódico Reforma. "Invertirá Carlos Slim en medicina genómica" 20 de enero de 2010, *Reforma.com*.
- ◆ Puga, Cristina y Ricardo Tirado (coord.). *Los empresarios mexicanos ayer y hoy*. Coedición: Ediciones el Caballito, Universidad Nacional Autónoma de México, Universidad Metropolitana y Consejo Mexicano de Ciencias Sociales, 1992.
- ◆ Puga, Cristina. "Las organizaciones empresariales en la negociación del TLC", en Ricardo Tirado (coord., *Los Empresarios ante la Globalización*, H Cámara de Diputados, Instituto de Investigaciones Legislativas, Instituto de Investigaciones sociales, UNAM, México, 1994.
- ◆ Puga, Cristina. *Empresarios y poder*. Facultad de Ciencias Políticas y sociales, UNAM y Miguel Angel Porrua (México), 1993.
- ◆ Reporte Revista Expansión. "Las diez mejores prácticas de la responsabilidad social" en: Responsabilidad Social Empresarial en América, *Expansión*, 20 de diciembre del 2000.
- ◆ Ríos, Patricia Muñoz. "Combatir la pobreza, el mejor negocio: Slim". *La Jornada*, 24 de abril del 2001.
- ◆ Rodríguez, Rogelio Hernandez. *Empresarios Banca y Estado. El conflicto durante el gobierno de Lopez Portillo 1976-1982*. Coedición: Flacso Miguel Angel Porrua, 1988.
- ◆ Rothbard, Murray R. . "Robert Nozick and the Immaculate Conception of State"

Journal of Libertarian Studies, Vol. 1, No. 1, pp. 45-57, 1977.

- ◆ Tirado, Ricardo. (coord.) *Los Empresarios ante la Globalización*, H Cámara de Diputados, Instituto de Investigaciones Legislativas e Instituto de Investigaciones sociales, UNAM, México, 1994.
- ◆ Tirado, Ricardo. *Los industriales, la Política y el fin del proteccionismo industrial*. Tesis de Doctorado. FCPyS, UMAM, 2004.
- ◆ Ugalde, Valdéz Francisco. *Los empresarios, la política y el Estado en México*. Siglo XXI editores. México, 1997.
- ◆ Vega, Alba Carlos. "La COECE: un caso de cooperación entre los sectores público y privado en México". *Comercio Exterior*, febrero de 1997.
- ◆ Nolan, Peter. *China and the global economy: national champions, industrial policy, and the big business revolution*. Macmillan Distribution, 2001.
- ◆ Goldstein, Andrea. "From National Champion to Global Player: Explaining the Success of EMBRAER," Working Paper CBS-17-2001, OECD Development Centre, Paris, 2001.
- ◆ Geroski, Paul. "Competition Policy and National Champions," http://www-competitioncommission.org.uk/our_peop/members/chair_speeches/pdf/geroski_wifo_vienna_080305, March 8, 2005.

CAPÍTULO 4
PARADIGMAS DOMINANTES EN POLÍTICA TECNOLÓGICA,
Y BASES PARA LA CONSTRUCCIÓN DE OPCIONES DE POLÍTICA

La pertenencia de México al Tratado Libre Comercio de América del Norte hace necesario un mayor conocimiento de los Sistemas Nacionales de Innovación de los países que lo integran, en especial el de los Estados Unidos. En el capítulo se analiza la evolución de los paradigmas dominantes en política tecnológica, estableciendo comparaciones entre parámetros selectos de los sistemas de los países que integran el Tratado. Se aportan elementos desde un punto de vista crítico sobre el sistema científico y tecnológico mexicano y su tendencia a mimetizar tanto políticas como instituciones y se establecen algunas limitaciones debido al desenvolvimiento de la economía en entornos abiertos y globalizados. Por otro lado, se retoman las preguntas que animan a esta investigación en relación con el tipo de intervención del Estado y sobre la obsolescencia o no de las políticas de tecnológicas nacionales en contextos globalizados con economías abiertas y acuerdos de integración regionales.

Los temas que trata el capítulo hacen necesario establecer una serie de precisiones conceptuales y teóricas; entre las cuales es sustantivo distinguir entre política de innovación tecnológica y política industrial; objetivos y alcances, e indicar su articulación. A estos temas debemos agregar las formas organizativas que constituyen el sistema de Ciencia y Tecnología de interés para esta tesis.

4.1. Precisiones conceptuales

Es común encontrar en la literatura respectiva una descripción algo confusa del concepto de política tecnológica, por lo general se lo utiliza en un sentido similar o equivalente al que se da al de política industrial, sin embargo los propósitos de ambos son diferentes y su enfoque también, incluso se llega a confundir la política científica con la tecnológica. Si bien las definiciones estrictas pueden dar lugar a cierta rigidez al abordar las problemáticas relacionadas, es por demás conveniente establecer una conceptualización que permita construir

una mayor claridad que elimine ambigüedades pues éstas debilitan y oscurecen la comprensión de los problemas que se pretenden abordar.

Como se discutió en el primer capítulo al remitirnos al origen de las políticas públicas se hizo necesario establecer los argumentos por los cuales el Estado interviene en su definición y la manera cómo interviene. Con esos antecedentes y con el fin de precisar es pertinente reflexionar sobre cuáles son los aspectos esenciales de la política industrial y cuál es su objetivo.

La esencia de la política industrial consiste en la asignación o relocalización de recursos por parte del gobierno hacia ciertos sectores que considera de interés prioritario, y esa asignación no se hace bajo los mecanismos del mercado, sino bajo la acción de una serie de instrumentos de política que el gobierno diseña ex-profeso.

Se pueden distinguir dos grandes niveles en cuanto a la definición de políticas¹. El primero, de alcance general, tiene por finalidad crear un medio ambiente en el cual cualquier firma o industria tiene la oportunidad de incrementar su productividad y competitividad pero, al mismo tiempo, no canaliza ventajas hacia diferentes industrias o empresas: este nivel se denomina macro. En este nivel general se conceptualizan distintos objetivos de política, los cuales se configuran como una importante herramienta para los diseñadores que les permiten establecer los efectos de la misma sobre un determinado sector objetivo.

En un segundo nivel (micro), podemos distinguir las políticas sectoriales que tienen por objetivo establecer condiciones especiales para una industria o grupo de firmas, este tipo de políticas también se llaman "políticas objetivo". Este nivel es de gran importancia ya que en el

¹ También suelen denominarse como sectoriales (verticales) o de tipo general (horizontales); la aplicación de las mismas han ido cambiando en función de los entornos nacionales y de los intereses gubernamentales.

mismo se definen los "sectores objetivos ganadores" y los sectores que deben ser ayudados y a los que coloquialmente se llama "perdedores".

Los ejemplos de política industrial son variados y conjugan varios factores, por ejemplo, si el Estado mediante ciertos instrumentos de política ayuda a las empresas a penetrar mercados que se encuentran cerrados a sus exportaciones estamos refiriéndonos a una determinada política industrial. Los elementos que se pueden usar en la aplicación de una política industrial son: subsidios directos, indirectos, incentivos fiscales, préstamos preferenciales, fondos para investigación y desarrollo, soporte técnico a partir de laboratorios públicos, protección del mercado, promoción de las exportaciones, nacionalizaciones, etc. Sin embargo, al operar en economías abiertas, tensionadas por los procesos de globalización, muchos instrumentos de política industrial pueden caer en la calificación de proteccionistas y por ello son cuestionables y de aplicación poco probable, es decir, que las políticas tradicionales no son viables en el contexto mencionado.

En cambio, las políticas de innovación tecnológica tienen como foco de atención las capacidades tecnológicas, y se concentran en objetivos tecnológicos que pueden incluir inversiones con objetivos tecnológicos, legislación, regulaciones, desarrollo de infraestructura, etc. En forma general la política tecnológica de una nación se construye a partir de objetivos y metas tecnológicas los cuales son el inicio de estrategias gubernamentales para el logro de esos objetivos. Al igual que en las política industriales se distinguen dos niveles, uno macro general, y uno micro o que obste "objetivos tecnológicos".

También es común encontrar en la literatura Latinoamericana términos tales como "políticas de ciencia y tecnología" o "políticas de investigación científicas y tecnológicas" en cuyo caso se entiende que las mismas se abocan a la promoción, financiamiento y coordinación de estas materias.

En la actualidad se habla de políticas de innovación tecnológica en este sentido, lo que en ellas se propone es una convergencia entre la política científica², la política tecnológica y algunos aspectos de política industrial, en una suerte de fusión entre ellas.

4.1.2. Paradigmas y modelos en la organización de los sistemas científicos y tecnológicos

Los países se organizan de diferentes formas para alcanzar los objetivos de política tecnológica propuestos, es decir desarrollan estrategias y distintas formas organizativas, o modelos que contemplan aspectos tales como el grado de centralización de las decisiones tecnológicas, el tipo de intervención del Estado en la definición de estrategias y de políticas, entre otros. En el caso de México –que forma parte de una zona de libre comercio con otros países– es importante contextualizar qué tipo de modelo es el que anima las estrategias de los países participantes y qué tipo de limitaciones y ventajas ofrece para que sean aprovechados.

En general, hay dos grandes esquemas a partir de los cuales los países desarrollados han organizado sus políticas y estrategias tecnológicas; estos esquemas se denominan "misión-orientados" y difusión-orientados"³. Esta categorización puede presentarse con variaciones dependiendo del país de que se trate. Por otro lado, aunque de manera general esta esquematización permite un acercamiento y una perspectiva para aproximarse al entendimiento de las políticas y estrategias tecnológicas a nivel nacional.

En las figuras 4.1 y 4.2 se esquematizan estos modelos en las cuales se describen los principales elementos considerados que nos permiten acercarnos a una interpretación de cómo el sector público regula e interacciona con los diferentes elementos del sistema científico y

² “Las necesidad de la política científica surge de la insuficiencia de las acciones espontaneas de actores actuantes en un medio dado para el logro de una maximización y optimización que se consideran deseables, y de la consiguiente necesidad de un arbitraje decisorio entre fuerzas y poderes en concurso.” Kaplan, Marcos. *Estado y Globalización*. UNAM-Instituto de Investigaciones Jurídicas, p. 279, 2002.

³ Estas tipologías fueron analizadas por Ergas, H. "Does technology policy matter?" en B. R. Guile and H Brooks (editores). *Technology and Global Industry: Companies and Nation in the World Economy*. National Academy Press, 1986.

tecnológico en las naciones que tienen esta orientación. El sistema denominado "misión-orientado" tiene como finalidad la creación y explotación de innovaciones radicales y es ideal para la creación de industrias emergentes que necesitan grandes esfuerzos combinados de logros científicos y tecnológicos. Ejemplos de estos esfuerzos son los programas espaciales o los programas relacionados con la investigación en el área nuclear.

La participación del gobierno en este modelo parte de la definición de misiones o elementos clave que luego tendrán efecto en del sistema científico y tecnológico como así también en los sectores industriales.

"A través de los contratos de investigación del gobierno o del logro de productos de alta eficiencia los contratistas pueden actualizar sus capacidades técnicas, acumulando experiencia en la producción y bajando los costos. Luego ellos buscan aplicaciones comerciales mediante los procesos conocidos como '*spin-off*' y '*trickle-down*' mediante los cuales son trasladados a la industria civil"⁴

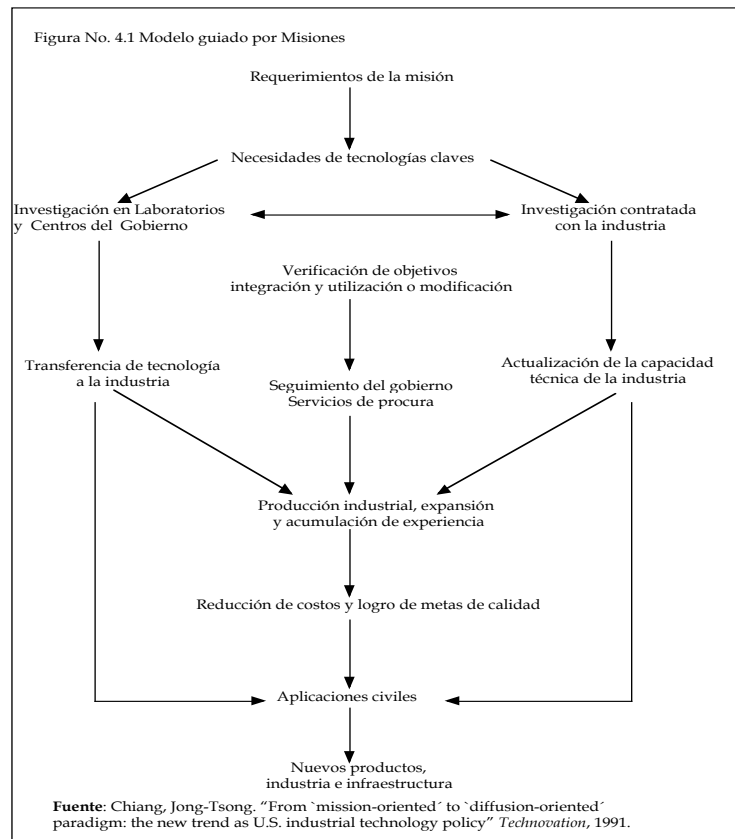
Hay que reconocer que muchos de estos programas se relacionan con problemas de seguridad y defensa por lo que los costos eran considerados secundarios aunque, luego, el gobierno encontraba justificación para estos gastos cuando los resultados eran transferidos a la sociedad. Entre los países que operan bajo este esquema se encuentran a los Estados Unidos, Francia y el Reino Unido (U.K).

En comparación, el modelo de "difusión-orientado" utilizado por Alemania, Suecia, Japón y Suiza, entre otros, tiene como objetivo central la adquisición, difusión y asimilación de la tecnología en la industria. Es decir, toma productos conocidos y concentra sus esfuerzos en mejorarlos y, a través de actividades de ingeniería inversa, intenta incrementos en su calidad con el fin de hacerlos competitivos.

⁴ Chiang, Jong-Tsong "From 'mission-oriented' to 'diffusion-oriented paradigm: the new trend of U.S. industrial technology policy". *Technovation*, 11:6, 1991, p. 340.

"Se intenta incrementar el valor agregado de productos existentes por la mejora de la calidad, incremento de la eficiencia, o entrando a nuevos mercados más que crear nuevos sectores industriales"⁵

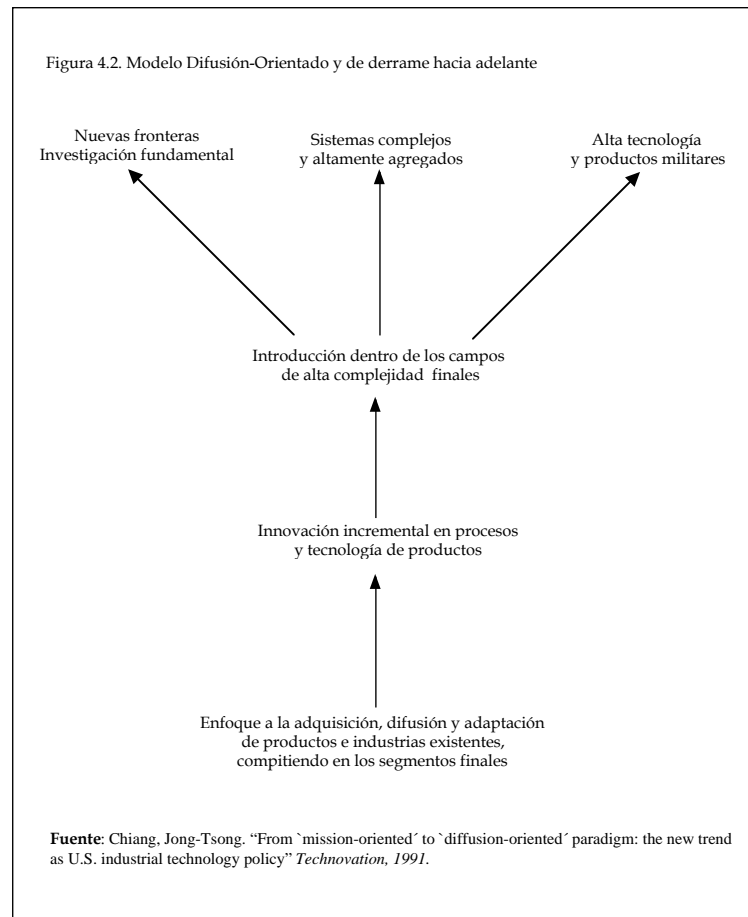
Esta estrategia les permitió a países como Japón establecer experiencia en el conocimiento de productos, con riesgos mínimos y con un bajo costo, para luego involucrarse en objetivos más complejos que estaban en la frontera del conocimiento tecnológico.



Con esta estrategia se busca ser un seguidor y no establecer un liderazgo con los riesgos que esto conlleva. Desde otro punto de vista, hay que reconocer que, detrás de estos enfoques, el gobierno juega roles diferentes en cada caso. Las políticas para impulsar el modelo 'misión-orientado' debe contar con un mercado para que funcione (*technology-push*), en cuyo caso el

⁵ *Ibidem*, Chiang, Jong-Tsong, 1991, p. 340.

gobierno impulsa programas definidos por lo general en vinculación con la industria militar. Como contraparte, en modelo el 'difusión-orientado' el empuje del mercado (*market-pull*) juega el rol central.



En los Estados Unidos las principales agencias que pueden ser catalogadas como 'misiones-orientadas' son los departamentos de Energía y Defensa, como así también la NASA (*National Aeronautics and Space Agency*). Estas agencias permiten sólo inversiones en investigación aplicada que son relevantes para sus misiones es decir que toda la investigación básica tiene la dirección que es marcada por la misión. Por otro lado, la Fundación Nacional para la Ciencia

(NSF) tiene como enfoque principal auspiciar la investigación básica en función del mérito científico. De alguna manera este objetivo implícito puede verse como similar al de las misiones convencionales que se han descrito anteriormente⁶.

Este modelo comienza a recibir cuestionamientos debido a su pérdida de efectividad para hacer frente a los desafíos competitivos en especial de Japón y Alemania y China además de los impactos producidos por los cambios políticos realizados en los países del este.

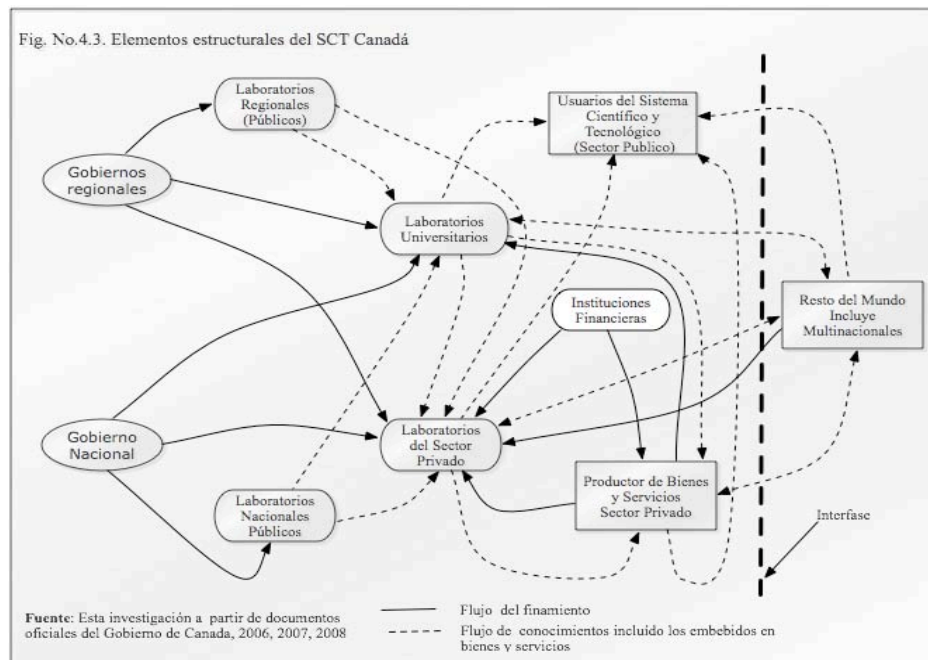
El reconocimiento de las ventajas del sistema 'difusión orientado' sobre el 'mision-orientado' ha propiciado el surgimiento de conceptualizaciones que buscan una combinación entre ambos⁷ esquemas denominado *Diffusion-base incentive system (DBIS)*. Esta conceptualización que incluye un sistema de incentivos reconoce la importancia y el impacto que tienen las políticas de difusión en relación con las políticas de generación (innovación), argumentando que el proceso del cambio técnico es un proceso bidireccional donde la difusión afecta a la generación y viceversa.

Peor otro lado, el sistema de innovación canadiense es esencialmente regional, debido a diferencias de desarrollo y del enfoque de las economías que coexisten dentro de su territorio, situación que hace más compleja articular una política homogénea. Además en algunas de estas regiones la institucionalización es débil o ausente lo que va conformando zonas o islas asimétricas que, en algunos casos, son demasiado pequeñas para que sean viables para desarrollar. Estos hallazgos son importantes, ya que si bien se puede establecer un cierto grado de descentralización y coordinación de los elementos del Sistema de Innovación, el balance y la estructura de poder para la asignación o la competencia por recursos escaso es asimétrica.

⁶ *Ibidem*, Chiang, Jong-Tsong, 1991, p. 342.

⁷ Hahn, Yoon-Hwan; Yu Pyung-Il. "Towards a new technology policy: the integration of generation and diffusion" *Technovation* 19, pp. 177-186, 1999.

En la figura 4.3 se esboza esta situación, donde destacan los principales elementos del sistema de innovación canadiense y se establecen los flujos de financiamiento y de conocimiento. Se distinguen las relaciones entre los usuarios y los que ofrecen los servicios del sistema y los gobiernos regionales y el gobierno nacional. En el sistema encontramos laboratorios públicos y privados que mantienen relaciones cercanas con la universidad. El gobierno puede intervenir en una variedad de formas que pueden agruparse en dos categorías: directa e indirecta para impulsar su visión en la materia. En la primera forma los mecanismos utilizados son: investigación y desarrollo dirigido a temas o áreas específicas canalizadas a través de los laboratorios públicos⁸ sean estos regionales o nacionales. Otros mecanismos utilizados dentro de esta categorías son el apoyo en lo general a proyectos específicos, provisión de información, elaboración de estándares, pruebas, entre otras actividades⁹.



⁸ El rol de los laboratorios es amplio e implica actividades que van desde la generación de conocimiento en áreas específicas indicadas por el gobierno, actividades de soporte al sector privado y público como así también provee espacios para la incubación de firmas de base tecnológica (*spin-off*)

La segunda vía (indirecta) es a través de apoyos para I&D que involucran a universidades y empresas, créditos fiscales, actividades de regulación, impulso a la educación entre otras¹⁰. En el Reporte se hace explícito el enfoque de la I&D en relación al interés nacional y la visión estratégica sobre el particular¹¹. En el sistema científico y tecnológico canadiense también el enfoque se concentra en utilizar a la ciencia y la tecnología como una fuente de ventaja competitiva nacional, *es decir dentro del mismo paradigma transitado por todos los países* aunque con matices importantes ya que considera el interés nacional desde un punto de vista social y económico lo que incluye el cuidado del medio ambiente.

Para finalizar esta sección un elemento a considerar en las configuraciones y organización de los Sistemas de Innovación es su *capacidad de absorción* de conocimientos, teniendo en cuenta esta propiedad se pueden clasificar en sistemas pasivos y activos.

El término “*Absorptive Capacity*” fue desarrollado buscando explicar comportamientos de las empresas, y sus interacciones con las universidades. En el caso de una firma es definido como la habilidad para reconocer el valor de información novedosa, asimilarla y aplicar ésta a fines comerciales¹², luego de examinar la experiencia de Japón entre la vinculación universidad-industria, el rol proactivo de las firmas que se halla implicado en la actividad de absorción se establece el modelo denominado “*receiver-active paradigm*” entre la universidad-industria que es extendido a los sistemas innovación que permiten distinguirlos

⁹ Science and Technology Council. *State de Nation 2008, Canada Science, Technology, and Innovation System*. 2009.

¹⁰ Canada New Government. *Mobilizing Sciece and Technology, Canada’s Advantage*. 2007. <http://ic.gc.ca/epublications> Consultado febrero de 2009

¹¹ *Ibidem*, Canada New Government. *Mobilizing Sciece and Technology, Canada’s Advantage*. 2007. Chaper 4, pp. 61-68.

¹² Cohen, W.N. and Levinthal, D.A. . “Absorptive Capacity: A New Perspective on Learning and Innovation,” *Administrative Science Quarterly*, Vol. 35 (1), 1990, pp. 128-152, y Cohen, W. Nelson R. and Walsch J. . “Links and Impacts: The Influence of Public Research on Industrial R&D,” *Management Science*, Vol. 48, No. 1, 2002, p. 1.

taxonomicamente en dos categorías, *receptor-activo vs sistema transmisor-activo*. La efectividad de estos dos sistemas dependen de factores socio económicos, hay dos casos relevantes de interés del funcionamiento de este paradigma, Corea del Sur y Brasil¹³, en este último caso el estudio del desarrollo y crecimiento de empresa Embraer que es presentado en el capítulo confirma las posibilidades y limitaciones de este enfoque.

4.1.3. Impactos sobre los sistemas 'misión-orientados' vs 'difusión orientados'

Desde los finales de la Segunda Guerra Mundial comienzan a manifestarse desajustes en el modelo misión-orientado y sus políticas. Esta forma organizativa que había sido el paradigma dominante¹⁴ para los Estados Unidos y otros países comienza a ser sujeto de críticas que se enfocan a diversos aspectos, entre ellos la pérdida de competitividad de las empresas estadounidenses y la dudosa eficiencia de la derrama de los gastos militares en civiles a pesar de logros anteriores¹⁵. Además, durante el gobierno de Ronald Reagan (RR) se comienza a enfatizar la integración entre la *economía, la ciencia y la tecnología*. Este cambio estructural que afecta al campo de la investigación científica y tecnológica iniciado en los 70's es el que desencadena una compleja reconfiguración de las relaciones entre la producción del conocimiento, la industria y la sociedad y va dejando de lado los ideales de Merton que son sintetizados con las siglas CUDOS¹⁶ (*Communalism, Universalism, Disinterested, Humility, Originality, Scepticism*), –comunitario, universal, desinteresado, humilde, original y escéptico– debido a que éstos comienzan a entrar en tensión con los nuevos valores de la investigación

¹³ Viotti, E. B. *Passive and active national system of innovation: opportunities and constraints for transforming technological dependency*. DPhil Thesis, University of London, 1997. Para el caso de Japon puede verse: Tamada S. “Measuring Science Linkage in Four Priority Technology Categories”. *Discussion Paper at Research Institute for Economy, Trade and Industry*, Tokyo, 2004.

¹⁴ Estamos entendiendo como paradigma al patrón de comportamiento asumido por el gobierno respecto del diseño y aplicación de políticas y las regulaciones sobre el sistema científico y tecnológico.

¹⁵ *Ibidem*, Chiang, Jong-Tsong, 1991, p. 344.

industrial orientados a los resultados de corto plazo, representados por PLACE (*Proprietary, Local, Authoritarian, Commissioned, and Expert work*)– propietario, local, autoritario, por encargo y trabajo experto– con lo que se estaría dando por *finalizada la investigación concebida como una empresa académica financiada por los Estados*. El argumento esencial de este cambio es el *techo y asignación presupuestal*, también al tipo de investigaciones y proyectos a lo que se suma las restricciones del modelo que impone un modo de administración más exigente y bajo otra racionalidad que tiene en cuenta el tipo de investigación y proyecto que deben ser aplicativos. Otra cuestión de importancia son los impactos que reciben las instituciones como consecuencia de la implantación de este nuevo modelo de producción de conocimiento que afecta, entre otros, el protagonismo de las instituciones nacionales, así como a las investigaciones disciplinarias al promover la *integración de la ciencia básica y la aplicada y destaca la importancia creciente de los mercados globales y la aparición del concepto de “usuarios organizados”*. Todo ello implica una transición del Modo 1 (tradicional) al Modo 2 en el que el conocimiento es generado ex-profeso en “contextos de aplicación” trans-disciplinarios y trans-institucionales. En su versión ideal se trataría de una ciencia abierta a las necesidades y a las demandas de los sectores y sujeta a la rendición de cuentas, es decir, una ciencia postacadémica¹⁷; aunque no se agregan argumentos del “por qué” se produce esta transformación, sólo el ya mencionado del techo presupuestal, al que habría que agregar el de la pérdida de competitividad de las corporaciones estadounidenses.

Para establecer los impactos sobre el modo organizativo –Misión orientados– habría entonces que relacionar algunos elementos de tipo externos entre ellos la emergencia de Japón,

¹⁶ Ziman, John. *Prometheus Bound: Science in a Dynamic Steady State*, Cambridge, England, New York, NY, USA, Cambridge University Press, 1994, pp. 175-179.

¹⁷ Michael Gibbons, et al. *The New Production of Knowledge The Dynamics of Science and Research in Contemporary Societies*. Thousand Oaks, California, Sage, 1994.

Alemania, India y China –cada uno en segmentos específicos– como competidores *vis a vis* por el liderazgo tecnológico que ostentaba los Estados Unidos¹⁸. Una visión de lo que estaba ocurriendo se puede sintetizar en los siguientes elementos que son considerados como producto de cambios trascendentes, que han y seguirán disparando cambios profundos en la concepción de las políticas científicas y tecnológicas. Si bien algunos de estos cambios se venían produciendo desde hace tiempo, los mismos producen rupturas importantes –como las mencionadas respecto la producción del conocimiento– que dan bases para pensar que no son modificaciones incrementales evolutivas¹⁹. Los cambios en cuestión son:

- 1) La emergencia de China, Japón y los países del oeste en especial Alemania que compiten por el liderazgo tecnológico con Estados Unidos, últimamente la India.
- 2) La finalización de la Guerra Fría tiene un impacto sustancial sobre el sistema de defensa de los Estados Unidos.
- 3) Cambios en la forma para competir a través de la innovación industrial.
- 4) La pérdida de la capacidad de los gobiernos para controlar los eventos ya sea a través de inversiones en tecnología o mediante controles y/o regulaciones en un entorno internacional cada vez más abierto.²⁰
- 5) El carácter multinivel de las redes que involucran actores internacionales, regionales y locales que se desenvuelven fuera de la capacidad coercitiva de los Estados y la aparición de una forma de gobernanza suave como mecanismo de coordinación y control.

Los cinco elementos destacados tienen impactos trascendentes sobre el liderazgo tecnológico de los Estados Unidos, que sugieren un cierto grado de obsolescencia de sus principales

¹⁸ Ver sobre el particular: Thurow, Lester *La guerra del siglo XXI (Head to Head)* Javier Vergara Editor, 1992.

¹⁹ El apoyo para estas conjeturas encuentran respaldo en trabajos recientes y anteriores y se debe fundamentalmente a la caída de la productividad y de la competitividad de las corporaciones norteamericanas en el mercado global atribuida a la falta de innovación. Sobre el particular ver: Krinsky Sheldon. *Science in The Private Interest*. Rowman-Littlefield Publishing Co., 2003.

²⁰ Alic, John A. et al. *Beyon Spinoff, Military and Comercial Technologies in a Changing World*. Harvard Business School Press, 1992, pp. 11-27.

políticas en ciencia y tecnología debido al modelo de generación tecnológica que sus competidores aprovechan aprovechando su capacidad de absorción de conocimientos²¹.

La capacidad de países como Japón y Alemania para capturar y aprovechar conocimiento científico y tecnológico se acrecentó y, como hay que recordar, el conocimiento científico es un bien público puro que está disponible para quién desee utilizarlo. Esta característica benefició las estrategias que se basaron en dar seguimiento a los países líderes implicando cambios en la formas y regímenes para la innovación. La efectividad del sistema difusión-orientado dejaba ver ciertas ventajas sobre el misión-orientado que dominaba en los Estados Unidos y cuyas estrategias fundamentales se orientaban a convertirse en un seguidor más que establecer un liderazgo en la innovación.

"La situación sugiere que el sistema de ciencia y tecnología trabaja razonablemente bien para generar nuevo conocimiento, particularmente el nuevo conocimiento necesario para soportar las misiones definidas por las agencias federales (USA) [...] defensa nacional, El sistema fue diseñado para hacer eso. Pero nuestras políticas generales no están bien ajustadas para soportar los esquemas competitivos de la industria internacional"²²

El reconocimiento de la obsolescencia del esquema dominante da lugar al inicio de reflexiones y cuestionamientos sobre el particular, aunque no queda claro cuáles han sido los problemas de fondo entre la estrategia orientada vs la de difusión. Intentar establecer y explicar algunas de las cuestiones sustantivas que se encuentra detrás de este cambio y sus consecuencias son muy útiles para situar a los sistemas de ciencia y tecnología en Latinoamérica.

A partir del bosquejo de los sistemas que se presentan en la figuras 4.1. y 4.2 se notará que la naturaleza de ambos es opuesta en su esencia. En uno se premia las innovaciones radicales en los productos y conocimiento, en el otro se parte de productos o nociones existentes para

²¹ *Ibidem*, Cohen, W.N. and Levinthal, D.A. 1990 y Viotti, E. B. 1997.

²² *Ibidem*. Alic , John A. et al. p. 29.

mejorarlas y optimizarlas. En una, las externalidades son derramadas a través de los procesos de *spin-off*, en cambio en la otra los procesos son aprovechados por los procesos denominados *spin-on*.²³

Es por ello que innovaciones radicales luego son capturadas y mejoradas por empresas que tienen capacidades para procesar y mejorar el producto hasta que, inclusive, en muchos casos puede desplazar a los innovadores originales. Su foco innovativo no pasa por generar innovaciones radicales, sino por establecer *parámetros de mejoras radicales*. Esta concepción tiene además impactos sobre el tipo de I&D que ejecutan los laboratorios del gobierno y de las empresas. Al examinar los gastos de I&D de las empresas privadas se comprueba que las norteamericanas gastan dos tercios de sus recursos en nuevos productos y un tercio en nuevos procesos, mientras que Japón hace lo contrario²⁴. Entonces podemos afirmar que hay una correlación entre sistemas y estrategias; en este caso dos estrategias distintas en países con dos sistemas distintos e índices de rentabilidad distintos para valorar sus estrategias²⁵.

"A principio de la década de 1960 era sabiduría convencional, y también un concepto cierto, que el índice de rentabilidad por la inversión en la investigación y desarrollo de un nuevo producto casi siempre era más alto que la investigación y desarrollo en un nuevo proceso. Un producto nuevo otorgaba al inventor un poder monopólico para fijar precios más elevados y ulteriores utilidades más altas. Con un nuevo producto no había competidores"²⁶

²³ Las estrategia de diversificación tecnológica caracterizada como *spin-off* asume que el desarrollo de una tecnología genérica conduce automáticamente a la diversificación por la aplicación de ésta a varios productos. En primer lugar la tecnología es desarrollada para un demandante tecnológico, por lo general para un producto de alta tecnología y luego extendida a productos de consumo generalizado reduciendo sus costos y ganado experiencia en la producción de grandes escalas.

²⁴ *Ibidem*, Thurow, Lester, 1992, p. 52.

²⁵ Una argumentación más amplia sobre el particular puede verse en: *Made in America: Regaining the productive Edge*, Cambridge, Massachusetts, MIT Press, 1989.

²⁶ *Ibidem*, Thurow, Lester, 1992, p. 53.

El argumento principal para justificar este comportamiento reside en la capacidad de las empresas para ejercer el poder monopólico sobre la innovación y en las dificultades en que las rivales puedan arrebatárles este monopolio. En el caso de la innovación en los procesos los rivales permanecen compitiendo ya que pueden seguir produciendo el producto en la viejas instalaciones.

"Para obtener rentas monopólicas en las tecnologías de proceso, era necesario expulsar de la actividad a los competidores. Para lograr esto, era necesario que las nuevas tecnologías de proceso tuviesen costos medios inferiores a los costos marginales de las antiguas tecnologías de los procesos. Como los costos marginales típicamente son inferiores a los costos medios, era necesario un enorme avance (cosa muy improbable) en los procesos si uno quería consolidar una posición monopólica con mejores tecnologías de proceso"²⁷

Si bien este argumento tiene premisas sólidas habría que agregar que en el mercado de tecnología son limitados los procesos para producir un producto con la misma funcionalidad y atributos. Por otro lado, este proceder se justifica ya que en ese momento el liderazgo de los estadounidenses en innovación de nuevos productos era muy apreciable, finalmente un grupo se concentra en tecnologías de productos, otros en tecnologías de proceso²⁸.

Las críticas sobre el sistema 'misión orientado' van dando lugar a nuevas políticas y conceptos, emergen las llamadas "tecnologías genéricas y precompetitivas"²⁹ ¿pero qué significan estos nuevos conceptos y qué es lo que se busca?

"Tecnologías genéricas es un concepto, componente o proceso, o investigación adicional de un fenómeno científico que tiene el potencial de ser aplicado a una amplia gama de productos o procesos." y, las "tecnologías precompetitivas son las que cubren las actividades de I&D hasta la etapa donde las incertidumbres técnicas son suficientemente

²⁷ *Ibidem*, Thurow, Lester, 1992, p. 53.

²⁸ *Ibidem*, Thurow, Lester, 1992, p. 54.

²⁹ Estas ideas surgen del llamado *Reporte Bromley* sobre políticas tecnológicas en las que se afirma que es un campo crítico donde el gobierno va a jugar un rol importante.

identificadas para evaluar el potencial comercial y antes del desarrollo prototipos de aplicación específica"³⁰

La adopción de estos dos conceptos como parte de la estrategia es visualizada como una *expansión* del rol clásico del gobierno –estadounidense– cuya función era el apoyo a la investigación científica y académica que, a partir de este nuevo enfoque, va mucho más allá *al diluir la barrera entre ciencia y tecnología*, marcando una incipiente convergencia entre ciencia y tecnología. Estas acciones son consistentes con la argumentación presentada que indicaba el cambio de filosofía de CUDOS a PLACE. Además las mismas se pueden considerar dentro del sistema de "políticas difusión-orientadas" buscando compensar las problemáticas del modelo *misión orientado*.

El carácter de tecnologías *precompetitivas* se refiere a que en su generación se pueden asociar potenciales competidores y se pone el acento en la naturaleza de los *bienes públicos* y del tipo de I&D más que en la división de ciencia y tecnología y las barreras conceptuales entre éstas es más tenue. Estas nuevas conceptualizaciones pueden dar lugar a problemas con las agencias encargadas de vigilar las actividades antimonopolios³¹. De alguna forma la adopción de este marco de acción es una respuesta a los problemas de la pérdida de liderazgo en el área tecnológica de USA y en respuesta a programas similares puestos en acción en la CEE, Japón , UK, Finlandia entre otros³². A partir de lo anterior se deducen una serie de lineamientos estratégicos, el primero de ellos es que se busca ligar a la ciencia con la actividad económica y

³⁰ *Ibidem*, Chiang , Jong-Tsong, p. 347.

³¹ En Estados Unidos la *Federal Trade Comision* se ocupa de vigilar las actividades anticompetitivas.

³² En este nuevo marco de acción es muy probable que se burlen los límites entre lo que es pre-competitivo y lo que es competitivo. Por otro lado es necesario notar que las conceptualizaciones en los distintos países y bloques no es homogénea como así tampoco los marcos legales correspondientes.

no más la ciencia, por la ciencia misma³³, es decir, la ciencia básica se encuentra sujeta a consideraciones de tipo económicas como nunca antes. En segundo lugar, se enfatiza la competencia internacional sobre la intra-nacional al promover acuerdos cooperativos en I&D; por último, *el gobierno tiene la responsabilidad del logro de las llamadas tecnologías genéricas y el sector privado de las aplicaciones*. En este sentido hay una *redefinición del rol del Estado* que sale del marco clásico, el cual consistía en el impulso de la ciencia básica y la generación de conocimiento, cuyos productos podían considerarse bienes públicos puros. Al definir el concepto de tecnologías genéricas lo que hace en la praxis es *redefinir las fronteras de lo público y privado* reconceptualizando las características de los bienes públicos.

Como se ha mostrado los países desarrollados ajustan a sus necesidades *el tipo de intervención del Estado* para el logro de los objetivos nacionales, intervención que no está desligada del accionar de las grandes corporaciones, sino por el contrario se busca una cada vez mayor coordinación y complementación entre estos actores.

4.2. Polos tecnológicos y Sistema Nacionales de Innovación

En el capítulo correspondiente al marco teórico se abordaron diversos aspectos de los Sistemas de Innovación; en esta sección se realiza un acercamiento que pone la atención sobre los diferentes elementos que lo componen y sus relaciones que afectan a la coordinación, ya que ésta es decisiva para la calidad, la implementación y ejecución de una estrategia determinada y,

³³ La transformación sobre la *National Science Foundation (USA)* sigue esta dirección por lo que el soporte que esta agencia dará en las áreas de investigación básica deben ser consideradas de *necesidad nacional*. Ver, Crow, M. Michael, "Science and technology policy in the United States: trading in the 1950 model". *Science and Public Policy*, vol. 21, No 4, p. 206, August 1994. Aunque con el presidente Obama hay una suerte de relanzamiento de la investigación básica aunque ligada a la obtención de ciertos resultados ver: Chemical & Engineering News. *Debating Science Presidential candidates answer science policy questions*. (8 páginas, 14 preguntas a los candidatos presidenciales en Estados Unidos, Obama-Mc. Cain), Chemical & Engineering News, September 30, 2008. Astra. *Obama Science & Technology agenda in budget Overview*. Astra, The alliance for Science & Technology Resercha in America, 2009; Hanson David et al. *Obama And Science, New Administration will bring major changes for science policy and the chemical sector* Chemical and Engineering News, Volume 86, Number 45, November 10, 2008. p. 7.; Office of Science and Technology Policy Executive Office of the President. *National Institutes of Health Biomedical Research in the 2010 Budget*, May 7, 2009.

en el caso de estrategias similares, es aún más importante que el contenido de la estrategia que se pueda diseñar.

Los sistemas de innovación se pueden visualizar y conceptualizar como una red en la que se establece un sistema de relaciones entre diversos actores, los cuales a su vez persiguen fines diversos³⁴, este enfoque es una herramienta que permite establecer una mejor comprensión del sistema pues permite identificar a los actores que participan en él, las actividades y las diversas funcionalidades del mismo.

El acercamiento al concepto de red se logra a partir del análisis y la abstracción de las actividades realizadas en un laboratorio cuyo objetivo es la creación de *información científica*, para lo cual se establecen relaciones con numerosos actores, internos y externos³⁵ que entran en contacto directo o indirecto al participar en el desarrollo de la investigación y se produce así un flujo de documentos (tesis, artículos, ensayos, etc). Desde esta conceptualización el laboratorio en sí mismo es una "red de actores" relacionados por varios intermediarios que incorporan y movilizan ellos mismos otras "redes de habilidades". En síntesis, los hallazgos científicos producidos en el laboratorio no son sólo el resultado de una decisión racional tomada libremente por un agente preocupado únicamente por su experimentación sino el resultado de la interacción con otros actores y por intercambio de información. De acuerdo con este razonamiento es posible establecer que el concepto de "redes" se refiere primariamente a la información que ha sido movilizada o que circula en un lugar, independientemente del medio de información usado; además, la información requerida para unos objetivos dados circula en forma entendible para todos los actores involucrados.

4.2.1. Redes tecnoeconómicas

³⁴ Callon, Michael, "Techno-economic Networks and Science and Technology Policy", *Science Technology Industry Review* No. 14, Organization for Economic Co-operation and Development, Paris 1994, pp. 59-117.

El sistema económico como un modo de coordinar actividades diversas y complementarias se extiende más allá del campo de negocios. Los centros de investigación públicos, centros tecnológicos, departamentos universitarios, etc se están convirtiendo en actores económicos. Estas “externalidades” como son llamadas por los enfoques tradicionales juegan un rol importante que no están incluidos en el modelo económico, lo que significa que el análisis debe reconocer nuevas formas de coordinación que se están desarrollando a lo largo del mercado; esta forma de organización se conoce como TEN (technoeconomic network, red tecnoeconómica) que es, en sí, una “meta organización”. En este caso la unidad de referencia no es la firma, el centro de investigación o el consumidor sino el sistema de enlaces coordinados que existen entre los diferentes actores. Las TEN’s caen dentro de la categoría de los “meso-sistemas”, su propósito es producir un cierto tipo o varios tipos de productos asociados, bienes o servicios. Los actores involucrados pueden tener objetivos, proyectos y intereses dispares o en conflicto hecho que se ve complicado por la gran cantidad de actores, su diversidad y heterogeneidad. Las interacciones tienen su propia lógica que desafía la representación por modelos lineales basados en la definición de actividades y la construcción de secuencias.

"En conclusión: un TEN puede ser definido como: el conjunto coordinado de actores --- que pueden tener características dispares, incluso objetivos encontrados, intereses en conflicto --- tales como: laboratorios del gobierno, centros técnicos, organizaciones financieras, usuarios y autoridades públicas las cuales participan colectivamente en el diseño, desarrollo y producción/difusión de los procesos de producción, bienes o servicios, algunos de los cuales pueden llevar a incrementar las transacciones comerciales"³⁶.

En un contexto económico las relaciones de estos actores se trasladan a los conceptos clásicos de oferta y demanda, con relaciones que están muy bien documentadas pero, en primer lugar,

³⁵ El autor llama a este espacio laboratorio extendido. *Ibidem*, Callon, Michael p. 66.

las relaciones que emergen entre los actores involucrados en el proceso de innovación no están restringidas a las relaciones comerciales normales, dado que el sistema científico o educativo tiene relaciones estrechas con el sistema productivo. En segundo lugar, se encuentran involucrados actores cuyas principales características no debe ser descuidadas, por ejemplo las instituciones.

4.2.2. El concepto de Polo y la Morfología de los TEN's

Las redes están organizadas alrededor de un pequeño número de "polos" caracterizados por el tipo de productos o por el tipo de "intermediarios" que ellos ponen en circulación, esto significa que las relaciones y los modos de cooperación entre los diferentes actores no son solo identificados por la circulación de material y los bienes que ellos intercambian.

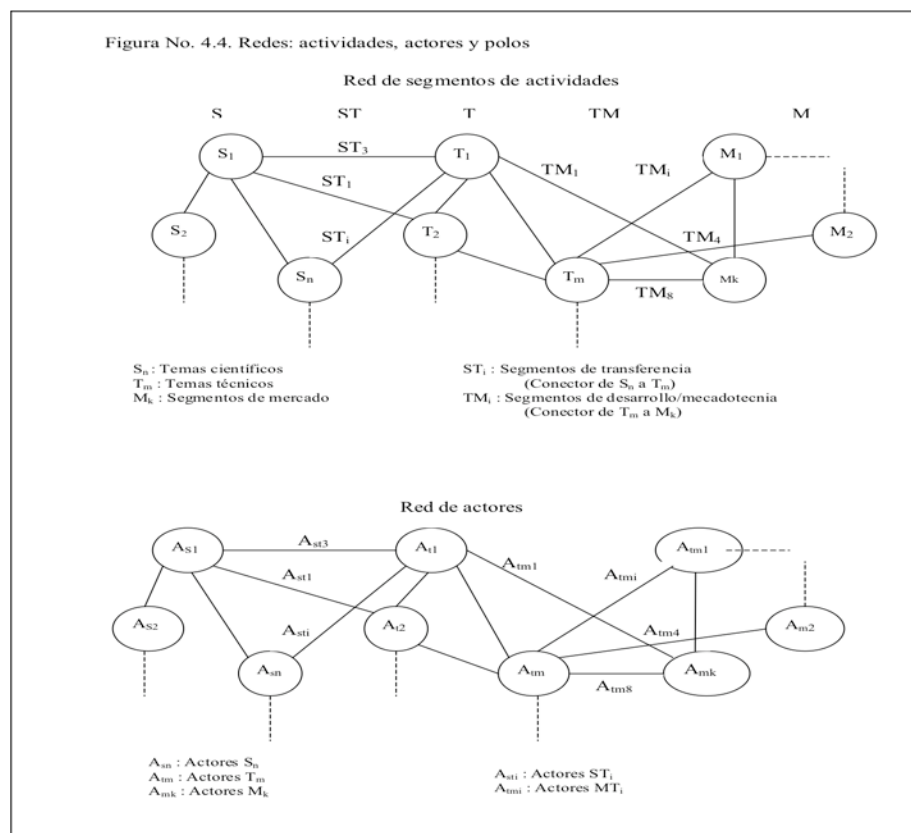
Los intermediarios caen en cuatro categorías: 1) información desincorporada o documentos de cualquier clase; 2) artefactos técnicos; 3) personas y 4) dinero en todas sus formas. El punto de partida para describir los TEN's es el análisis de estos intermediarios, la información que ellos proveen a los actores quienes a su vez la ponen en circulación y el tipo de relación que ellos establecen.

Los TEN's³⁷ están organizados alrededor de tres polos, 1) el polo científico [S], que produce conocimiento certificado y habilidades incorporadas; 2) el polo tecnológico [T] que desarrolla inventos, artefactos de distinta complejidad y 3) el polo del mercado[M] que estructura y organiza la demanda tal como se muestra en la figura 4.4. Dos polos más que funcionan como intermediarios son colocados entre los tres polos mayores y estos son: el polo de transferencia (ST) que representa la interfase entre la ciencia y la tecnología y el polo (TM) que realiza actividades en las áreas entre la tecnología y el mercado. Esta configuración permite hacer una

³⁶ *Ibidem*, Callon, Michael, p. 68.

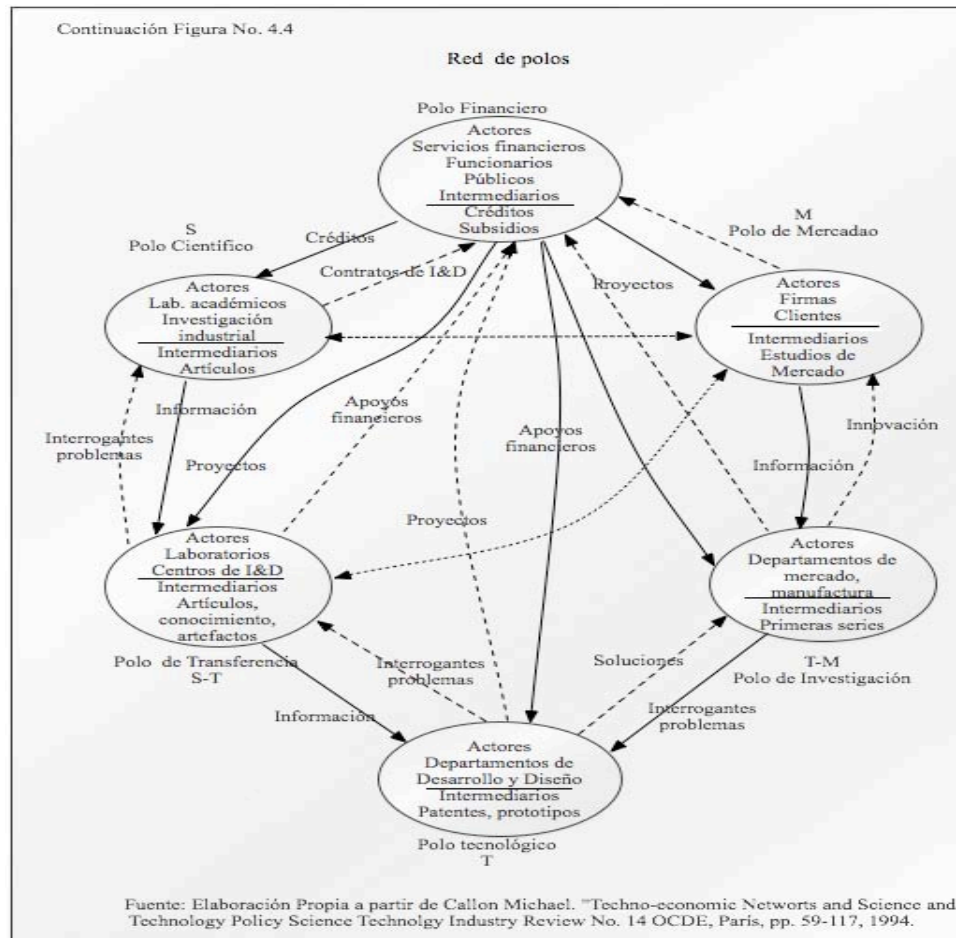
³⁷ *Ibidem*, Callon, Michael, p. 70.

distinción entre redes cortas y largas. Las redes largas se extienden ininterrumpidamente desde los investigadores universitarios hasta los usuarios circulando por todos los polos. En cambio una red corta, aún si la red establece relaciones cercanas entre el mercado y el polo tecnológico, caracterizadas por un alto nivel de interacción e iteración no se extiende hasta el polo científico y el polo de transferencia lo que significa que en redes cortas la innovación no está basada en la ciencia. También es importante destacar otra distinción que se refiere a redes incompletas, estas cadenas incompletas son redes en las que hay ausencia de uno o más polos o un pobre desarrollo de alguno de ellos. Por último, otra distinción es la que se relaciona con las redes convergentes y dispersas.



Las primeras están caracterizadas por una concordancia y una cercana comprensión entre componentes y actores. El otro caso comprende actores cuyas actividades son poco

compatibles o denotan una falta de cohesión con los otros actores y cuyos resultados no son fácilmente transferibles a otros miembros de la red sumado a que la coordinación formal entre actores es limitada e infrecuente.



Estos conceptos hacen posible clasificar las redes y provee un sistema analítico que permite describir las redes en términos de largas, encadenadas, convergentes como opuesto a corto, incompleto y disperso. Por otro lado, los conceptos de redes se aplican a los polos como así también a la relación entre ellos; el polo sirve aquí simplemente para indicar la diferencia entre varias actividades que son desarrolladas en una red, un polo puede ser calificado por su grado de convergencia o sea por la fuerza e intensidad de sus relaciones y factores de

coordinación fijados entre los actores que lo constituyen; un TEN será más convergente si sus polos son en sí mismos convergentes. Opuestamente para decidir si un TEN es completo es necesario caracterizar el grado de desarrollo de todos sus polos.

Si bien las disparidades son numerosas entre los diferentes países, el enfoque presentado permite tener un idea de las probables limitaciones al establecimiento de una estrategia nacional y examinar las fortalezas y debilidades de otros países, proponer políticas, etc. Por otro lado, no debemos olvidar el caso de países pequeños que han logrado éxitos en su desarrollo tecnológico a pesar de notables asimetrías, como es el caso de Suecia y Cuba.

4.3. Elementos de la situación en México

El desarrollo de políticas y la planeación de la ciencia y la tecnología se encuentra fundamentada en la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos³⁸. Es a través de esta facultad que el Estado mexicano ha instrumentado la política en materia de ciencia y tecnología, y los correspondientes planes, programas y leyes que norman la materia. El Plan Nacional de Desarrollo es el instrumento público en el cual se plasman las políticas, los objetivos y metas en las distintas áreas de interés para gobierno. Este instrumento básico para la planeación es elaborado al inicio de cada administración y a partir del mismo las distintas secretarías de estado elaboran sus respectivos programas.

El Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (Conacyt) tiene la responsabilidad central en la estructuración del Programa correspondiente que establece los elementos básicos respecto a la ciencia y tecnología, las metas, estrategias y los recursos que se pondrán en juego. Teniendo como referencia el 2006 es de notar que han transcurrido 35 años de políticas públicas de Ciencia y Tecnología, las cuales se han ido transformando o modificando de acuerdo con los

³⁸ Específicamente en la Sección III, artículo 73, fracción XXIX.F es donde se establece la facultad del Estado de expedir y aprobar leyes que regulen, promueban el desarrollo científico y tecnológico nacional.

cambios en las tendencias dominantes de la economía internacional. Estas transformaciones³⁹ abarcan en forma sintética lo siguiente: a) la creación y sustitución de programas e instrumentos; b) la construcción de instituciones y sus cambios y c) los cambios normativos.

A partir de la llamada apertura comercial⁴⁰ (1986) se comienza a notar cambios en la dirección de las políticas científicas y tecnológicas; el programa que marca un cambio significativo es el denominado Programa Nacional de Ciencia y Modernización Tecnológica (1990-1994)⁴¹ en donde se establece una nueva política de Estado respecto a la política científica y tecnológica y cuyo eje principal es el reconocimiento de la economía de mercado como eje fundamental de la modernización⁴² a la que aspira en este caso el Estado Mexicano. Si bien por un lado, la aspiración se concentra en la modernización de la estructura productiva la meta alcanza aspectos más profundos como son los culturales. Se propone, poner al día la estructura productiva de recursos, adaptándola a los profundos y/o irreversibles cambios que en las últimas dos décadas han experimentado la economía y las políticas mundiales.

"Por otra parte, la modernización es una tarea más compleja y de hondo alcance: construir un nuevo sistema económico –y por necesidad un nuevo orden social y político– fundado en los valores de la *modernidad*" (las itálicas son propias)⁴³

³⁹ La creación y sustitución de programas e instrumentos están indicando el énfasis que cada coyuntura económica y política nacional e internacional imprime al desarrollo del sector. Por ejemplo en la década de los 80's comienza la apertura comercial y la reducción del control del estado cambian el modelo centrado en la oferta de CyT estatal.

⁴⁰ Se pone énfasis en esta fecha debido a que la búsqueda de autodeterminación científica y tecnológica ya no se lograría mediante la regulación de la adquisición de tecnología externa y la intervención directa del Estado en los sectores considerados como estratégicos en la economía, sino mediante la formación de un mercado de ciencia y tecnología. Este mercado sería impulsado y desarrollado por el sector productivo y la inversión extranjera directa, es decir que a partir del Programa Nacional de Ciencia y Modernización Tecnológica 1990-1994, se inicia un cambio de paradigma en cuanto a la concepción del Estado mexicano sobre el particular.

⁴¹ SPP y Conacyt, Programa Nacional de Ciencia y Modernización Tecnológica 1990-1994, México 1989.

⁴² Alzati, Fausto A. "Una Política Científica y Tecnológica para la Modernización y el Desarrollo" *Tecnoindustria*, noviembre-diciembre, pp. 30-48. El autor del trabajo en ese entonces era Director del Conacyt.

⁴³ *Ibidem*, Alzati p. 32.

El autor reconoce y propone reemplazar los vicios de la estructura social como el patrimonialismo, el parentesco, entre otros, por criterios universales y de eficiencia pública y del mérito de cada persona por último puntualiza que, en la actual etapa de globalización económica y productiva de los pueblos reside en su capacidad creativa e innovativa, planteando como un eje de la modernización el cambio tecnológico.

En América Latina, como en el resto del mundo contemporáneo, uno de los ejes fundamentales de la modernización, tanto económica como social es el cambio tecnológico. Esta realidad ha planteado a nuestros gobiernos la necesidad de diseñar nuevos marcos de política científica y tecnológica⁴⁴.

El documento marca así una ruptura, por lo menos en la retórica, con los enfoques que le precedieron, poniendo especial énfasis en la institución del *mercado como coordinador y eje fundamental de la modernización*. Además, el documento aporta ciertos elementos para el diagnóstico de la situación, contextualizándola en la división internacional del trabajo, la integración global de los mercados, procesos y productos y reconoce las condiciones estructurales mexicanas que hacen necesario la construcción de un nuevo marco para la formulación de la política científica y tecnológica ya que estos factores tienen una inobjetable implicación para la formulación de estrategias de corto y largo plazo; en síntesis el diagnóstico hace un balance de la situación interna y externa reconociendo puntualmente los factores más importantes. Con los referentes antes enunciados se fijan un conjunto de premisas a partir de las cuales se articulan las acciones del Conacyt; estas van de lo general a lo particular e incluyen una serie de elementos.

"Una nación triunfa en la competencia global si establece las condiciones, el ambiente necesario para la innovación, el mejoramiento permanente de los factores productivos, la elevación de la productividad y el cambio tecnológico. A tal efecto, no sólo es decisiva la capacidad nacional para dotar a su aparato productivo de infraestructura fundamental, tal

como la relativa a transportes y comunicaciones. Igualmente decisivos son la disponibilidad de ingenieros altamente calificados, mano de obra especializada, una sólida capacidad en investigación tanto aplicada como básica, una firme estructura académica de excelencia, el desarrollo de las industrias proveedoras y los servicios relacionados con la competitividad nacional"⁴⁵.

Este párrafo es muy interesante respecto de las premisas que se fijan para hacer frente a la globalización, y estas consisten en establecer un "ambiente necesario para la innovación" responsabilidad del gobierno estableciendo un nexo con la llamada "competitividad estructural". El argumento principal de esta concepción es que la competitividad de las naciones es función de sus estructuras, y de su calidad, lo que se confirma hacia el final del párrafo donde se hace una analogía entre la infraestructura física como son los caminos con los recursos humanos calificados, los servicios y la industria proveedoras (bienes intermedios).

Es por ello que el programa concede una gran importancia a la formación de recursos humanos que faciliten la adquisición, asimilación y adaptación de tecnología y que permitan, consecuentemente, la modernización tecnológica del país y establece, por fin, la necesidad de incrementar selectiva y sostenidamente el monto de los fondos destinados a la ciencia y la tecnología. Por otro lado, se elabora el manual que permite la identificación del gasto en ciencia y tecnología estableciendo una nueva estructura programática presupuestal especial para el apartado de ciencia y tecnología como así también un descripción de los rubros que lo componen⁴⁶. Este elemento es de gran importancia para establecer comparaciones entre los países que pertenecen a la OCDE ya que México se encuentra entre ellos.

⁴⁴ *Ibidem*, Alzati p. 89.

⁴⁵ *Ibidem*, Alzati p. 35.

⁴⁶ Esta descripción y la conceptualización se basan en los criterios de identificación del gasto en ciencia y tecnología reconocidos por la Organización de Cooperación y Desarrollo Económico (OCDE) y los lineamientos que se encuentran contenidos en el "Manual Frascati" Manual realizado con la Secretaría de Programación y Presupuesto.

También en el documento se hace alusión al papel que deben desempeñar los sectores público y privado en lo que respecta a la investigación y a la formación de recursos humanos y en el mejoramiento de la infraestructura científica teniendo como argumento central que los procesos desregulatorio, de apertura de la economía y el crecimiento de la economía pueden verse afectados si no hay un apoyo a las actividades de innovación e investigación.

“Si no fortalecemos nuestra capacidad para innovar y sostenernos en el proceso de globalización, si no dotamos a nuestras naciones de los factores que facilitan el avance tecnológico y sus condiciones óptimas de desarrollo, si no canalizamos los recursos suficientes para consolidar este nuevo eje de la competitividad global, pondremos en riesgo el logro de nuestras aspiraciones de bienestar nacional y nuestra viabilidad como naciones soberanas frente al reto de la competencia global”⁴⁷.

Es así como en la concepción sustantiva se reconoce un papel trascendente a la ciencia, la tecnología y la calidad de los recursos humanos ligándolo a los objetivos nacionales y la viabilidad de éstos. Con estos argumentos y teniendo como fondo la reforma del Estado sienta las bases para el diseño de una nueva política del Estado Mexicano en materia de ciencia y tecnología⁴⁸ en la cual propone actuar en dos sentidos teniendo como razones del argumento la apertura comercial y la modernización económica.

"Por un lado, generar, innovar, adquirir, difundir y adaptar tecnología, así como estimular las áreas de investigación y desarrollo, facilitando, por otra parte, su estrecha vinculación con el aparato productivo"⁴⁹.

Se establece la necesidad de vincular las áreas de investigación y desarrollo al aparato productivo, como forma de una política industrial implícita, lo que implica que *la demanda de conocimiento sea generada a partir de las necesidades de las empresas*. Además como se

⁴⁷ *Ibidem*, Alzati p. 36.

⁴⁸ *Ibidem*, Alzati p. 38.

⁴⁹ *Ibidem*, Alzati p. 38.

manifiesta el abandono de áreas prioritarias relacionandolas como si fuera parte de una planeación burucratizada.

“Pensamos que los sectores y áreas prioritarias los fijan los mercados. Lo prioritario es realmente aquello que *los propios empresarios* –que son los que están viviendo el mercado, la competencia, la presión– sienten que es necesario para sus empresas (las itálicas son propias)”⁵⁰

La posición es por demás ingenua e ideologizada, y demuestra una “fe ciega” en la doctrina del mercado y transforma al sector científico en solo un accesorio empresarial y a la Nación en una empresa.

Otro elemento a considerar es la instalación del Comité Nacional de Concertación para la Modernización Tecnológica integrado por representantes de la Secretaría de Hacienda y Crédito Público, Secretaría de Educación Pública y el mismo Conacyt⁵¹. Las acciones que buscan ser concertadas por este Comité están en la dirección de: apoyar la modernización tecnológica de la industria mexicana, contribuir a corregir las fallas e insuficiencias de los mercados de información y financiamiento transfiriendo recursos públicos a aquellas actividades cuyo retorno social es de gran importancia. Este es el caso de la formación de investigadores, ingenieros y técnicos altamente capacitados, la investigación tecnológica de carácter genérica y no susceptible de aplicación comercial directa, la difusión de información tecnológica especializada y el fomento de la consultoría tecnológica.

Los principales objetivos del Comité de concertación son:

- Facilitar el enlace entre las empresas que requieren tecnología y los centros de enseñanza e investigación del país que están en posibilidad de satisfacer sus requerimientos en materia de capacitación, asimilación, adaptación y desarrollo tecnológico.

⁵⁰ Oppenheim, Charles H. “Entrevista a Fausto Alzati Director General Conacyt: La tecnología es de quien la tiene y de quien la desarrolla” Revista Expansión 22 de julio de 1992, pp 11-13.

⁵¹ Ver: Memoria de la Reunión de Instalación del Comité Nacional de Concertación para la Modernización Tecnológica, México, 29 de junio de 1992.

- Intensificar la comunicación y coordinación entre las diversas instancias públicas que comparten responsabilidades en el sector y entre las empresas y las instituciones académicas para permitir la concertación intersectorial de acciones de modernización tecnológica para lograr una rápida acción en este sentido.
- Propiciar el desarrollo de un esquema integral de financiamiento, que cubra con agilidad todas las etapas del proceso de modernización tecnológica.⁵²

Todo esta reformulación de políticas ha tenido impactos significativos sobre la estructura científica y tecnológica, por ejemplo en la transferencia de tecnología, y sobre la red de centros de investigación y de desarrollo que dependían del Conacyt. Una línea de investigación sobre el particular muestra la desaparición de varias entidades y reorientación de actividades en otros casos⁵³ debido a la implementación de las nuevas políticas, es decir los patrones de trabajo, organizativos fueron adaptándose y reorientados.

4.3.1. Plan Nacional de Desarrollo (PND) 2001-2006

El Plan Nacional de Desarrollo (PND) da origen al denominado Programa Especial de Ciencia y Tecnología (PECyT), en el art.13 de la ley para el Fomento de la Investigación Científica y Tecnológica (LFICyT) se plasma las bases para la elaboración de la Agenda del Programa anteriormente mencionado.

Los principales elementos del programa son los siguientes: a) Diagnóstico, políticas, estrategias y acciones prioritarias; b) Prioridades de investigación científica y tecnológica; c) Innovación y desarrollo tecnológico; d) Formación de investigadores, tecnólogos y profesionales de alto nivel; e) Difusión del conocimiento científico y tecnológico; f)

⁵² *Ibidem*, Memoria de la Reunión de Instalación del Comité Nacional de Concertación para la Modernización Tecnológica, México, 29 de junio de 1992.

⁵³ Amparo Castillo Corona. *Desarrollo y Evolución de la Red Nacional de Centros de Investigación y Desarrollo Tecnológico en México y su Rol dentro del Sistema Nacional de Innovación*. Maestría en Gestión de Tecnología, Facultad de Química, UNAM 1997 y también en: Ciceri, Hugo N. “La red de centros y el impacto luego de la apertura comercial”, 2000

Colaboración nacional e internacional de actividades; g) Fortalecimiento de la cultura científica y tecnológica nacional y h) seguimiento y evaluación.

El PECyT busca ordenar y articular los esfuerzos nacionales y estatales que abarcan así políticas horizontales y especificidades, y se compone de tres objetivos principales y catorce estrategias⁵⁴.

Objetivo No. 1. Disponer de una política de Estado en ciencia y tecnología

- Estrategias

1. Estructurar el Sistema de Ciencia y Tecnología
2. Adecuar la Ley Orgánica del Conacyt para que esta institución pueda cumplir con las atribuciones que le asigna la LFICyT
3. Impulsar las áreas de conocimiento estratégico para el desarrollo del país
4. Descentralizar las actividades científicas y tecnológicas
5. Acrecentar la cultura científico tecnológica de la sociedad mexicana

Objetivo No. 2. Incrementar la capacidad científica y tecnológica del país

- Estrategias

6. Incrementar el presupuesto nacional para las actividades científica y tecnológicas
7. Aumentar el personal técnico medio y superior, y el científico y tecnológico con posgrado
8. Promover la investigación científica y tecnológica
 - 8.a. Promover el desarrollo y fortalecimiento de la investigación básica
 - 8.b. Promover el desarrollo y fortalecimiento de la investigación aplicada y tecnológica
9. Ampliar la infraestructura científica y tecnológica nacional, incluyendo la educativa básica, media y superior
10. Fortalecer la cooperación internacional en ciencia y tecnología

Objetivo No. 3. Elevar la competitividad y la innovación de las empresas

- Estrategias

11. Incrementar la inversión del sector privado en investigación y desarrollo

12. Promover la gestión tecnológica en las empresas
13. Promover la incorporación de personal científico y tecnológico de alto nivel en las empresas
14. Fortalecer la infraestructura orientada a apoyar la competitividad y la innovación de las empresas

¿Cuáles son las novedades en este ejercicio de planeación estratégica? Hay varios elementos a considerar y son los siguientes: 1) En la estructura del programa en el punto b), mencionado *supra*, se reconoce específicamente la necesidad de establecer *prioridades*, cuestión que había sido descartada en la anterior concepción del plan. Este reconocimiento es de gran importancia ya que –en teoría– se está reconociendo que el mercado no resuelve por sí mismo la asignación de recursos en el campo de la ciencia y tecnología; 2) Se establece un horizonte de planeación que trasciende el sexenio⁵⁵; 3) De la lectura de los objetivos se puede establecer que hay un objetivo superior que es elevar la competitividad y la innovación de las empresas –objetivo 3. Desde ese punto de vista el destinatario del Plan es la empresa. Además recoge de manera general la tendencia a nivel internacional sobre la construcción de políticas de naturaleza multidimensional, que abarca políticas de tipo horizontal y verticales que tienen dimensiones de tipo institucional, organizativas, sectoriales, de cooperación internacional, regional, establecimiento de redes, y un cuestionamiento al “modelo lineal” entre otros aspectos.

4.3.2. La nueva ley de Ciencia y Tecnología (2002)

La ley de Ciencia y Tecnología de 2002 y la nueva ley Orgánica del Conacyt⁵⁶ agregan elementos novedosos de entre los cuales los principales son:

⁵⁴ Fuente: PECyT (2001-2006) capítulo III.

⁵⁵ Ver el capítulo II donde se analiza la visión, misión los objetivos y las metas previstas para el período 2001-2006 y las perspectivas para 2025, es decir transexenal con lo que se busca configurar una política de estado que no esté sujeta a los respectivos cambios de gobierno que, a su vez, se encuentra explicitada en el objetivo No.1.

⁵⁶ La ley de Ciencia y Tecnología y la Ley Orgánica del Conacyt se publicaron en el *Diario Oficial de la Federación* el 5 de mayo de 2002.

- La Creación del Consejo General de Investigación Científica y Desarrollo Tecnológico (CGICDT). Este Consejo busca garantizar la coordinación de la política científica y tecnológica con las distintas secretarías de estado. El organismo está conducido por la Presidencia de la República, lo cual parece ser una decisión política importante aunque su implementación no es fácil ya que las distintas secretarías tienen su espacio de poder propio y coordinarlas para que ejecuten sus programas de acuerdo a una política de Estado no es una meta sencilla de lograr.

Estas nuevas disposiciones le confieren al Conacyt facultades correspondientes a un organismo descentralizado⁵⁷ del Estado, facultades que le permitirían una instrumentación y el establecimiento de una política de Estado cuyo objetivo sería integrar el SNCyT. A lo anterior habría que agregar los siguientes elementos:

- La creación de la Conferencia Nacional de Ciencia y Tecnología (CNCyT) la cual tiene como objetivo la coordinación permanente entre el Conacyt y los gobiernos de las entidades federativas. La CNCyT está compuesta por representantes de las 32 entidades federativas y cada gobierno designa un representante.
- La formación de la Red Nacional de Grupos de Centros de Investigación en la que se adscribirían los investigadores de los centros públicos, privados y sociales que deseen intercambiar conocimientos para la resolución de problemas que busquen mejorar la interacción entre los distintos actores. Estas redes también se conciben sobre temas estratégicos de interés mutuo.

⁵⁷ En la situación diagnóstica del SCyT se observó que éste es un agregado de diversos sectores (público y federal, estatal las comisiones del Congreso, el académico, privado y el externo) que no estaban operando como sistema y los flujos de información, las tareas de planeación, evaluación eran débiles o inexistentes.

- Se le otorga autonomía técnica, administrativa y presupuestal a los Centros Públicos de Investigación (CPI) que si bien, esto ya estaba reconocido en la ley de 1999 en esta nueva ley se amplía esta facultad⁵⁸.

Es importante destacar que en el artículo 29 de la ley se hace referencia al estímulo fiscal derivado del 219 de la LISR⁵⁹. Mediante este artículo se otorgan estímulos fiscales a empresas que presenten proyectos de desarrollo tecnológico, estos proyectos son evaluados por el Comité Interinstitucional en el cual participa el Conacyt. En la actualidad el monto de estos estímulos es de 5,000 millones de pesos. Tres estudios⁶⁰ sobre la aplicación y obtención de estos créditos fiscales indican que las grandes corporaciones, tanto nacionales como extranjeras absorben el 80% de ellos, además que gran parte del mismo se concentra en el sector automotriz, químico y farmacéutico. Las principales empresas beneficiarias son grandes corporaciones entre ellas: General Motors, Comex, Cementos Mexicanos, Volkswagen, etc. lo que hace presumir que se trata de una forma de elusión fiscal más que esfuerzo dedicado al desarrollo tecnológico. En los trabajos señalados se hace una revisión profunda de toda la legislación y de la trayectoria de estos estímulos y su asignación.

4.3.3. La nueva ley del Conacyt

Esta Institución tenía una serie de facultades entre las que se contaba con la de operar e instrumentar los diversos mecanismos de apoyo al quehacer científico y tecnológico y a la innovación. También era un órgano asesor y de apoyo directo al ejecutivo. Estas funciones

⁵⁸ Los CPI tienen la capacidad para otorgar reconocimiento de validez oficial a diversos estudios que allí se impartan.

⁵⁹ Ley de Impuesto sobre la Renta (LISR)

⁶⁰ Ciceri Silvenses, Hugo Norberto y Antonio Díaz García “Elementos de la política fiscal para el desarrollo tecnológico en México, un análisis comparativo”. *Espacios Públicos*, (Mex) Revista 2004. Ciceri Silvenses, Hugo Norberto y Díaz, García Antonio. “Evolución de los estímulos fiscales para el desarrollo tecnológico en México para el período 1964-2002”. Revista: *Espacios para la Gestión Tecnológica*, Vol. 24 (1), 2003 (Venezuela). Antonio Francisco Díaz García, Ciceri, Hugo Norberto, “Una aproximación a la evaluación de los instrumentos

fueron haciéndose más tenues debido a su sectorización, primero en la Secretaría de Programación y Presupuesto, luego pasó a la Secretaría de Hacienda y, finalmente, quedó adscrita a la Coordinación de la Secretaría de Educación Pública. En la ley de 1999 se asignan nuevas responsabilidades al Conacyt en especial en la formulación de políticas, operación de fondos de apoyos orientados al estímulo de la investigación científica y al desarrollo tecnológico, del Programa Especial de Ciencia y Tecnología (PECyT) entre otros.

En la Ley para el Fortalecimiento de la Investigación Científica y Tecnológica (FCyT) se establece un cambio en la finalidad del Conacyt que lo convierte en el órgano clave para la definición de políticas del gobierno federal y como operador de instrumentos de apoyo. Es debido estas nuevas facultades y funciones que se hace necesario una nueva organización, de ahí que se emita la nueva ley Orgánica para asegurar la coordinación y articulación de las decisiones estratégicas de políticas, de gasto y programas para apoyar a la investigación científica y el desarrollo tecnológico. Por otro lado, las decisiones para la ejecución de tales decisiones y actividades se asumen como responsabilidad prioritaria en cada sector de la Administración Pública Federal, es decir se privilegia un enfoque descentralizado.

El estatuto orgánico del Conacyt estipula las funciones de las Direcciones Adjuntas y lo significativo es que se establecen dos áreas: a) Una de ellas tiene funciones de políticas públicas y de coordinación orientada a incidir en el desarrollo del sector de ciencia y tecnología en toda la Administración Pública Federal con funciones de planeación estratégica y coordinación sectorial e intersectorial y colaboración con los gobiernos de las entidades federativas y b) El resto de la operación queda a cargo del Director General del Conacyt y la

fiscales para el desarrollo de tecnología: El caso del crédito fiscal”. XXVIII Encuentro Nacional de la AMIDIQ Del 1 al 4 de Mayo de 2007, Manzanillo, Colima, México.

junta directiva. A modo de resumen las principales reformas estructurales en relación con el marco legal y normativas realizadas a partir de 2002 fueron:

- La ley de Ciencia y Tecnología aprobada en 2002
- La nueva ley Orgánica de Conacyt
- La creación del Foro Consultivo Científico y Tecnológico (FCCyT)
- La creación de la Conferencia Nacional de Ciencia y Tecnología conformada por 31 entidades federativas
- La creación del Ramo 38 para la Ciencia y Tecnología
- La autonomía y coordinación de los 27 Centros Públicos de Investigación por el Conacyt.
- La Creación del Consejo General de Investigación Científica y Tecnológica presidido por el presidente de la República.

El FCCyT, creado en 2002, fue el órgano que elaboró la propuesta sobre política de ciencia tecnología e innovación integrada al PND 2000-2006, y contaba con metas ambiciosas y también una visión de largo plazo (2018). La primera etapa consistía en el despegue y se proponía alcanzar una inversión del 1% del PIB durante el sexenio, al cierre la inversión en este rubro fue del 0.47. El FCCyT realiza una nueva propuesta⁶¹ en materia de Ciencia y Tecnología e Innovación para el período 2006-2012 que buscan consolidar la política en este rubro para el período mencionado. El documento⁶² reúne consideraciones y opiniones de los seminarios llevados a cabo durante 2005 en los que se promovió la discusión y reflexión entre expertos sobre la problemática relacionada con la política científica tecnológica e innovación y se tuvieron en cuenta las experiencias en este sentido de otros países.

⁶¹ *Bases para una política de Estado en Ciencia, Tecnología e Innovación*. Grupo de trabajo del Seminario Permanente del Foro Consultivo Científico y Tecnológico (FCCyT), mayo de 2006.

⁶² En estos seminarios, a decir del documento se promovió el intercambio de opiniones entre la comunidad científica y tecnológica respecto a los objetivos y alcance de la política en cuestión. Ver por ejemplo: Dutrenic,

4.4. Asimetrías regionales y restricciones

Además del conjunto de impactos que los sistemas nacionales de innovación han recibido debido a la regionalización y apertura es imprescindible establecer las condiciones o los principales parámetros comparativos entre estos sistemas. De acuerdo con la conceptualización presentada en el primer capítulo los sistemas nacionales de innovación se relacionan con el grado de desarrollo y de interacción entre las instituciones nacionales (universidades, empresas, centros de investigación públicos y privados, etc) y la estructura del sistema de incentivos asociados y las competencias que incluyen las organizativas, tecnológicas y de administración. A partir del conocimiento de los Sistemas Nacionales de Innovación (SNI) se busca establecer comparaciones que expliquen la brecha tecnológica entre países, la mayor o menor difusión de tecnologías, la capacidad de acumulación de conocimiento, la apropiabilidad del conocimiento disponible por las compañías, entre otras cuestiones. De alguna forma los SNI son el marco de referencia donde se desenvuelven las empresas y que determina la llamada "competitividad estructural" de una nación.

Una aproximación a los principales rasgos de las asimetrías se evidencian en la serie de índices que se consideran a continuación y que abarcan diferentes aspectos del sistema y denotan sus propiedades.

En la tabla 4.1 se presentan dos índices, el de Desarrollo Humano (IDH) y el de Avance Tecnológico (IAT), en ambos el valor máximo posible a alcanzar es la unidad y el valor mínimo es cero. Estos índices elaborados por el Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) indican importantes elementos de asimetría en la posición de los países que forman parte de área del TLCAN.

Gabriela. "Concepciones y visiones sobre política de ciencia, tecnología e innovación" y "Desarrollo tecnológico e innovación: El rol de la I+D Privado" ambos documentos de mayo de 2005.

El Índice de Desarrollo Humano (IDH) mide el progreso general de un país mediante un conjunto de indicadores. Tales indicadores integrados dan como resultado el IDH que los representa. De acuerdo con el valor del Índice, el PNUD clasifica a los países en tres grupos: a) alto desarrollo, son los países con IDH entre 0.8 o más; b) desarrollo medio, entre 0.5 y 0.799 y c) desarrollo bajo agrupa a los países con valores inferiores a 0.5. El promedio mundial se encuentra entre 0.716 –el México es de 0.790– y los países con mayor desarrollo humano son: Canadá, Australia y Noruega con valores de más de 0.9. También el mismo programa evalúa a los países mediante un índice denominado de avance tecnológico (*technology achievement index*) TAI, publicado por primera vez en 2001. Este índice se elabora para un conjunto de 72 países y es utilizado para saber en qué medida un país participa en su conjunto en la creación y uso de tecnología. Por ejemplo, Finlandia encabeza el IAT a nivel mundial con un valor de 0.74; México ocupa el lugar 32 con 0.389. Hay que notar que el IAT es un índice compuesto cuya finalidad es reflejar en qué medida los países están creando y difundiendo tecnología y fomentando una base de actitudes humanas relacionadas con el nivel tecnológico.

Tabla 4.1. Índices comparativos TLCAN

| Países | Índice de Desarrollo Humano (IDH) | Índice de Avance Tecnológico |
|--------|-----------------------------------|------------------------------|
| USA | (6) 0.934 | (2) 0.733 |
| Canadá | (3) 0.936 | (8) 0.589 |
| México | (51) 0.790 | (32) 0.389 |

Fuente: El número entre paréntesis indica la posición entre el conjunto de 162 países, Reporte correspondiente al 2005, UNDP..

Es necesario destacar también que el índice *mide los logros, no las posibilidades, los esfuerzos o las contribuciones* a partir de la información obtenida para cada país en cuatro aspectos: a) Creación de tecnología, medida por el número de patentes otorgadas a los residentes *per cápita* y los ingresos recibidos del exterior por concepto de patentes y honorarios de licencia; b)

Difusión de innovaciones recientes, medida por el número de sitios de Internet, *per cápita* y por la proporción de exportaciones de alta tecnología y tecnología mediana en comparación con el total de exportaciones de bienes; c) Difusión de innovaciones pasadas, medida por el número de teléfonos (estacionarios y celulares), *per cápita* y por el consumo de electricidad de la misma forma y d) Aptitudes humanas medidas por el promedio de años de escolaridad de la población y la tasa de matriculación en asignaturas científicas a nivel terciario. Como se mencionó anteriormente el índice no precisa qué país está a la cabeza de la tecnología en el mundo sino trata de dar una idea de la medida en que el país participa en su conjunto en la creación y uso de la tecnología. Los resultados de 2005 indican grandes disparidades que se encuentran clasificados en cuatro categorías: 1) países líderes (+ 0.5); 2) líderes potenciales (0.35-0.49); 3) seguidores dinámicos (0.20-0.34) y 4) marginales (-0.20).

Tabla No. 4.2. Evolución del IDH

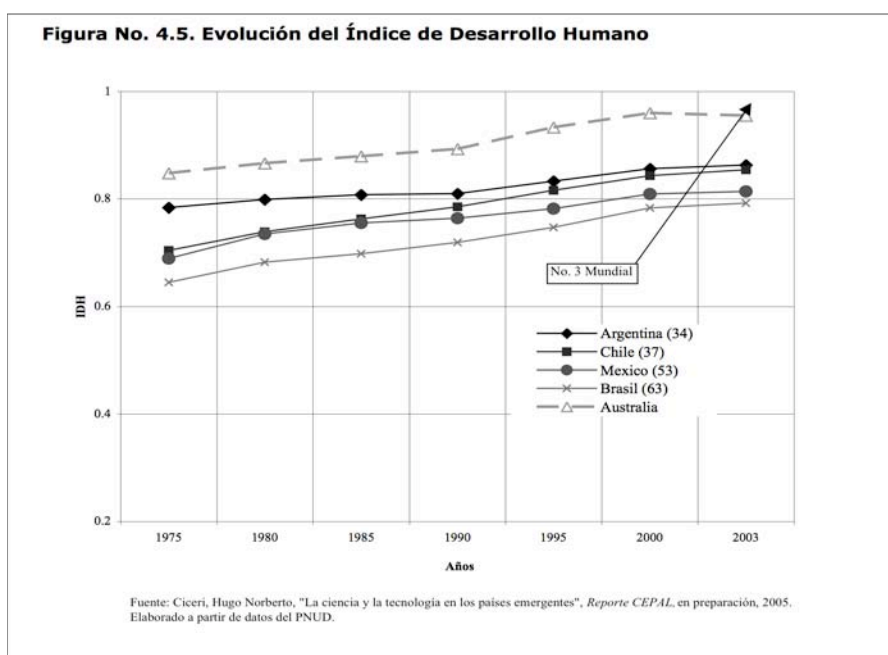
| IDH | | Evolución del IDH | | | | | | |
|-----|----------------------|-------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | | 1975 | 1980 | 1985 | 1990 | 1995 | 2000 | 2003 |
| 34 | Argentina | 0.784 | 0.799 | 0.808 | 0.81 | 0.833 | 0.856 | 0.863 |
| 37 | Chile | 0.704 | 0.739 | 0.763 | 0.785 | 0.816 | 0.843 | 0.854 |
| 46 | Uruguay | 0.759 | 0.78 | 0.787 | 0.804 | 0.817 | | 0.84 |
| 47 | Costa Rica | 0.746 | 0.772 | 0.776 | 0.792 | 0.811 | 0.832 | 0.838 |
| 52 | Cuba | | | | | | | 0.817 |
| 53 | México | 0.689 | 0.735 | 0.755 | 0.764 | 0.782 | 0.809 | 0.814 |
| 56 | Panamá | 0.71 | 0.737 | 0.747 | 0.749 | 0.772 | 0.794 | 0.804 |
| 57 | Trinidad and Tobago | 0.749 | 0.781 | 0.788 | 0.792 | 0.789 | 0.8 | 0.801 |
| 63 | Brazil | 0.645 | 0.682 | 0.698 | 0.719 | 0.747 | 0.783 | 0.792 |
| 69 | Colombia | 0.662 | 0.691 | 0.708 | 0.727 | 0.752 | 0.773 | 0.785 |
| 70 | Dominica | | | | | | | 0.783 |
| 75 | Venezuela | 0.718 | 0.732 | 0.74 | 0.759 | 0.767 | 0.772 | 0.772 |
| 79 | Peru | 0.643 | 0.674 | 0.698 | 0.707 | 0.734 | | 0.762 |
| 82 | Ecuador | 0.63 | 0.674 | 0.698 | 0.715 | 0.73 | | 0.759 |
| 88 | Paraguay | 0.668 | 0.702 | 0.709 | 0.72 | 0.739 | 0.753 | 0.755 |
| 91 | Belize | | 0.707 | 0.717 | 0.747 | 0.768 | 0.779 | 0.753 |
| 95 | República Dominicana | 0.619 | 0.65 | 0.672 | 0.679 | 0.7 | 0.732 | 0.749 |
| 98 | Jamaica | 0.688 | 0.696 | 0.699 | 0.719 | 0.723 | 0.73 | 0.738 |
| 104 | El Salvador | 0.592 | 0.588 | 0.609 | 0.65 | 0.689 | 0.715 | 0.722 |
| 107 | Guyana | 0.678 | 0.684 | 0.677 | 0.683 | 0.685 | 0.714 | 0.72 |
| 112 | Nicaragua | 0.587 | 0.596 | 0.604 | 0.61 | 0.641 | 0.659 | 0.69 |
| 113 | Bolivia | 0.512 | 0.549 | 0.58 | 0.604 | 0.636 | 0.672 | 0.687 |
| 116 | Honduras | 0.518 | 0.569 | 0.601 | 0.623 | 0.64 | | 0.667 |
| 117 | Guatemala | 0.512 | 0.546 | 0.562 | 0.586 | 0.617 | 0.65 | 0.663 |

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del PNUD, 2005.

Si bien dentro del TLCAN las disparidades son notables es pertinente establecer una comparación posicionando a México entre los países de América Latina, que se refleja en la

tabla 4.2. En esta, se establece no sólo la posición de México sino también la evolución conjunta de un grupo de países, en ella México se coloca en el lugar 53 además de establecer una evolución positiva respecto del IDH a través del período considerado.

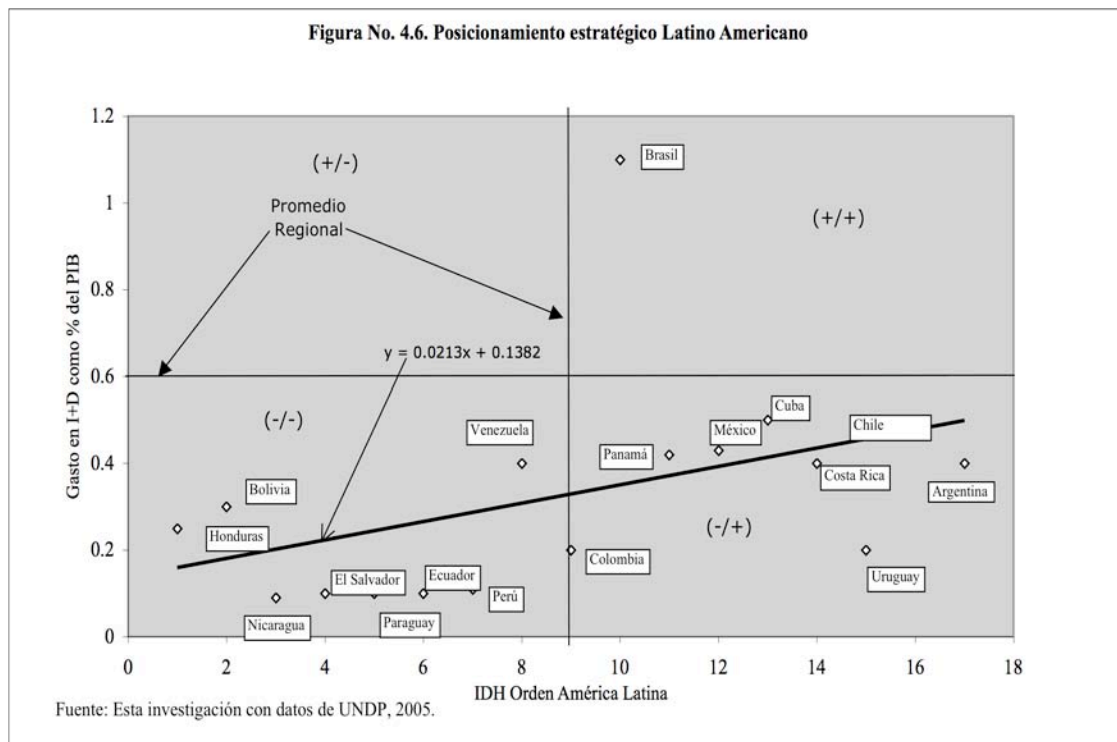
Otro acercamiento que permite completar el posicionamiento de México se relaciona con el Gasto de I&D como porcentaje del PIB *versus* IDH, en este ejercicio se realiza una comparación con un grupo de economías latinoamericanas en una Matriz 4X4 con dos puntos de corte los cuales se refiere a los indicadores promedio en la región latinoamericana.



El resultado de la figura 4.6. es significativo. Observamos dos grupos de países ordenados en función del índice de IDH, además de la tendencia ajustada en forma lineal la cual demuestra una correlación entre el incremento al gasto en I&D en relación con el PIB y el crecimiento del IDH aunque, hay que notar que no podemos establecer teóricamente una relación causal. En el cuadrante superior encontramos sólo a Brasil con una tasa de gasto en I&D del 1% –como

porcentaje del PIB– lo que da idea de una combinación entre desarrollo humano y el desarrollo de sus sectores industriales⁶³.

Esta suposición se confirma al comparar la inversión del sector privado y la banca de desarrollo en algunas áreas de la economía brasileña, por ejemplo aeronáutica, infraestructura, petrolera, entre otros sectores que tienen los índices más altos en inversión de I&D.



Los dos cuadrantes inferiores son los más poblados y los países que se encuentran en el inferior izquierdo pueden ser considerados como “inestables”, dándole a este término el sentido de que en cada uno de ellos ambas variables tienen un valor semejante y ninguna de ellas, por tanto, estaría en condiciones de inducir cambios en la otra (-/-). El inferior derecho (-/+) y el superior izquierdo (+/-) pueden considerarse en transición ya que las variables tienen valores

⁶³ En esta afirmación supone que hay un acompañamiento entre la inversión en Desarrollo Humano y el desarrollo Industrial. Este enfoque metodológico fue desarrollado en esta investigación.

antagónicos. El cuadrante ideal es el que tiene las dos variables reforzándose (+/+) caso en el que se encuentra Brasil.

Todo este análisis ayuda a contextualizar comparativamente a México respecto de países del TLCAN y de Latinoamérica y cabría agregar que la inversión acumulada en I&D en la región asciende a 150,000 millones de dólares entre 1990 y el 2003⁶⁴ lo que es un esfuerzo *socialmente significativo* teniendo en cuenta las carencias a las que se enfrentó y enfrenta la región. Otro punto de interés es la meta mínima del 1% del PIB para el gasto de I&D, valor recientemente alcanzado por Brasil. Este valor considerado umbral, necesita ser debidamente argumentado. ¿Por qué este valor y no otro? El argumento, sensato por cierto, es que se trata de la cantidad mínima que permitiría ampliar la base científica y tecnológica y obtener un desarrollo dinámico y sostenido en el tiempo. La posición que sostiene este argumento proviene de establecer una correlación lineal entre dos variables: la inversión en I&D como porcentaje del PIB y el número de investigadores. Al hacer el ejercicio esta correlación empírica ajusta para un corpus de países, a partir de lo que concluye que si se aspira a poseer un sistema científico y tecnológico articulado, la evidencia empírica muestra que ambas metas van alineadas.

Sin embargo, las siguientes preguntas cuestionan este argumento, por ejemplo ¿la productividad científica en los países desarrollados es idéntica a la mexicana?, ¿la estructura de la economía mexicana es similar a la de los países desarrollados? ¿la composición entre inversión pública y privada es similar? La investigación realizada en torno a este *número mágico* no ofrece resultados convincentes al respecto; por ejemplo la inversión privada en I&D

⁶⁴ Estimación realizada en esta investigación a dólares corrientes que incluye a Centro América y el Caribe con base a datos estadísticos de la OCDE y Naciones Unidas.

en México⁶⁵ es de sólo 30%, en cambio la de Corea es del 66% y la de Japón de 82%, Canadá y USA le siguen con 44% y 63% respectivamente. No hay duda que la inversión debe incrementarse y mucho más que el 1% del PIB, sin embargo lo que se está cuestionando es utilizar parámetros miméticos que corresponden a otras condiciones y no a recetas genéricas. El argumento que se sostiene en esta tesis es que debe haber una coevolución entre investigación y el desarrollo industrial que es lo que sugiere la figura 4.6. cuando se hace el análisis de las variables que se refuerzan, que son las que mejor están explicando el comportamiento de Brasil.

4.4.1. Indicadores contextuales

En esta sección se incorpora un conjunto de indicadores contextuales, financieros de producción científica y tecnológica para precisar y mejorar nuestro conocimiento sobre las asimetrías, así como su origen y tamaños. Por tal razón a continuación se presenta la evolución de un conjunto de indicadores seleccionados para los tres países que pertenecen al TLCAN a partir de los cuales es posible establecer la posición de México.

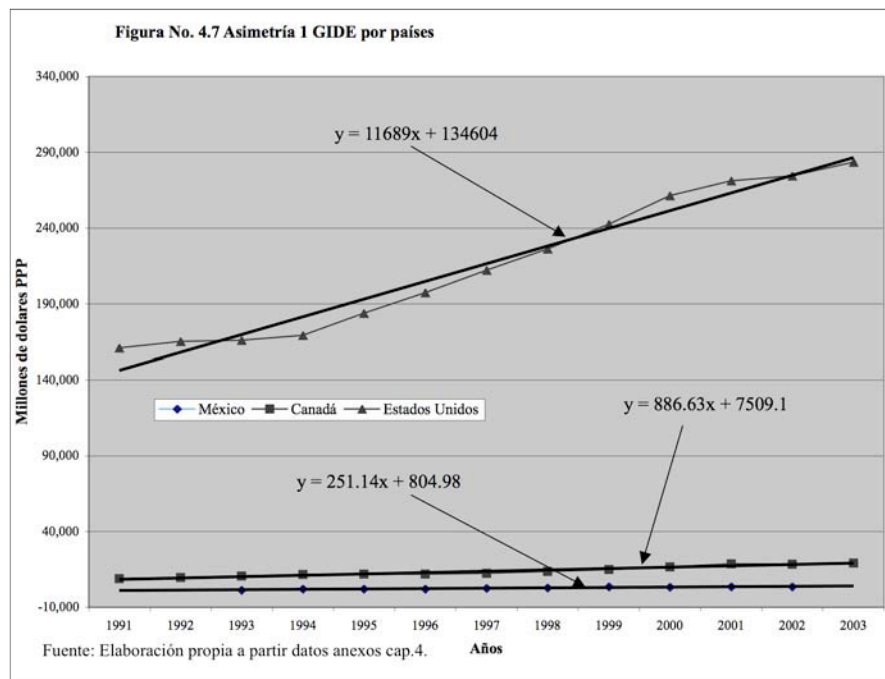
Los indicadores utilizados son: proporción del Gasto de Investigación y Desarrollo Experimental (GIDE) entre los países, el GIDE como porcentaje del PIB, porcentaje del GIDE financiado por el sector público y el sector privado, como así también quién lo ejecuta y por último la balanza de pagos tecnológica.

En la figura No 4.7 (asimetría 1) se establece la proporción entre el GIDE entre los tres integrantes y se puede notar que las diferencias son muy apreciables. Si comparamos la inversión en este rubro con Canadá en 1994, la relación era de 5.8 a uno, por cada dólar que México dedicaba a este rubro. Esta relación cambia ligeramente de 5 a uno en 2002, lo que

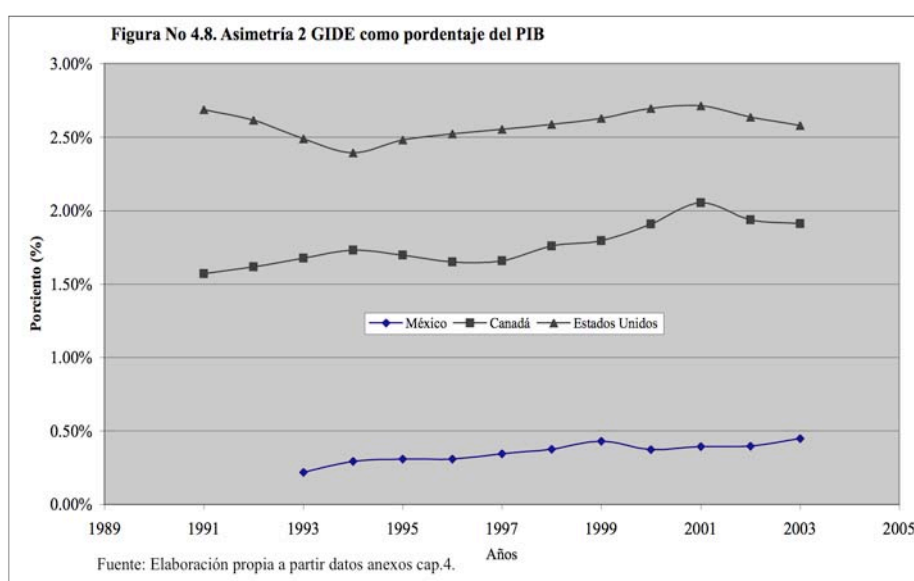
⁶⁵ Cifras obtenidas mediante un cuestionario cualitativo enviado a un corpus de 500 corporaciones que residen en el territorio mexicano sin comprobación contable.

indica la acción de políticas en México que incrementa el gasto. Es importante destacar el cambio porcentual entre los puntos considerados, el incremento para Canadá es del 60% y para México es de 86%, siempre considerando dólares PPP, es decir hay un impulso de crecimiento que no debe despreciarse. Sin embargo, las tendencias indican una velocidad de crecimiento de trece veces respecto de Canadá y 46 veces respecto de México, lo que es abismal.

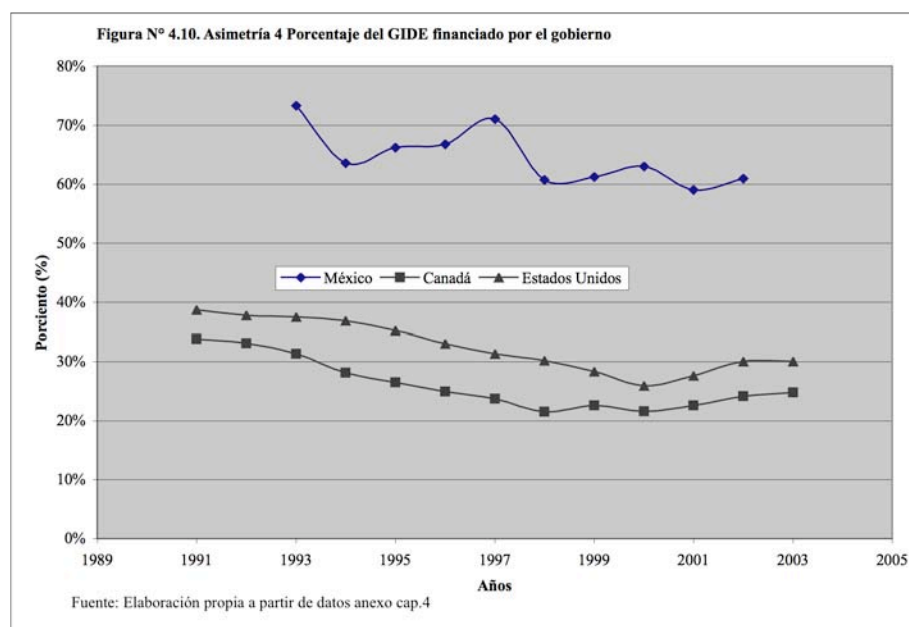
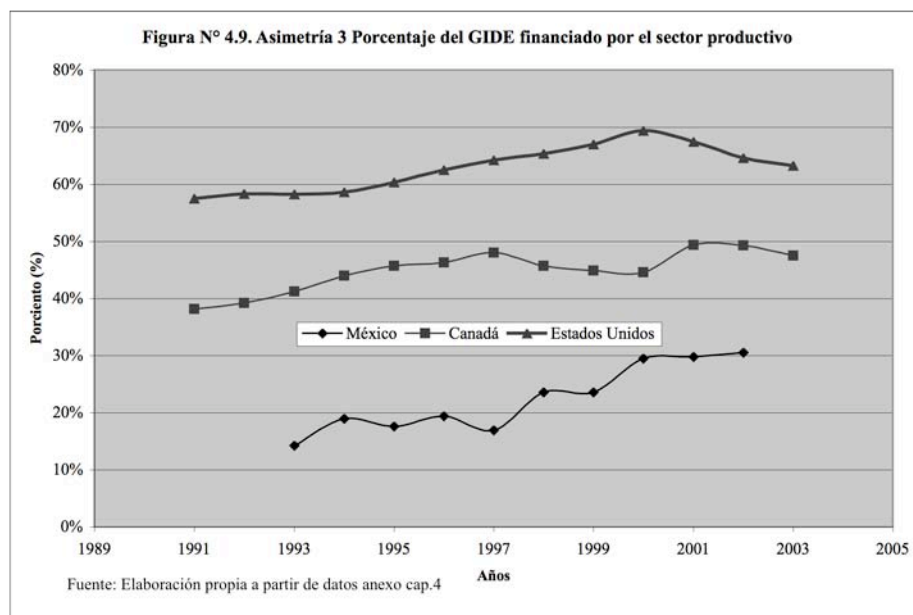
La asimetría No 2 (GIDE vs % PIB) que se muestra en la fig. 4.8. nos vuelve a marcar grandes diferencias: Estados Unidos destina en promedio 2.50% del PIB a I&D, Canadá lo hace con una tendencia al 2% mientras que para México la tasa es de solo 0.45 %. En los casos de Estados Unidos y Canadá el porcentaje es superior al recomendado por los organismos internacionales y sin duda responde a particularidades del desarrollo de sus economías. Sin embargo, lograr como mínimo el 1% del PIB dedicado a este rubro indicaría contar con una masa crítica para impulsar estas actividades con un efecto importante sobre la productividad de la economía tal como se apuntó anteriormente.



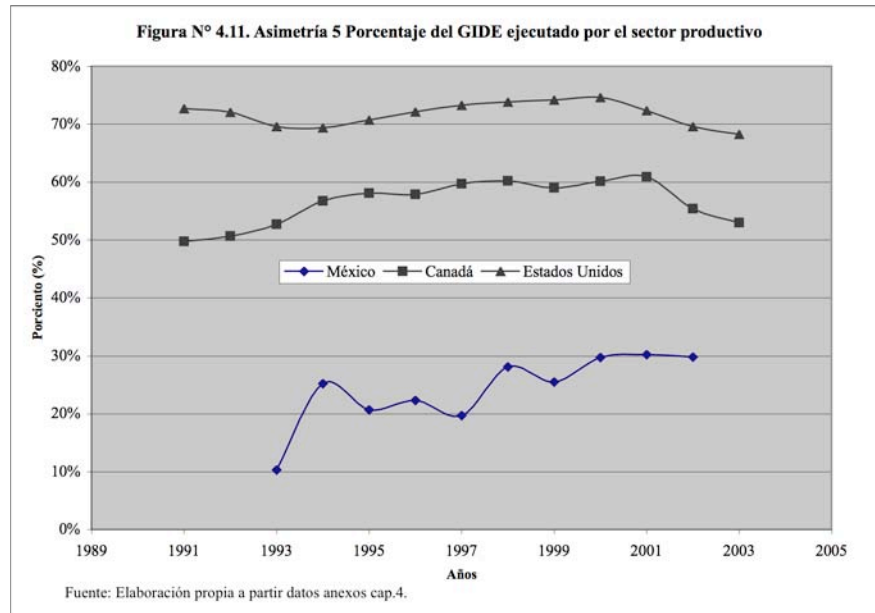
La asimetría No 3 (fig. 4.9) se refiere a las proporciones del gasto que financia el Sector Privado (SPriv), como puede notarse, las proporciones están a la inversa, en EU el SPriv lo hace entre el rango de 60% a 70%, Canadá de 45% a 50% (en ambos casos con tendencias crecientes), mientras que México se encuentra en el rango de 20% a 30%. Hay que recordar que esta información proviene de un universo reducido de empresas –500 empresas– en las que el INEGI realiza la encuesta, por lo tanto puede inducir percepciones que se alejan de la realidad.



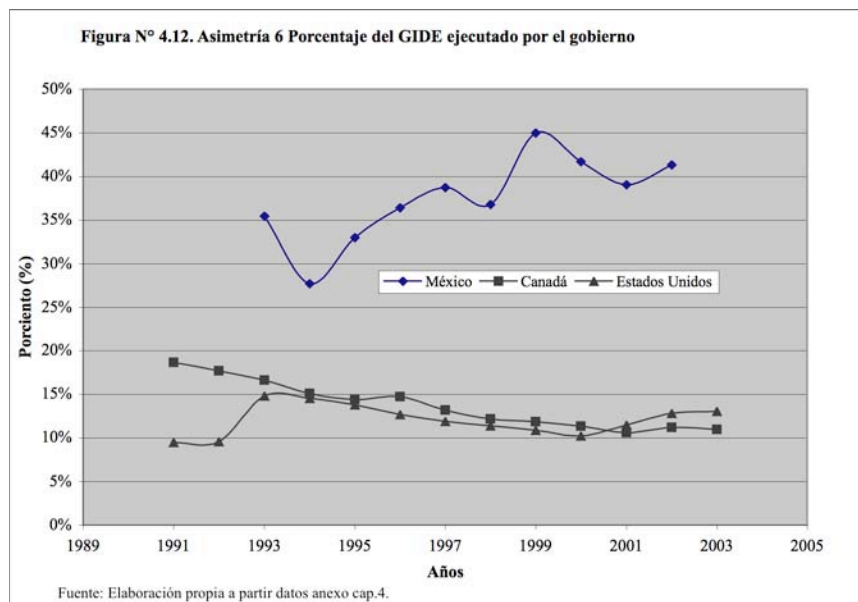
En relación al financiamiento realizado por el gobierno –asimetría No 4 fig. 4.10–, para EU y Canadá la tendencia es decreciente y va del 40% en 91 a 30% en 99. Mientras que en México se observa una disminución que va del 70% al 60%.

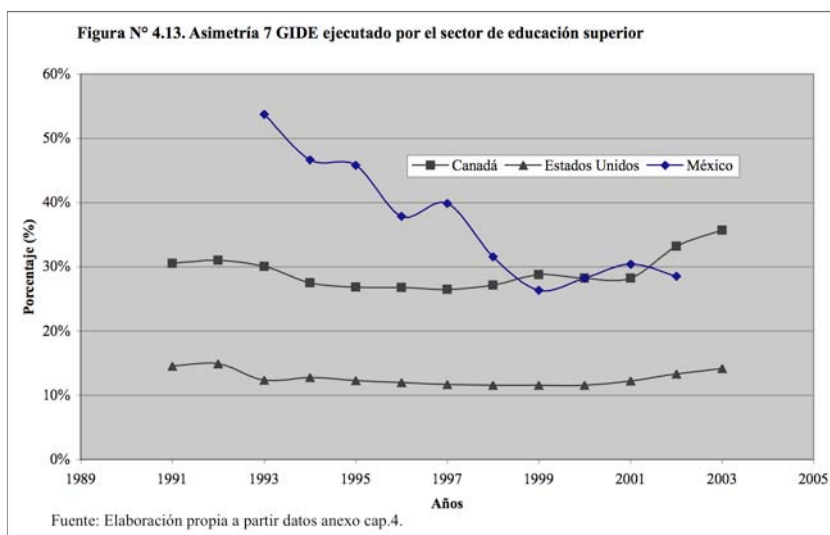


El otro grupo de asimetrías se relaciona con la evolución de los indicadores respecto a su ejecución y destacan tres: el ejecutado por el sector de educación superior, el sector productivo y el ejecutado por el gobierno –asimetrías No. 5, 6, 7, figs. 4.11, 4.12.



En la asimetría No 7 que indica el porcentaje del GIDE ejecutado por el sector de educación superior el de México es el más alto, pero con una tendencia descendente de 55% a 30%, le sigue Canadá cuya participación se mantiene estable en el rango de 26% a 20% y el más bajo es el de EU que también guarda una estabilidad alrededor del 12% a 14%.



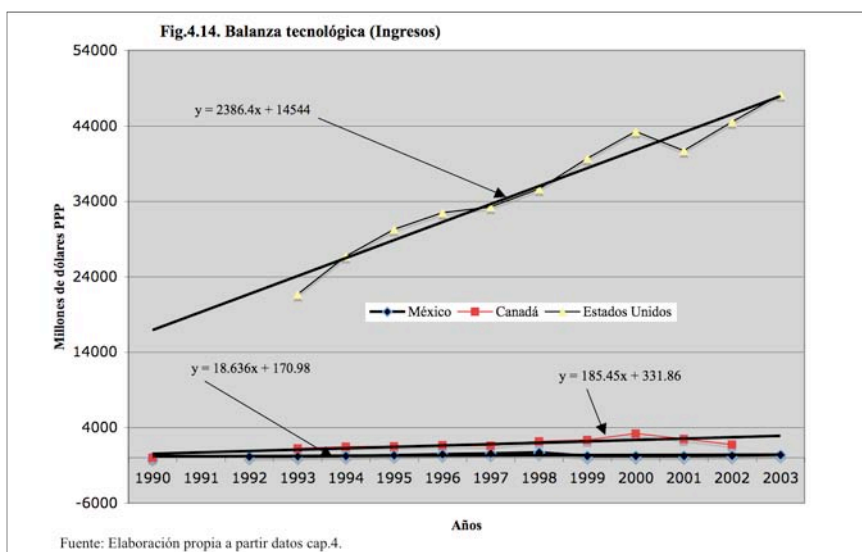


Otro punto de análisis lo compone la Balanza Tecnológica de Pagos⁶⁶ (BPT) por lo cual las figuras 4.14, 4.15 y 4.16 presentan los resultados de los ingresos, egresos y la balanza neta. Las disparidades son notables aunque podemos resumir diciendo que la balanza neta mexicana con el exterior es negativa mientras que la de Canadá marca un equilibrio. Si bien no es el propósito examinar la balanza tecnológica en detalle, el análisis realizado indica que los déficits son significativos en los siguientes sectores: a) sustancias químicas; b) productos metálicos y c) alimentos. La problemática no es fácil de resolver y/o revertir ya que las empresas importan equipos y componentes tecnológicos atados a contratos de asistencia tecnológica, reposiciones de partes, acuerdos de garantías, entre otros. Este es un ejemplo empírico claro de la

⁶⁶ La Balanza Tecnológica de Pagos es una subdivisión de la balanza global de pagos; en ella se registran las transacciones de intangibles relacionadas con el comercio del conocimiento tecnológico entre los distintos agentes de los países involucrados. En este renglón no se incluyen las transferencias de tecnologías incorporadas en las mercancías tales como los bienes de capital entre otros. La BTP comprende dos grandes categorías de que son: a) Las transacciones relacionadas con los derechos de propiedad industrial o comercio de técnicas (Ingresos e egresos por: compras y uso de patentes, inventos no patentados *know how*, marcas registradas, modelos y diseños incluyendo franquicias y b) Aquellas transacciones relacionadas con la prestación de servicios con algún contenido técnico y los servicios intelectuales (Pagos por servicios de asistencia técnica, estudios de ingeniería y los servicios de investigación y desarrollo experimental contratados o financiados por empresas o instituciones en el extranjero. Ver: OCDE, *Proposed Standar method o Compling and Interpreting Technology Balance of Payment, TBP Manual*, 1990.

complejidad de la implementación de políticas tecnológicas y también ofrece una perspectiva sobre las restricciones que tiene la administración pública para reorientarlas.

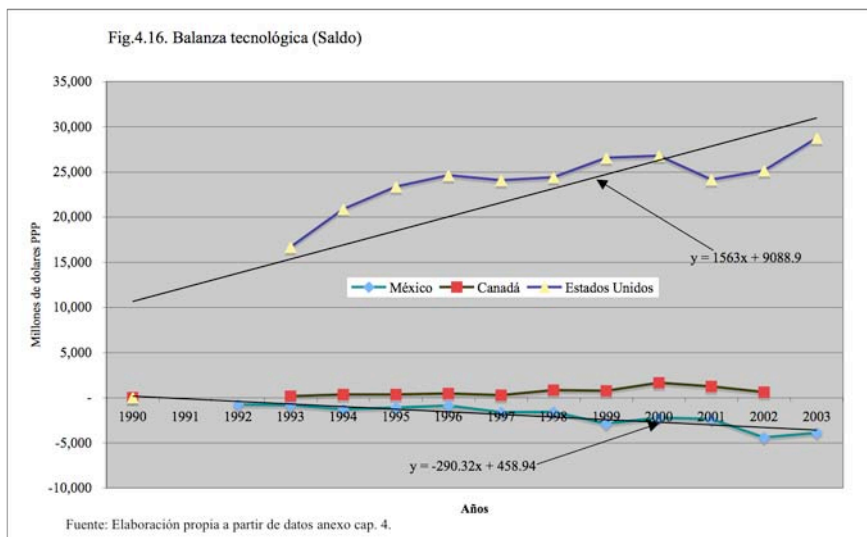
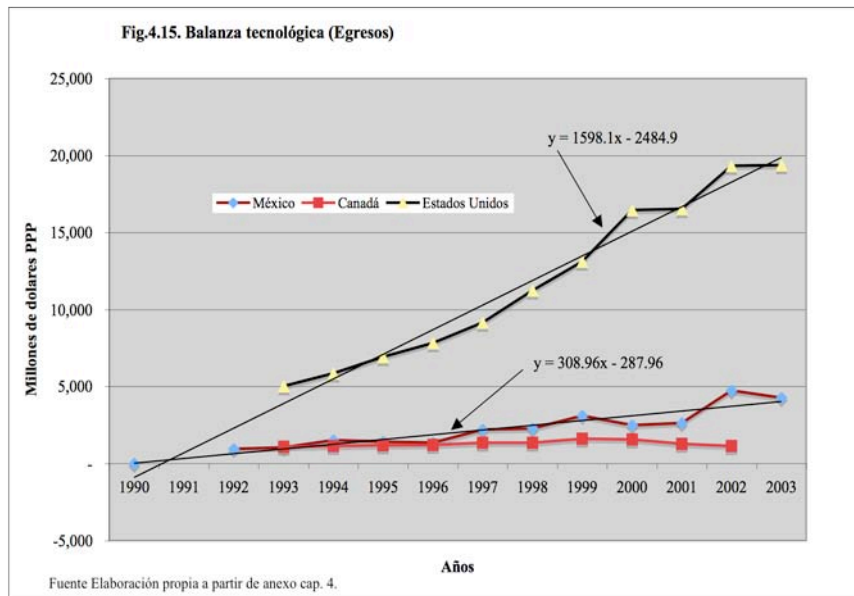
Otra observación sustantiva son las tasas a las que crece el egreso por los pagos contemplados en la balanza tecnológica. Desde 1990 a 2003 la tasa ha sido de 308 millones de dólares PPP por año (ver figura 4.13, egresos) y la tasa para el saldo para el mismo período es de -290 millones de dólares PPP siendo el monto neto negativo de cerca de 5,000 millones de dólares.



Las asimetrías que se han presentado de acuerdo a las cifras nos están indicando diferencias tanto por su tamaño como por las proporciones entre los diferentes elementos⁶⁷. Si bien es de suma importancia establecer las asimetrías con los índices selectos que se han mostrado, es necesario hacer notar que *la comparación tiene sus limitaciones y no se puede asumir que las semejanzas en la naturaleza, cantidad y calidad del SNI son totales y que se pueden explicar por sí mismas*. Es por ello que las disparidades en las proporciones estarían reflejando

⁶⁷ Se entiende por asimetría a las proporciones que guardan las partes de un todo.

particularidades, características propias del sistema considerado que deberían ser atendidas en sí mismas y no caer en *acciones imitativas que se desprenden del análisis comparativo de las asimetrías mostradas*.



Para lo cual se deben considerar varios elementos fundamentales: a) dirección de la inversión en I&D; b) su intensidad; c) concentración de la misma; d) capacidad de

movilización de los distintos agentes y e) capacidad de coordinación, organización y desarrollo del sistema, entre otros factores.

Las asimetrías que se han mostrado están básicamente en relación con los recursos puestos en juego, sin embargo, hay que destacar que las asimetrías se pueden considerar como una fuente de poder, es decir, la relación entre estos actores puede ser afectada por estas asimetrías. Las asimetrías en las relaciones de poder no son nuevas, se presentan en los mercados y en casi todos los órdenes en la sociedad, de lo cual puede deducirse que las relaciones entre actores está sujeta a limitaciones o restricciones y los actores más ricos y poderosos están sujetos a menores restricciones que los otros. Sin embargo, no hay que dejar de notar que las relaciones son dinámicas y que pueden cambiar a través del tiempo, es decir, las relaciones no están definitivamente determinadas por la riqueza y la distribución de poder que prevalece en un momento dado.

4.5. Proyectos nacionales, política tecnológica y el TLCAN.

Teniendo ya explicitados los antecedentes referentes a los impactos que han recibido los sistemas nacionales de innovación y las medidas que Estados Unidos de Norte América llevó a cabo⁶⁸, la interrogante es saber o, por lo menos, delinear cuáles son las opciones que se tienen

⁶⁸ Por ejemplo, la transformación a nivel mundial del sistema de propiedad industrial que busca una posición hegemónica que se consolida en el tiempo. “Las patentes y la protección a la propiedad intelectual se convirtieron en la solución elegida para proteger la posición competitiva de los USA en una economía global” Krinsky Sheldon, *Science in The Private Interest*. Rowman-Littlefield Publishing Co., 2003. Además: a) Crecen los convenios y la interacción entre los investigadores de México con los Estados Unidos, incluyendo los intercambios entre estudiantes, profesores e investigadores, lo que afecta los patrones la investigación básica y de la I&D experimental; b) Se desplaza la I&D que se realizaba al interior de las empresas; c) En el área educativa, las instituciones de educación privadas firman convenios de doble titulación e intercambios, por ej, el ITAM, Tecnológico de Monterrey y d) Distintas instituciones internacionales incrementan su influencia sobre el sistema educativo y se inician con ellas diversos programas que tienen como objetivo cofinanciar con el gobierno distintos aspectos de la modernización de las instalaciones educativas y programas educativos Ej. Programas del Banco Mundial, BID mediante los cuales se va produciendo una suerte de *gobernanza suave* y se *refuerzan patrones imitativos por ejemplo, formas de evaluación de programas de investigación, homogenización de programas de estudio, esquemas de evaluación del trabajo académico entre otras*. Ver: Whiley Richar. “Changing Governance of the Public Sciences: The consequences of Establishing Research Evaluation System for Knowledge Production in Different Countries and Scientific Fields” Chapter 1, pp. 3-25; Weingart and Massen Sabine “Elite Through Rankings-La emergence the Enterprising University”, pp. 75-98, Chapter 4; Gläser, Jochen y Laudel Grit.

en cuanto a política tecnológica y cuales son los principales espacios para construir esas opciones. Es decir, ¿cuáles son las posibilidades de construir una estrategia tecnológica nacional en un contexto de regionalización y globalización?, y/o en caso de ser posible ¿qué tipo de estrategias nacionales pueden ser viables? que son las preguntas relacionadas que animan esta investigación.

Un punto de partida es comprender que una estrategia nacional es aquella que permite seleccionar los objetivos de política en función de las visiones y/o proyectos nacionales. Es decir que se cuenta con grados de autonomía para tomar las decisiones que son sustantivas y que pertenecen al espacio decisional del Estado y su administración pública.

Un trabajo notable en torno al análisis de las estrategias tecnológicas seguidas por diferentes países fue el realizado por Halty-Carrère⁶⁹. En su investigación analiza las estrategias tecnológicas de numerosos países y de diferente signo político (este-oeste) y en ellas define la estrategia como los caminos para alcanzar los objetivos de política.

"Estrategia es el conjunto de prioridades globales, la orientación y la secuencia de medidas. La estrategia consiste en definir y seleccionar las principales opciones para alcanzar los objetivos de política"⁷⁰

Es decir, para establecer la viabilidad de una estrategia debemos contar con las *policies* que proveen los objetivos y guías globales. Por otro lado, el no contar con una política tecnológica se puede considerar también una política⁷¹ que conlleva asumir implícitamente una estrategia por *default*. Es por lo tanto fundamental la definición de políticas, ya que en estas se deben ver reflejadas los objetivos, principios ideológicos y las doctrinas que permiten guiar las acciones.

"Evaluation Whitout Evaluators: The impact of Funding Formulae on Australian University Research", pp. 127-149 Chaper 6 En: Whitley Richar y Gläser Jochen (Ed). *The Changing Governance of the Sciences*, Sociology of the Sciences Yearbook Volume XXVI, Springer, 2007.

⁶⁹ Halty-Carrère, Máximo. *Estrategias de desarrollo tecnológico para países en desarrollo*. El Colegio de México, 1986.

⁷⁰ *Ibidem*, Halty-Carrère, Máximo, p. 62.

Por lo tanto la estrategia tecnológica estará compuesta por el conjunto de políticas, planes, programas y procedimientos que persiguen un propósito que, para el caso significa alcanzar objetivos nacionales fijados en las políticas. Es decir, el Estado define una serie de objetivos de política que luego se transforman en planes y programas a los que se les asigna prioridades y recursos, las razones que justifican estos objetivos pueden ser múltiples, por ejemplo: crecimiento y desarrollo económico, solución de problemas específicos de seguridad nacional o de salud, o bien como medio de negociación influencia y poder. Esta concepción está recogida por la conceptualización que denominé "tecnonacionalismo" opuesta a la del "tecnoglobalismo" que se desarrolló con anterioridad.

En el estudio citado, el autor concentra la atención en dos variables a partir de las cuales construye una tipología de las diferentes estrategias seguidas por los países estudiados. Con la primera busca establecer el tipo y grado de intervención del gobierno en la toma de decisiones tecnológicas y en la segunda se relaciona con el grado de apertura que tiene el sistema económico hacia el exterior.

"La dimensión del sistema político interno, que se caracteriza por la manera de tomar las decisiones. El grado de intervención gubernamental a lo largo del espectro centralización-descentralización constituye un factor muy representativo para clasificar los diferentes sistemas políticos y el tipo de estrategias tecnológicas que se siguen"⁷²

El grado de centralización-descentralización es una variable importante a considerar ya que permite establecer como se distribuye el poder decisonal, de tal forma de hacer accesible la toma de decisiones locales reconociendo particularidades que, de otra forma, pasarían por un proceso administrativo más largo, lográndose así una supuesta (teórica) eficacia en la calidad

⁷¹ *Ibidem*, Halty-Carrère, Máximo, p. 46.

⁷² *Ibidem*, Halty-Carrère, Máximo, p. 72.

decisional al conocer de cerca las problemáticas⁷³. Como contrapartida es necesario un marco de referencia claro que valide estas decisiones. En segundo término, Carrere se refiere a la relación con el exterior y analiza de qué tipo es ese intercambio con el extranjero; a esta relación se le da un peso decisivo en el diseño de las políticas tecnológicas.

"La dimensión de la política social y económica que se caracteriza por el grado de apertura al mundo exterior. La orientación hacia el intercambio con el extranjero es un rasgo definitivo para el análisis de las políticas y estrategias de desarrollo tecnológico. Tanto las políticas de proteccionismo cerrado como las de economía abierta influirán directamente en la clase de estrategias de desarrollo tecnológico que puedan establecerse."⁷⁴

Con estas dos variables (dimensiones las llama el autor) construye una matriz que le permite posicionar las diferentes estrategias seguidas por los países analizados. Este punto es nodal como se ha apuntado antes ya que el balance entre este conjunto de variables se puede tomar como punto de partida para el desarrollo de políticas y establecer el conjunto de restricciones a las que se enfrenta una determinada nación.

4.5.1. Factores críticos y restricciones al desarrollo de políticas tecnológicas nacionales

En la definición de políticas tecnológicas los estados nacionales gozan aparentemente de libertad y autodeterminación, sin embargo, esta autodeterminación no tiene en realidad efectos prácticos considerables, esto se debe a un conjunto de factores internos y externos que limitan los posibles cursos de acción. Las políticas eminentemente estado-céntricas han predominado por décadas, pero la apertura de las economías y los procesos desregulatorios realizados han afectado el margen de acción real de los Estados que ha resultado ser más limitado, y

⁷³ El sistema tecnológico cubano es un ejemplo de esta articulación que mezcla la cercanía en la detección de problemáticas y su solución y complementado elementos organizacionales centralizados. Ver: Ciceri Silvenses, Hugo Norberto y Christian Hernández Martínez "La estrategia tecnológica cubana: Una perspectiva comparativa México-Cuba en el sector salud". *Tecnología Ciencia Educación*, Vol 19. No 1, enero-julio 2004, pp. 21-24, México.

⁷⁴ *Ibidem*, Halty-Carrère, Máximo, p. 72.

dependientes en gran medida de la posición que ocupa el país en la articulación de las principales fuerzas económicas a nivel internacional y lo funcional que es a las estrategias seguidas por las grandes corporaciones.

Es por tanto importante establecer las principales restricciones⁷⁵ a las que se enfrenta un Estado cuando define su política tecnológica y cómo estas restricciones en última instancia modelan en parte el resultado de la misma. Las restricciones se pueden agrupar en cuatro grandes clases:

- a) Las reglas y disciplinas emanadas de los organismos internacionales y en su caso la pertenencia al TLCAN
- b) Rol del sector privado (transnacional o nacional)
- c) Modelo económico adoptado (guiado por el mercado) y que tiene como base las premisas establecidas en el Consenso de Washington (CW)⁷⁶
- d) Capacidades internas y desarrollo de la frontera científica y tecnológica, globalización tecnológica.

El modelo conceptual propuesto en esta investigación (Fig. 4.17⁷⁷) tiene en cuenta lo observado por Carrère en lo que respecta al balance entre lo interno y externo y en el que se establece una síntesis de las principales fuerzas que modelan las bases para la definición de políticas. No cabe duda que el gobierno –en teoría– puede definir unilateralmente un conjunto de instrumentos que no tengan en cuenta estos factores, sin embargo el hacerlo tiene costos que pueden ser significativos; además, la eficacia de las políticas explícitas pueden ser nulas y los objetivos propuestos muy difíciles de alcanzar en economías abiertas por ejemplo si el Estado

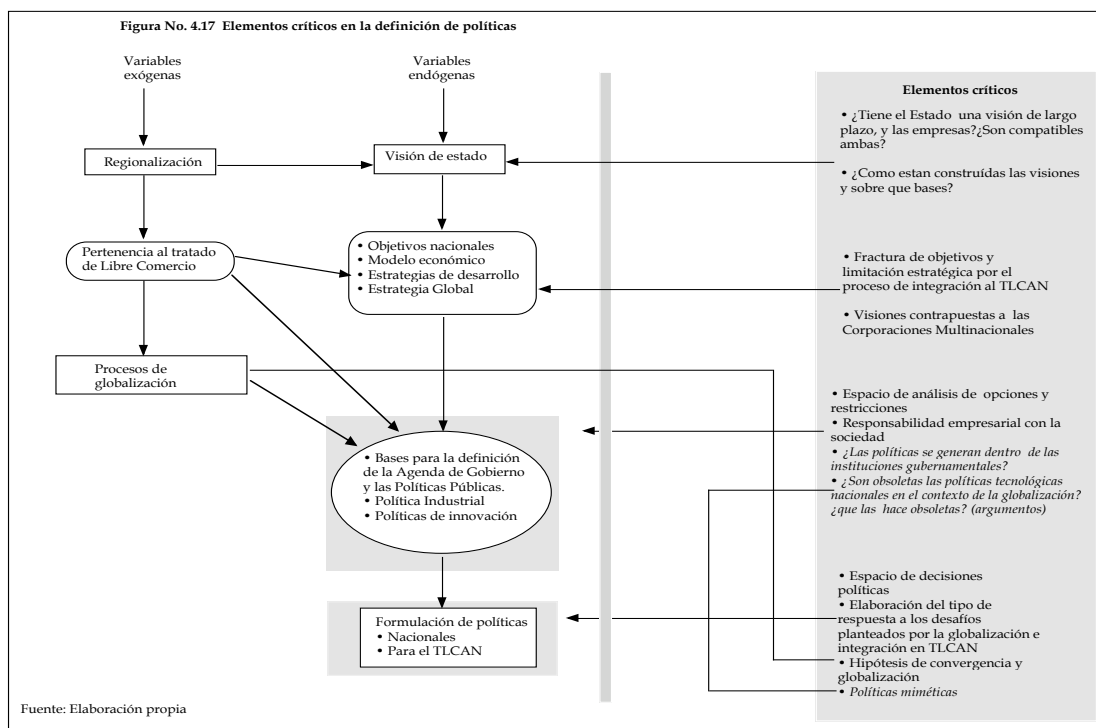
⁷⁵ Una restricción es considerada en este trabajo como una limitación que se produce como consecuencia de las limitaciones de uno o varios componentes del sistema. Por lo tanto, el desarrollo de un sistema puede ser detenido en su avance o desarrollo de acuerdo a las limitaciones de uno o varios de los componentes. Por lo general se trata de distinguir las restricciones o limitaciones principales. Cuando los sistemas son muy complejos las restricciones pueden ser de distinta naturaleza (Estructurales, funcionales, ideológicas, estratégicas, entre otras).

⁷⁶ Williamson, John "What Washington Means by Policy Reform" en John Williamson (Ed) *Latin American Adjustmen: How Much Has Happened?* Washington, D.C. Institute for International Economics, 1990.

⁷⁷ Este modelo se introdujo en el Capítulo 2 en forma inicial, ahora se amplía y se incluyen precisiones sobre cuestiones críticas que hacen a la definición de políticas.

posee un escaso control e influencia de los eventos externos. El esquema incorpora al análisis la *visión regional* que se deriva de la pertenencia al Tratado de Libre Comercio y los procesos de globalización, en donde la *visión del Estado* –en relación con los objetivos nacionales– se ve afectada por los factores antes mencionados. Es decir, las bases para la definición de políticas es resultado de una articulación de intereses y de adecuación-armonización a las nuevas reglas lograda por un proceso de negociación asimétrico que aleja al gobierno de las políticas esencialmente estado-céntricas.

Habría agregar que las reglas emanadas de los organismos internacionales (FMI, OCDE, BM, OMC quienes además, vigilan el cumplimiento y actúan como garantes, es decir *coercitivamente*), delimitan las posibles opciones de intervención del Estado.



Es de notar que, a pesar de la simplificación, el esquema nos permite intuir la complejidad que significa definir y diseñar la agenda de gobierno y las políticas públicas en CyT de una forma

coherente y coordinada, y la estructura de los nuevos marcos de reglas a los que se tienen que ajustar; aunque en definitiva son elementos coercitivos con los que tiene que lidiar el analista que busca definir y diseñar las políticas.

En la figura 4.17 se señalan un conjunto de cuestiones críticas relacionadas con los interrogantes que dieron origen a esta investigación de los cuales se buscará obtener sus respuestas en forma inicial. Para ello se pondrá atención en las cuestiones críticas señaladas como también en los elementos que conforman el modelo que se esquematiza en la figura mencionada.

4.6. Cuestiones críticas

4.6.1. Visión y visión regional

El concepto de visión tiene una serie de significados y es muy usado por los teóricos de la administración de empresas con el fin de indicar el camino hacia dónde debe dirigirse la organización. Esta imagen que se transmite al interior de la organización es indispensable en el mundo moderno y es utilizada por presidentes y ejecutivos de empresas como así también por funcionarios públicos y por quienes presiden las naciones. La visión según Senge⁷⁸ “es una imagen del futuro que deseamos”, es decir, nos muestra dónde queremos ir y cómo seremos cuando llegemos allí. Otra definición de visión con mayor alcance es la siguiente:

“Para elegir una dirección es necesario ante todo que el líder haya elaborado una imagen mental del estado futuro posible y deseable de la organización. Esta imagen, que denominamos visión, puede ser tan imprecisa como un sueño o tan exacta como una meta, [...] El hecho fundamental es que una visión estructura la imagen de un futuro realista, verosímil y atractivo de la organización una condición que en ciertos aspectos importante es mejor que lo que ahora existe”⁷⁹

⁷⁸ Senge, Peter. *La quinta disciplina*, Cap. 11 pp. 260-292, Vergara Editores, 1992.

⁷⁹ Bennis, W. G. B. Nanus. *Leaders: The Strategies for Taking Charge*, Harper Collins, p. 89, 1985.

En la construcción del concepto de visión se relacionan y entrecruzan una serie de elementos tales como: la información disponible, las creencias, percepciones y opiniones acerca de cómo el entorno en el que se desenvuelven cambiará. Es de esta forma como las personas construyen *imágenes mentales* de cómo los diferentes agentes actuarán y cómo serán afectados por ellos. Otro punto de interés es que la visión es intrínseca y no es relativa. Es algo que se desea por su valor intrínseco no por su posición en relación con otras cosas.

Lo importante para el caso que nos ocupa se relaciona con la construcción de la visión (esa imagen a la que se quiere llegar) de los líderes, que tienen la responsabilidad de gobernar y tomar decisiones que construyen con sus equipos *Staff* y la hacen en función de la información –generalmente incompleta–, y sus propias percepciones, opiniones externas. Sin embargo, se presentan amplias zonas de ambigüedad e incertidumbre como también vacíos de información llenados, en muchos casos, en forma errónea o sesgada. *No se puede dejar de mencionar que la capacidad de generar teorías y visiones de los países centrales es un arma de persuasión e influencia muy poderosa que tiene un impacto en la toma de decisiones al nivel gubernamental.*

En el caso de México las *visiones* del gobierno a través del tiempo se pueden rastrear a partir de los Planes Nacionales de Desarrollo y en los documentos emitidos por el Consejo Coordinador Empresarial. En el caso de las políticas de Ciencia y Tecnología los documentos son numerosos, siendo el más cercano el *Diagnóstico de la política científica, tecnológica y de fomento a la innovación en México (2000-2006)*⁸⁰ en él se vierten opiniones y análisis sobre la visión en relación con la ciencia y la tecnología.

⁸⁰ Foro Consultivo Científico y Tecnológico, *Diagnóstico de la política científica, tecnológica y de fomento a la innovación en México (2000-2006)*, octubre de 2006.

A partir de una serie de decisiones tomadas a lo largo del tiempo se puede observar cambios en la visión del Estado mexicano ocurridos en las últimas décadas. Estos movimientos son los siguientes: a) el ingreso al GATT en 1986 y la consecuente apertura de la economía; b) la firma del Tratado de Libre Comercio con Estados Unidos y Canadá en 1994 y c) la expresión empresarial en el llamado Pacto de Chapultepec⁸¹ en 2006. Esta última acción puede interpretarse como una acción estratégica con la que se inicia una nueva forma de activación y legitimación política del sector privado. Si bien los principales lineamientos de este pacto son una repetición de un proyecto planeado en documentos y discursos y declaraciones expuestos a lo largo de los años⁸².

No menos importantes son los cambios relacionados con la reforma del Estado que confirman el progresivo cambio de visión en diversos ámbitos, aunque no son el objeto de discusión en esta investigación, se pretende destacar la mayor influencia del sector privado (nacional y extranjero) en la concepción del rumbo que debería seguir el país y, por lo tanto, en la *construcción de la visión y de los objetivos nacionales*. La lectura de los documentos de la Secretaría de Comercio y Fomento Industrial (SECOFI) en relación a la consecución del TLCAN son elocuentes, ya que en ellos se manifiesta que México formará parte de la Zona de Libre Comercio más grande del mundo, que tendrá como socios a los USA y Canadá. En la creación de esta zona el sector privado es considerado un elemento esencial y su gravitación es por demás importante y es impensable definir propósitos y objetivos fuera de la lógica de los principales socios. Es por ello que cualquier objetivo debe ser compatibilizado y armonizado y

⁸¹ Pacto de Chapultepec, celebrado en el Alcazar del Castillo de Chapultepec el 29 de septiembre de 2006.

⁸² Ver: Aguilar, Rodríguez Magdalena “Empresarios, actores en transición y un proyecto de Nación: El Consejo Coordinador Empresarial en el Acuerdo Nacional para la Unidad, el Estado de Derecho, el Desarrollo, la Inversión y el Empleo”, *El Cotidiano*, Enero-febrero, Vol. 21, No 135, pp. 64-70, 2006.

negociado con los socios, lo que puede producir fracturas o limitaciones a las acciones de política.

4.6.2. Isomorfismo mimético

Hay otros aspectos significativos sobre las restricciones que es propio presentar con mayor precisión; se trata de aquello que, en primera instancia, se llama el efecto “imitativo”, esto es, la tendencia a uniformar políticas, o a que las instituciones converjan en formas uniformes. Esta tendencia se hace presente tanto en las políticas económicas y como en diferentes aspectos de la gestión pública. Desde el punto de la teoría de las instituciones es posible explicar este fenómeno, llamado Isomorfismo Institucional, del que se puede distinguir tres formas: a) el isomorfismo mimético; b) el coercitivo y c) el normativo. El isomorfismo mimético; es aquél que trata de imitar modelos y políticas que los gobiernos pueden juzgar como exitosas, ¿pero, por qué lo hacen? Fundamentalmente para disminuir los riesgos de implementar otras políticas u otras acciones y para obtener los mismos resultados de quién lo precedió en estas acciones.

El gobierno japonés en el siglo XIX es un ejemplo de ello al tratar de imitar la organización británica del correo por ejemplo, así como en otros ámbitos. Este tipo de isomorfismo tiene su origen en la teoría de la cultura universal que expresa que los valores son compartidos. En cambio el isomorfismo coercitivo y el normativo se relacionan directamente con el poder. El primero, con el poder de las organizaciones externas, que cuentan con recursos y que condicionan el otorgamiento de ellos a cambio de que los estados cumplan con condiciones –

por ej: reformas a leyes, a instituciones, etc⁸³–; en segundo lugar, la coerción se presenta por el conocimiento experto de aquellas personas que lo detentan, y que son reconocidas como tales.

El isomorfismo tiene sus fundamentos en la teoría institucional que prescribe la adopción de estructuras similares a nivel mundial; en general la institucionalización de la ciencia (isomorfismo-científico) se funda en la creencia de la universalización del conocimiento científico. Los científicos, los diseñadores de la políticas científicas y tecnológicas tanto en los países desarrollados como los no desarrollados participan de estas percepciones. Por lo tanto, la adopción de instituciones, reglas y demás componentes organizacionales sirven como instrumentos de legitimación ante otros estados y agencias gubernamentales. Los *sistemas exitosos sirven como modelos* y son mimetizados por países y/o agencias. Es decir, instituciones científicas y creencias son difundidas como un componente clave del sistema mundial. Como se apuntó más arriba, éstos son los principales componentes de la teoría institucional con la cual se construyen las “verdades” sociales y se adquiere estatus⁸⁴. Es así que, prácticas, procesos y políticas nacionales son adoptadas, transformadas y adaptadas, aunque no necesariamente hayan demostrado una superioridad técnica.

Si bien la mimetización permite contar con una base de comparación y compatibilidad, aunque ello no ayude a la resolución de los problemas locales⁸⁵. Otro matiz sobre esta situación es el costo⁸⁶ que se implica asumir políticas miméticas que puede llegar ser muy alto.

⁸³ Las reformas al sistema de previsión social mexicano (Seguro Social, Isstte, educativas fueron y están apoyadas por organismos internacionales tales como: El Banco Mundial, Banco Interamericano de Desarrollo, entre otros)

⁸⁴ DiMaggio, P. J. and Powell W. W. “The iron cage revisited: institutional isomorphism and collective rationality in organizational fields”. *American Sociological Review* 48:147-160, 1983.

⁸⁵ Turnbull, David. “The Push for a Malaria Vaccine”. *Social Studies of Science* 19: 283-300, 1989.

⁸⁶ Shenhav, Yehouda and David Kamens. “The Cost of Institutional Isomorphism: Science in Less Developed Countries”. *Social Studies of Science* 21:527-45, 1991. Otros trabajos que complementan la postura desarrollada son: Shenhav, Yehouda. “Dependency and Compliance in Academic Research Infrastructures”, *Sociological Perspectives* 29:29-51, 1986; Shenhav, Yehouda. “Science in LDCs: Connectedness Versus Universalism” *Science & Technology Studies* 5(3-4):24-5, 1985.

El estudio de Shenhav respecto de la relación entre el conocimiento científico y con el desarrollo y crecimiento nos indica que la misma es positiva para los países centrales, pero que no causa el mismo efecto en los periféricos. A partir de ahí sugiere una cuidadosa elección de políticas ya que una de las dificultades más importante es convertir el conocimiento teórico en aplicaciones tecnológicas. Es oportuno mencionar además que analistas e investigadores tienden a comparar y emular las políticas seguidas por los países asiáticos u otros, aunque dejan de lado el peso del entorno internacional⁸⁷ en que esto fue posible y el de los contextos locales, es decir se tiene que contextualizar y no prescribir el traslado mecánico. Por otro lado, es oportuno citar solo algunos ejemplos de políticas exitosas contrarias en esencia a los dictados de los principales organismos internacionales que pueden ser inspiradoras para los países latinoamericanos que contradicen por lo tanto el espíritu del Consenso de Washington (CW).

La utilización de los *chaebol*⁸⁸ como instrumentos de política y el establecimiento de estímulos a su industria estaban fuera de los lineamientos del CW, sin embargo en el caso de Corea le permitió éxitos importantes.

"La observación del exitoso –milagroso según algunos– desarrollo vivido por el este asiático. [...] Después de todo, un *cluster* regional de países que no había seguido

⁸⁷ En los países asiáticos, la falta de recursos naturales operó como un imperativo para impulsar la industrialización y el desarrollo de tecnologías. Se necesitaba un fuerte superávit manufacturero para hacer viable el sistema. Además es importante recordar que esos países iniciaron su desarrollo en un momento muy favorable de la economía mundial en el cual se podían desplegar medidas proteccionistas sin tener la necesidad de adecuarlas a las normas que fija actualmente la Organización Mundial del Comercio.

⁸⁸ Los *Chaebol* tienen una larga historia y han cumplido diversos fines entre ellos han sido instrumento de la política industrial del gobierno que le permitió obtener importantes éxitos, como es el caso de Corea. La literatura es abundante sobre el particular para estudios comparativos se puede recurrir a la siguiente dirección electrónica: Central Intelligence Agency <https://www.cia.gov/library/publications/the-world-factbook/index.html>, el Centro de Estudios Asiáticos de la Universidad de Hong Kong ofrece estudios empíricos a profundidad y Amsden, A.H. (1989): *Asia's Next Giant: South Korea and Late Industrialization*, Nueva York, Oxford University Press. _____ (2001), *The Rise of 'the Rest': Challenges to the West from Late-Industrializing Economies*, Nueva York, Oxford University Press. Amsden, A.H. y otros (2001): *Do foreign companies conduct R&D in developing countries?, A New Approach to Analyzing the Level of R&D with an Analysis of Singapore*, Tokio, Instituto del Banco Asiático de Desarrollo. Londres, Taylor & Francis Group.

estrictamente las recetas dictadas por el Consenso de Washington, se las había arreglado de algún modo para obtener el más exitoso desarrollo de la historia. Ciertamente, muchas de sus políticas –como la baja inflación y la prudencia fiscal– estaban perfectamente en línea con el Consenso. [...] *La política industrial de estos países diseñada para acercarse tecnológicamente a los países más avanzados, era de hecho contraria al espíritu del Consenso de Washington*"⁸⁹(Las itálicas son propias)

Lo importante de lo apuntado más arriba es la afirmación de que el diseño de la *política industrial* seguida por estos países era contraria a la establecida por el 'Consenso' basándose en reconocer su propio contexto (es decir que articuló una *respuesta* a los desafíos a enfrentar) y que ésta fue exitosa y significó una pieza clave seguida por los países asiáticos.

Otro estudio referido al sector de alta tecnología vinculado con la industria electrónica y tecnologías de la información, también arroja una experiencia invaluable de la estrategia asiática de políticas a contracorriente del CW que ha dado impresionantes resultados⁹⁰

4.6.3. Isomorfismo y producción científica

Al no establecer y definir prioridades en las áreas de Ciencia y Tecnología, entonces el Sistema Científico y Tecnológico Mexicano (SCyTM) está esencialmente orientado por el interés de los empresarios y la comunidad científica y tecnológica y, por lo tanto, queda librado a las influencias de las corrientes científicas internacionales, es decir, se hace funcional respecto de las corrientes de investigación externas a las que se va integrando progresivamente. Por lo tanto la comunidad científica nacional se encuentra enlazada (en algunos casos dirigida implícitamente por los temas de moda y/o por el interés de las empresas) de diversas formas con las principales *líneas de investigación a nivel internacional* lo que hace que la generación

⁸⁹ Stiglitz, Joseph E. "Más instrumentos y metas más amplias para el desarrollo. Hacia el Consenso Post-Washington". *Desarrollo Económico*, vol. 38, Num. 151, octubre-diciembre de 1998, p. 2. También sobre este punto es importante la lectura de: World Bank, *The East Asian Miracle*. New York Oxford University Press, 1993.

⁹⁰ Alice H. Amsden. "La sustitución de importaciones en las industrias de alta tecnología: Presbisch renace en Asia", *Revista de la Cepal* No. 8, 2 abril 2004.

de conocimientos no se concentren en las áreas de interés local. Si bien la relación con las líneas de investigación externas ha sido un dato constante –universalización– y, a decir de la comunidad científica, forma parte del *ethos* científico, las comunidades científicas y los científicos son los principales portadores de la ideología universal respecto del conocimiento científico.

Sin embargo, lo que ha cambiado es la intensidad y las diversas formas de relación, por ejemplo: la forma de evaluación del trabajo científico y tecnológico, la autolegitimación, los proyectos con líneas predeterminadas –en muchos casos– por el interés externo unido al financiamiento, se configuran como elementos coercitivos indirectos. De tal forma los investigadores se abocan a producir conocimientos para ese “mercado”⁹¹ regulado por valores y normas de los grandes centros generadores del conocimiento; sería muy difícil ir en contra de tales normas y valores ya que el hacerlo se estaría fuera del sistema de legitimación y no se alcanzaría el prestigio que se logra al estar dentro del sistema.

Es así que el SCyTM tiende a transformarse entonces en un “espejo” *subordinado a los modelos científicos y tecnológicos establecidos en los países centrales* o por lo menos intenta serlo⁹². Si bien el fenómeno no es nuevo como se apunta más arriba se ha agravado porque el trabajo científico y tecnológico se enfoca desde el punto de vista del mercado y el investigador se encuentra presionado para obtener resultados en forma rápida lo que no permite la maduración de sus trabajos. Esto ha tenido un efecto no deseado que es la ausencia de

⁹¹ Se producen artículos, conocimientos para y dentro de la lógica del sistema de evaluación, de valores y del financiamiento que promueve aquellas investigaciones y/o proyectos sobre los que tienen interés los países centrales.

⁹² Algunos trabajos expresan posiciones más matizadas sobre el particular ver: Eisemon, Thomas Owen. *The Science Profession in the Third World*. New York: Praeger, Schwartzman, 1982, Simon. *A Space for Science: The Development of the Scientific Community in Brazil*. University Park, PA, 1991: Pennsylvania State University.

originalidad⁹³ de los trabajos en ambos campos, el de la ciencia y el de la tecnología, además de producir artículos de bajo impacto aunque en mayor cantidad.

Recientemente en un periódico⁹⁴ de circulación nacional se expone con claridad esta situación y se pone a discusión pública esta cuestión con una comparación impecable en la que un galardonado en dos oportunidades con el premio Nóbel sólo publicó 17 artículos en toda su trayectoria. Ateniéndose a este ejemplo el analista reflexiona que este galardonado no hubiera pasado del nivel 1 del SNIv⁹⁵. Otra investigación⁹⁶ en la que se hace un estudio comparativo de dos entidades de la UNAM arroja datos similares a las conclusiones mencionadas anteriormente. Las entidades investigadas son la Facultad de Química y el Instituto de Química durante un período de ocho años y se indaga acerca del comportamientos y la evolución de la investigación. Los resultados obtenidos muestran un patrón con las siguientes características: a) Se observa un incremento en el número de artículos publicados; b) El “factor de impacto”⁹⁷ es bajo; c) La mayor parte de los artículos publicados reciben factores de impactos menores a

⁹³ Una crítica sobre el particular y que proviene del editor de la revista *Nature Medicine*, se cuestiona la ausencia de originalidad en la investigación llevada a cabo en México al no plantear preguntas y respuestas originales, sino se basan en observaciones hechas por otros. Esta actitud cómoda del camino “me-to science” adoptada en el sistema científico y tecnológico se debe en gran parte al conjunto de reglas impuestas. *Editorial*, *Nature Medicine*, Volume 11, Number 9, september 2005, p. 907.

⁹⁴ Ricardo Ceron, “Científicos maquilan artículos” *El Universal*, 22 de agosto de 2007.

⁹⁵ SNIv significa en este caso Sistema Nacional de Investigadores

⁹⁶ Ciceri, Silvenses Hugo Norberto, *El impacto de las políticas en la producción de Conocimiento*. Seminario de Investigación. Maestría de Administración e Innovación de la Tecnología, UNAM, 2004. Esta investigación que duró dos años buscaba establecer los efectos de las políticas orientadas a la productividad aplicadas a la Ciencia y Tecnología. Ver figuras sobre la evolución en el anexo del capítulo 4.

⁹⁷ Factor de Impacto, denominado en inglés como *Impact Factor*, es una medida de la importancia de una publicación científica. Cada año el Instituto de Información Científica (*ISI* o *Institute for Scientific Information*) calcula el Factor de Impacto para aquellas publicaciones a las que da seguimiento, las cuales son publicadas en un informe de citas llamado *Journal Citation Report*. El factor de impacto de una revista determinada se calcula cada año (por ejemplo, 2002) mediante un cociente. El numerador es el número de citas recibidas durante dicho año (2002) por los documentos que se publicaron en dicha revista en los dos años inmediatamente anteriores (2001 y 2000). El denominador es el número total de documentos citables publicados en esos dos años [Moed y Van Leeuwen, 1995], [Garfield, 1994a]. Los datos de la tabla 4.3. fueron obtenidos del *ISI* y la evolución se encuentra documentada en el anexo 4 denominado Estudios Comparativos. Ver páginas 372 a la 380.

uno entre el 40 a 50 % y d) El comparativo entre estas dos instituciones es idéntico a pesar que el Instituto concentra sus actividades en la investigación.

| Tabla No.4. 3. Evolución del factor de impacto | | | | | | | | |
|--|----------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| | Instituto de Química | | | | | | | |
| | 1995 | 1996 | 1997 | 1998 | 1999 | 2000 | 2001 | 2002 |
| <= 1 | 44.14% | 54.55% | 43.88% | 48.63% | 47.48% | 48.53% | 51.67% | 51.85% |
| 1 a 3 | 43.24% | 41.32% | 47.48% | 43.15% | 46.04% | 44.85% | 41.67% | 43.52% |
| 3 a 5 | 9.91% | 4.13% | 7.91% | 6.85% | 5.76% | 5.88% | 6.67% | 2.78% |
| >= 5 | 2.70% | 0.00% | 0.72% | 1.37% | 0.72% | 0.74% | 0.00% | 2.78% |
| | Facultad de Química | | | | | | | |
| <= 1 | 56.00% | 47.00% | 36.54% | 35.24% | 40.69% | 46.10% | 34.15% | 34% |
| 1 a 3 | 34.67% | 39.00% | 47.12% | 53.33% | 50.34% | 42.55% | 55.28% | 55.28% |
| 3 a 5 | 8.00% | 12.00% | 15.38% | 8.57% | 8.97% | 10.64% | 9.76% | 10.57% |
| >= 5 | 1.33% | 2.00% | 0.96% | 2.86% | 0.00% | 0.71% | 0.81% | 0.81% |

Fuente: Ciceri, Hugo Norberto, Investigación sobre la investigación, 2005 y Ciceri, Silvenses Hugo Norberto, *El Impacto de las Políticas Públicas en la Producción de Conocimiento*. Seminario de Investigación, 2004 Maestría de Administración e Innovación de la Tecnología, UNAM.

La tabla No 4.3 muestra el comportamiento evolutivo del factor de impacto y el patrón es similar; si consideramos que los artículos con factor de impacto menores a 1 son aquellos que tienen una escasa significación para la disciplina; casi 50% de lo publicado son sobre todo repeticiones⁹⁸ sobre temas ya publicados, y por tanto su aportación a la frontera del conocimiento es muy baja o nula.

Otra característica es que la mayoría de estos artículos son resultado de la colaboración entre de cinco o más investigadores y, en varias oportunidades se publican revisiones, es decir, análisis del estado del arte que, al ser consultadas, son referenciadas por numerosos

⁹⁸ Son los clásicos “Me too papers” que son predominantemente repeticiones de trabajos previos o también la estrategia denominada “Salami slicing” que consiste en dividir un trabajo en numerosas partes.

investigadores y obtienen un factor de impacto alto; también como parte de tales estrategias productivistas aparecen autocitas y citas cruzadas entre los grupos de investigadores en forma desproporcionada a la relevancia del trabajo⁹⁹. Esta estrategia es bastante extendida ya que la presión por publicar y mantenerse dentro del esquema de estímulos que ofrecen las instituciones o el SNIInv (Sistema Nacional de Investigadores) es grande. En una encuesta aplicada durante la investigación mencionada¹⁰⁰ un investigador comentó que las “*políticas productivistas han causado mucho daño a la investigación y que la mayoría lucha por mantener un adecuado nivel de frijoles*” (sic). También sobre el particular puede verse los resultados de la Auditoría Superior de la Federación (ASF) donde se da cuenta de numerosos errores del Conacyt en el manejo del SNIInv a pesar del incremento de los fondos asignados. La ASF constata que hay una inconsistencia entre los objetivos del organismo y los resultados logrados, v.gr. mínima presencia de desarrollos tecnológicos, innovaciones y transferencias tecnológica¹⁰¹.

La evidencia y los argumentos presentados son consistentes con las afirmaciones de que: a) hay una baja originalidad de las investigaciones; b) el conocimiento se genera en los sistemas científicos y tecnológicos de los países centrales en función de sus intereses y c) los recursos en dólares que se asignan a la investigación (R&D) por investigador, tomando como base la paridad de poder de compra del dólar son importantes y, en algunos casos, similares al de varios países desarrollados aunque el tamaño del gasto total es menor como se verá en los próximos párrafos.

⁹⁹ Esta situación es fácil de medir y de detectar cuando se realizan bibliometrías en las que aparecen citas en forma circular pero el trabajo prácticamente no es citado fuera del círculo que lo produjo. Esto permite diferenciar cuando se producen trabajos en colaboración entre diversos equipos o grupos de personas.

¹⁰⁰ Ciceri, Silvenses Hugo Norberto, *El impacto de las políticas en la producción de Conocimiento*. Notas del Seminario de Investigación, 2004, Maestría de Administración e Innovación de la Tecnología, UNAM.

¹⁰¹ ASF. Informe de la cuenta pública 2009. Febrero de 2011.

Habría que agregar que los hallazgos mencionados son consistentes con otros estudios bibliométricos a nivel de todo el país y cuyas tendencias se mencionan a continuación:

- Hay una tendencia preocupante: los nuevos investigadores que se incorporan al grupo de los que publican en revistas ISI tienen una productividad menor, lo que empuja a la caída de la productividad media de México.
- El factor de impacto relativo de los trabajos en los que participan investigadores mexicanos es inferior en 10 por ciento a la media mundial.
- Si bien se publica más, no ha aumentado el impacto vía citas.
- México publica en nuevas áreas y en nuevas revistas en las que antes no publicaba.
- *A lo largo del período México no mejora su factor de impacto, e incluso empeora ligeramente en los últimos años.*
- La tasa de crecimiento de la producción científica, del número de revistas y de las categorías temáticas en las que se publica tiende a descender con el paso de los años.”¹⁰² (Las itálicas son propias)

Estas conclusiones llaman la atención debido a que estos resultados no se corresponden con la percepción que se tiene sobre el desarrollo científico e institucional del país, luego de décadas en las que se han llevado a cabo importantes innovaciones institucionales, la creación del Conacyt, del Sistema Nacional de Investigadores, el incremento del personal de tiempo completo, el incremento de personas que pertenecen al SNIInv, y del equipamiento, entre otras y numerosas acciones. *Los hechos sugieren que algunas o el conjunto de políticas no han sido adecuadas o que los contextos han sufrido cambios drásticos y por lo tanto las políticas necesitan revalorarse en forma radical y establecer una nueva generación de políticas públicas en el área.* En este sentido y confirmando las investigaciones realizadas se han manifestado los científicos participantes del primer Congreso de Miembros del SNIInv al referirse a este organismo que enfrenta una “distorsión perversa” de sus objetivos y una crisis

¹⁰² Ver: “Estudios complementarios, visibilidad de la ciencia. Estudio 1. Resultados de investigación científica con visibilidad internacional México (ISI-WOS, 1994-2000)”, pp. 89-143 en: Foro Consultivo Científico y

de aplicación¹⁰³ y en donde se llama a una transformación urgente, modificando los criterios de evaluación, establecimiento de códigos éticos para las comisiones dictaminadoras, garantizar la calidad y no solo la cantidad e incidir en la búsqueda de soluciones a los problemas que enfrenta el país¹⁰⁴. Es importante notar que este llamado a la movilización de este sector va más allá de un simple ajuste sino que de alguna forma busca una mayor participación en la toma de decisiones políticas.

4.6.4. Isomorfismo y gasto en I&D

La comunidad científica y tecnológica nacional ha reclamado durante años más presupuesto para la ciencia y la tecnología¹⁰⁵ y ha puesto como parámetro comparativo el gasto que se realiza en I&D en países desarrollados. Este tipo de comparación es utilizada para argumentar sobre la mayor necesidad de recursos para la investigación y el desarrollo tecnológico ya que con ello se mejoraría el crecimiento económico nacional.

Es decir, se asocia el débil crecimiento de un país a la poca inversión en I&D, –por ejemplo México gasta en este rubro 0.4% del PIB–, los países de la OCDE invierten a tasas del 2% del PIB, por lo tanto la recomendación es tratar de cerrar la brecha e invertir porcentajes del PIB similares al de los países desarrollados. Este tipo de ejercicio comparativo¹⁰⁶ deriva en políticas públicas que buscan ampliar los recursos mediante el ejercicio de un simple

Tecnológico, *Diagnóstico de la política científica, tecnológica y de fomento a la innovación en México (2000-2006)*, octubre 2006.

¹⁰³ Poy, Solano Laura. “Distorsión perversa en los objetivos del SNI: Científicos”. *La Jornada*, 8 de Mayo de 2010, p. 29.

¹⁰⁴ Poy, Solano Laura. “Llaman científicos y académicos a transformar el Sistema Nacional de Investigadores”. *La Jornada*, 9 de Mayo de 2010, p. 37.

¹⁰⁵ En el capítulo cinco se muestra una tabla producto de una investigación de campo en el cual se indican las principales demandas realizadas durante más de diez años por la comunidad científica y tecnológica mexicana.

¹⁰⁶ La OCDE en el European Council en Barcelona anunció que el objetivo era aumentar el promedio del gasto en I&D de 1.9% a 3% para 2010. El objetivo es cerrar la brecha con los Estados Unidos 2.7%. Ver: OCDE. *Science, Technology and Industry Outlook, Paris France*. OCDE, 2004. Otro ejemplo se puede ver en: World Bank Institute. *Knowledge Assessment Methodology*, 2005 y en: De Ferranti D. et al “Closing the Gap in education and Technology” World Bank, Washington, D.C. United States, 2003.

benchmark. Sin embargo, éste debe ser examinado con una visión crítica, ya que las características y estructuras económicas de los países les son propias, y el aceptar recetas que cuentan con el fundamento comparativo puede conducir a nulos resultados que poco tienen que ver con los objetivos de las políticas públicas diseñadas. Por ejemplo: ¿la economía mexicana debe ser tratada con el mismo parámetro que la economía de Costa Rica, o la de Haití? Por cierto, estas economías no cuentan con los mismos patrones de especialización y acumulación. Los patrones de especialización en sectores intensivos en materias primas, por ejemplo, pueden exigir un gasto menor en I&D que los dedicados a los servicios y/o a los de alta tecnología, idealmente, el análisis debería comparar sectores similares en distintos países.

Esta forma de conceptualizar la problemática es de importancia esencial y es clave para entender y dimensionar la relación entre el gasto y el desempeño de la política pública. Además, es esencial establecer cuáles son las razones en las que se apoya la búsqueda de incremento en el gasto en I&D, si bien es un parámetro que indica la *atención e importancia que asignan los gobiernos al desarrollo científico y tecnológico, en la búsqueda por incrementarlo subyace el argumento de que el ingreso y crecimiento de los países se debe a la innovación lo que conduce a la competitividad que, a su vez, se relaciona con la productividad que también es asociada con la innovación*, por lo tanto, *incrementar el gasto en I&D se encuentra en el centro de muchas políticas públicas*. Entonces el incremento de este parámetro tiene como propósito cerrar brechas con países que cuentan con tasas de innovación más altas y productividades superiores que, como consecuencia, los hacen más competitivos. Sin embargo, como se apuntó anteriormente este traslado imitativo no explica adecuadamente el problema, que consiste en diagnosticar a qué se debe el bajo nivel de I&D. Un acercamiento a este cuestionamiento realizado mediante modelos que permiten establecer o acotar diversos aspectos tiene como objetivo responder al siguiente interrogante: *¿El bajo nivel de I&D tiene*

su origen en problemas de acumulación o se debe a que las actividades de innovación se encuentran imposibilitadas o limitadas?¹⁰⁷ En el trabajo de Maloney y Rodríguez-Clare se indica que el diseño de una política apropiada depende de una respuesta adecuada a este interrogante, y trata de dilucidar entre los problemas de acumulación de capital, sean estos humanos y/o físicos (diferentes tipos de capital, capital humano, barreras que impiden la acumulación de conocimiento, etc) Para este propósito utilizan un modelo desarrollado y calibrado¹⁰⁸ que trata de capturar la suma de interacciones entre los diferentes tipos de capital cómo también las barreras que podrían oponerse.

El trabajo concluye que si bien hay en una baja tasa de innovación para el caso que fue analizado, pero, por otro lado, cuestiona el enfoque que se utiliza para diagnosticar si hay un adecuado nivel de gasto en I&D, el cual debe ir más allá de una simple e incondicional comparación con el nivel de este gasto de otros países u otros indicadores. También habría que destacar que las inversiones en innovación no pueden considerarse medidas de desempeño, sino sólo debería considerarse como un indicador para lograr niveles adecuados de ingresos. Por lo tanto, un bajo nivel de innovación puede deberse a distintos problemas, como se apuntó más antes, además habría que destacar que, *dado el nivel de acumulación de capital humano y físico, la productividad total de los factores de muchos países de la región latinoamericana es relativamente reducida y por lo cual es lícito suponer que la actividad innovadora enfrenta barreras implícitamente elevadas*¹⁰⁹ que pueden deberse a fallas de mercado, institucionales o de política.

107 Maloney, Willian; Rodríguez-Clare, Andrés . *Innovation Shortfalls*. World Bank, Inter-American Development Bank, diciembre de 2005.

108 Klenov, P and Rodríguez-Clare. "Externalities and Growth". *NBER*, Working Paper 11009, Cambridge , United States: National Bureau of Economic Research, 2005.

109 Willian Maloney y Perry Guilermo. "Hacia una política de innovación eficiente en América Latina" *Revista de la CEPAL* 87, diciembre de 2005.

Los elementos considerados frecuentemente en la literatura para explicar los problemas de innovación son: las asimetrías entre los Sistemas Nacionales de Innovación (SNI) en el TLCAN, un desarrollo defectuoso de los SNI, es decir de los actores, problemas organizativos, de falta de recursos humanos como también la falta de coordinación, la obsolescencia del modelo lineal al que adhiere la comunidad científica¹¹⁰ que no reconoce la complejidad del proceso de innovación¹¹¹; todos estos elementos tienen efecto por ejemplo: en la acumulación de capacidades tecnológicas con sus consecuencias en la eficiencia y eficacia de los factores. Entonces siguiendo la línea argumental en relación al diseño y la ejecución de políticas públicas es necesario construir esquemas y modelos adaptados a la *capacidad institucional y productiva* de cada país, y no caer en traslados miméticos que pueden ocasionar *exageraciones al poner la atención y/o concentrar esfuerzos en agendas similares a las de los países desarrollados*. Además, atacar sólo las fallas de mercado y dejar las actividades correspondientes a ciencia y tecnología libradas a dinámicas propias no apunta a fortalecer el proceso de acumulación y crecimiento en una economía abierta. Es en ese contexto, que el diseño de políticas horizontales que ponga al alcance de los diferentes actores los bienes públicos necesarios para desarrollar la capacidades de aprendizaje y la adaptación tecnológica, se considera insuficiente y debe ser complementado por un conjunto de políticas verticales y

¹¹⁰ Los modelos utilizados –o relacionados- en la elaboración de políticas públicas de ciencia, tecnología e innovación son cinco: a) modelo lineal basado en el empuje de la tecnología; b) modelo lineal basado en la demanda; c) modelo interactivo entre ciencia, tecnología y mercado; d) modelo integrado y el e) modelo de redes. La obsolescencia del modelo lineal se relaciona con el (no reconoce la complejidad del proceso de innovación) cambio de lógica correspondiente a *una economía abierta*. En los 90's se cambia a un modelo de no interferencia por parte del estado y se privilegian las *políticas públicas horizontales en I&D (PPH)*. Se propicia la transferencia de tecnología, la inversión en calidad y eficiencia y en la provisión de servicios tecnológicos, es decir se *incorpora en la lógica de la comercialización de tecnologías*.

¹¹¹ Dutrenic, Gabriela. “Concepciones y visiones sobre política de ciencia, tecnología e innovación” Seminario permanente de discusión en política de ciencia, tecnología e innovación en México, Foro consultivo científico y tecnológico, Mayo, 2005. Dutrenic, Gabriela. “Desarrollo tecnológico e innovación: El rol de la I&D Privado” Seminario permanente de discusión en política de ciencia, tecnología e innovación en México, Foro consultivo científico y tecnológico. Mayo, 2005. Ver también: Foro Consultivo Científico y Tecnológico. *Diagnóstico de la*

selectivas que permita desarrollar los encadenamientos entre instituciones académicas y el ámbito productivo, es decir más allá del modelo lineal. Además, el alcance de las políticas horizontales es limitado cuando se hace frente a fallas funcionales.

Habría que agregar que el enfoque de políticas horizontales para la I&D forma parte de la visión neoliberal según la cual el Estado no debe intervenir en el mercado y se debe limitar a ofrecer fondos para la I&D en forma horizontal. En cambio, el argumento que se sostiene en esta tesis es que el Estado debe participar activamente, en forma dinámica y direccionada hacia los sectores de alta tecnología debido a que el monto de inversiones que reciben por parte del sector privado es muy inferior a la masa crítica para alcanzar la frontera del conocimiento y de aplicabilidad de última generación y que este monto no puede ser alcanzado mediante la asignación de recursos en forma horizontal. Por otro lado, hay la percepción de que ciertos países se deben enfocar al desarrollo de industrias que se basen en sus recursos naturales, es decir, que concentren su investigación sobre estos tópicos: sobre el particular se presenta el caso chileno como un paradigma de desarrollo en el cual se incorpora progreso técnico y conocimiento a actividades intensivas en recursos naturales como es el caso de la tecnología para la producción de pescado y su exportación¹¹².

Este tipo de estrategia si bien es posible tendrá como consecuencia una automarginación de los sectores que más crecen, que son el electrónico y el de las telecomunicaciones seguido del automotriz y la química. Lo expuesto de ninguna forma descarta el agregar valor a través de la capacidad científica y tecnológica a los recursos naturales, sino se debe pensar en combinaciones estratégicas que permitan participar en el futuro de diversas formas.

política científica, tecnológica y de fomento a la innovación en México (2000-2006). Foro Consultivo Científico y Tecnológico, octubre 2006.

¹¹² Katz, J.. “Economic, institutional and technological forces inducing the successful inception of salmon farming in Chile”. *Mimeo, University of Chile and Conicet*, Argentina, 2004. Rodrik, D. “Industrial policy for the

Llegado a este punto es importante precisar cuánto se gasta en I&D respecto de otros países y hacerlo a nivel micro, es decir por investigador, lo cual nos indicaría como se concentran los recursos en comparación con otros países. La tabla No. 4.4 establece una comparación poniendo como foco de atención el número de investigadores por cada país, indicador que sugiere una masa crítica profesional dedicada a esta actividad.

| País | Año | Número de Investigadores EJC en I&D | Gasto anual en I&D | | Gasto en I&D por Investigador | |
|-----------|------|-------------------------------------|--------------------------------|-------------------------|-------------------------------|-------------|
| | | | Millones de dólares corrientes | Millones de dólares PPP | Dólares corrientes | Dólares PPP |
| USA | 2001 | 1,261,226 | 274,758 | 274,758 | 217,416 | 217,416 |
| Japón | 2003 | 675,330 | 135,280 | 114,009 | 200,317 | 168,820 |
| Alemania | 2003 | 264,721 | 61,296 | 57,065 | 231,548 | 215,568 |
| Francia | 2002 | 186,420 | 32,495 | 38,360 | 174,309 | 205,772 |
| Canadá | 2002 | 112,624 | 14,255 | 18,203 | 126,568 | 161,625 |
| España | 2003 | 92,523 | 9,269 | 11,032 | 100,185 | 119,232 |
| Australia | 2002 | 71,613 | 6,656 | 9,165 | 92,938 | 127,982 |
| Italia | 2002 | 71,242 | 13,740 | 17,699 | 192,865 | 215,718 |
| Brasil | 2000 | 59,838 | 5,732 | 11,977 | 84,477 | 170,249 |
| Argentina | 2004 | 29,471 | 666 | 2,139 | 22,606 | 72,572 |
| México | 2002 | 27,626 | 2,575 | 3,655 | 93,198 | 132,302 |
| Chile | 2002 | 6,942 | 404 | 963 | 52,290 | 124,779 |

Notas: a) PPP: paridad del poder de compra b) EJC: Equivalentes a Jornada completa, incluye personal denominado como investigadores en I&D (Científicos e ingenieros más becarios en I&D).

Fuente: Ciceri, Silvenses Hugo Norberto 2004. "Investigación sobre la investigación", *Working Paper*, 2005 con datos de OCDE, FMI, Conacyt y Ciceri, Silvenses Hugo Norberto. *El impacto de las políticas públicas en la producción de Conocimiento*. Seminario de Investigación, 2004 Maestría de Administración e Innovación de la Tecnología, UNAM.

En la base de la tabla encontramos a Chile, México, Argentina y Brasil, y así en orden creciente hasta llegar a los USA que cuenta con el mayor número de investigadores. En la columna correspondiente al gasto anual en I&D por país se establece la comparación con los dólares PPP que elimina distorsiones y permite comparar con un mayor acercamiento a la realidad, de igual forma a como se hace con el gasto por investigador. En esta última columna el orden se altera radicalmente, por ejemplo Argentina ocupa el último lugar, Chile y México

cuentan con gastos similares y/o superiores a España y Australia, Brasil queda por encima de Canadá y Japón.

La lectura de la tabla nos indica un nivel de gasto interesante comparado con países más desarrollados, aunque con una masa crítica de investigadores menor. La lectura comparativa sugiere que las hipótesis de ciertas barreras a la actividad innovadora es plausible, tal como la plantean William Maloney [et al] en el trabajo que trata de dilucidar acerca de la eficiencia de las política de innovación en América Latina. Hay otros estudios que arrojan datos que sugieren que sí hay una falta de eficiencia y eficacia en el gasto en ciencia y tecnología¹¹³. El caso cubano muestra que con una cantidad muy inferior en recursos humanos y materiales (ver tabla No. 4.5) Cuba logra impresionantes resultados en el desarrollo y producción de vacunas e interferones con tecnología propias produciendo a un costo muy bajo¹¹⁴ en un área considerada como alta tecnología donde los Centros de Biología Molecular y el de Biofármacos crearon medicamentos de última generación exportables, que generan una importante fuente de divisas, pero, más allá de esta importante fuente de generación de recursos, demuestran que es posible diseñar e implementar estrategias alternas enfocadas a sus propias problemáticas en áreas de alta tecnología y no tratando de generar tecnologías vinculadas sólo a sus recursos naturales que es el otro modelo sugerido.

¹¹³ Ciceri, Silvenses Hugo Norberto, Christian Hernández Martínez. “La estrategia tecnológica Cubana, resultados preliminares una perspectiva comparativa México-Cuba” *XXV Encuentro de la Academia de Investigación y Docencia AMIDIQ*, Puerto Vallarta, Jalisco, del 4 al 7 de mayo de 2004; Ciceri Silvenses, Hugo Norberto y Christian Hernández Martínez “La estrategia tecnológica cubana: Una perspectiva comparativa México-Cuba en el sector salud”. *Tecnología Ciencia Educación*, Vol 19. No 1, enero-julio 2004, 21-24, *Análisis sobre la política tecnológica de la República de Cuba y su evolución en el tiempo*. Tesis, Hernandez Martinez Christian, marzo de 2004, UNAM.

¹¹⁴ El gasto en I&D ejecutado por Cuba es menor que el ejercido por la UNAM en los últimos años, ver: Ciceri Silvenses, Hugo; Christian Hernández Martínez. “La estrategia tecnológica Cubana, resultados preliminares una perspectiva comparativa México-Cuba” *XXV Encuentro de la Academia de Investigación y Docencia AMIDIQ*, Puerto Vallarta, Jalisco, del 4 al 7 de mayo de 2004.

Tabla No. 4.5 Gasto en I&D, México, UNAM y Cuba

| Año | Cuba | México | UNAM |
|------|-------|--------|-------|
| 1990 | 136.6 | n.d. | n.d. |
| 1991 | 110.9 | 665.4 | n.d. |
| 1992 | 169.1 | n.d. | n.d. |
| 1993 | 118.2 | 887.0 | n.d. |
| 1994 | 105.7 | 1235.0 | n.d. |
| 1995 | 101.1 | 886.0 | n.d. |
| 1996 | 86.9 | 1030.1 | 117.9 |
| 1997 | 101.9 | 1382.0 | 130.3 |
| 1998 | 129.0 | 1961.7 | 139.2 |
| 1999 | 130.0 | 2065.4 | 155.7 |
| 2000 | 146.3 | 2283.6 | 176.9 |
| 2001 | 179.1 | 2507.8 | 224.7 |

Fuente: Elaboración propia a partir de: RICYT (2002) para Cuba. Indicadores de Actividades Científicas y Tecnológicas del CONACYT (Conacyt, 1992, 1997, 2003) para México; Agenda Estadística de la UNAM 1996-2001 para la UNAM (UNAM, 2002); n.d.: no disponible. Nota: las cifras están expresadas en dólares americanos corrientes. UNAN: Universidad Nacional Autónoma de México.

Los resultados de la estrategia cubana fueron logrados en un tiempo record (10 años) y es una combinación de concentración de esfuerzos en áreas específicas que afectan a diversos sectores en forma transversal y que dirige sus recursos a metas específicas, induciendo y creando sus *propias líneas de investigación*, apartadas de las *corrientes principales*, las cuales a la postre se convierten en una forma de gobernanza suave.

Al observar el gasto de la UNAM en I&D (una institución) respecto del de Cuba (como país) observamos que el mismo es consistentemente mayor, sin embargo los resultados obtenidos por Cuba como se apuntó son sorprendentes.

¿Es éste el único caso en la región latinoamericana? definitivamente no, sobresalen los casos de Argentina en el área de tecnología nuclear, producción de satélites, radares y combustible nuclear de última generación y el de Brasil en la industria aeronáutica y petrolera, y de bio-combustibles. Brasil supera, al igual que Argentina, a países desarrollados en ciertas áreas tecnológicas específicas; por ej. en el área de extracción de crudo, Petrobrás ostenta liderazgo en el desarrollo de tecnología para aguas profundas, cuando hace 15 años sus

técnicos eran entrenados en Argentina y México que tenían considerable experiencia en esta actividad¹¹⁵. Brasil equipa actualmente a la flota aérea de varios países entre ellas a Mexicana de Aviación y Aerolíneas Argentina¹¹⁶, además de exportar aviones a Francia. Las transformaciones que se fueron gestando en su sistema de innovación *específico* son trascendentes generando un *cluster* que absorbe y genera conocimiento, estableciendo alianzas en cuestiones claves¹¹⁷. En 1999 Embraer finaliza un período y una parte de la compañía pasa a manos privadas (20% de las acciones ordinarias integrando a numerosas

¹¹⁵ Argentina ha exportado varios reactores nucleares de investigación con tecnología propia, incluso a países con grado de desarrollo superior, el último a Australia. Además tiene en desarrollo avanzado el CAREM que es un reactor nuclear de potencia intermedia, por ejemplo, El CAREM fue pensado como reactor de baja y media potencia basado en conceptos innovadores que definen a los reactores de IV generación. Un CAREM es de diseño compacto, más simple que sus antecesores, con mecanismos de seguridad pasivos. Está pensado para dos versiones: con refrigeración por convección natural hasta 150 MWe y con convección forzada hasta los 350 MWe. Es ideal para oasis energéticos, desalinización de agua o producción de hidrógeno; el CAREM es un nuevo diseño hecho en Argentina. Se caracteriza por usar muchos materiales y tecnología nuclear ya probadas. Un primer prototipo de 27 MWe (llamado CAREM-25) está siendo construido, pensado luego para constituir un excelente producto de exportación a países en desarrollo. Emplea como combustible uranio enriquecido al 3.4% y 1.8%, y como moderador y refrigerante utiliza agua liviana. Esta categoría conceptual de reactores tiene como metas fundamentales mejorar la seguridad nuclear, aumentar resistencia de la proliferación, reducir al mínimo la utilización del recurso inútil y natural, y disminuir el coste a la estructura y dirección de tales plantas. Cabe señalar el incremento de la seguridad en este reactor, que depende principalmente de sistemas pasivos, y de menores requisitos radiológicos ya que no tiene tuberías del sistema primario que pueden emitir rayos gamma dispersos por la planta y la autorregulación de la presión por la coexistencia de fases líquida y gaseosa del agua en el domo del RP. De esta manera el reactor se regula a sí mismo, es estable termo-hidráulicamente dada la inercia térmica que infiere el gran volumen de agua en movimiento, que regula pasivamente su caudal según las variaciones de potencia del núcleo. El reactor se atendería sin asistencia de operarios ni provisión eléctrica externa las primeras 48hs posteriores a un incidente. Los casos Argentina, Brasil y Corea son estudiados durante la Materia: Ciencia Tecnología y Desarrollo e incorporados a esta materia en 2002. Ciceri, Silvenses Hugo Norberto. *Maestría en Administración de la Tecnología*, Casos, 2002. Sobre la relación entre Brasil y Argentina en el área nuclear ver: Solingen, E. "Macropolitical consensus and lateral autonomy in industrial policy: The nuclear sector in Brazil and Argentina". *International Organization*, vol. 47, No. 2, 1993. Cambridge, Massachusetts, The MIT Press.

¹¹⁶ En el caso de México la compañía que adquirió aviones es, Aeroméxico Connet, y el equipo es el *Embraer 190* que transporta a 99 pasajeros. Argentina está reemplazando su flota de aviones de *Aerolíneas Argentina* también con aparatos Embraer. Francia asimismo es destino de los aviones brasileros al proveer 12 aparatos KC-130 que reemplazan a los Hercules C-130. Embraer, fue creada por iniciativa del gobierno el 19 de agosto de 1969 como una sociedad de capital mixto controlada por el gobierno federal y estrechamente relacionada con el Ministerio de Aeronáutica. El área donde Embraer tiene su sede ha sido llamada "Technology Valley" que cuenta con un diversificado conjunto de empresas dedicado al sector aeronáutico, aero espacial, automovilístico. Los proveedores de Embraer se hallan conectados a través de una red de pequeñas compañías.

¹¹⁷ Cassiolato, J. E., Bernardes, R., Lastres, H. "Innovation Systems in the South: a case study of Embraer in Brazil". Paper prepared for: UNCTAD-DITE Investment Policy and Capacity-Building Branch. New York and Geneva, United Nations, NYIRI, 2002. y CASSIOLATO, J., LASTRES, H. "Local Systems of Innovation in the MERCOSUR Facing the Challenges of the 1990's" *Industry and Innovation*, vol.7, n.1, pp. 34-51, 2000.

empresas¹¹⁸); se reorienta la misión de la empresa y se buscan nuevos nichos de mercado; se inicia un período de transformaciones que incluyen cambios a nivel corporativo y actividades tales como la planeación estratégica, inteligencia de mercado, los sistemas de desempeño son formalizados y continuamente ajustados¹¹⁹. Esta es una nueva alianza estratégica que tiene como principales objetivos competir con Boeing, Airbus y Bombardier la cual encontró fuertes resistencias ya que no se consultó al Ministerio de la Fuerza Aérea (FAB) que argumentó sobre los riesgos en diversos aspectos relacionados con la defensa por haber vendido las acciones de control a un banco privado.

Un elemento a destacar es que el ciclo de innovación es percibido dentro de una dinámica de negocios y no sólo restringido a las rutinas de la I&D, ya que el aprendizaje tecnológico ha demostrado que requiere interdependencia dinámica e intercomunicación.

Pero, una pregunta obvia es –aunque sus respuestas no lo sean– ¿cómo logra estas metas Embraer? ¿en qué porcentaje contribuyen los proveedores locales al ensamblado de sus aviones?, ¿los desarrollos tecnológicos son propios?, ¿hay una transferencia de tecnología? Producir aviones y lograr colocarlos en un mercado controlado por grandes firmas con experiencia y tecnologías propias no es algo sencillo. Una respuesta general es que se establecen un conjunto de alianzas entre empresas que participan en los distintos sistemas y partes del avión. Entre ellas, Hamilton Sundstrand (USA) [Sistemas eléctricos, Sistemas de administración del aire], Honeywell/ Grimes (USA) [Aviónica, luces], Gamesa (España) [Empenajes, fuselage trasero], Parker (USA) [Sistemas de combustible, sistemas de control de vuelo, sistemas

¹¹⁸ Hay que notar que en noviembre de 1999 se inicia un proceso que privatiza la empresa y las acciones se distribuyen de la siguiente forma: Aeroespaciales-Matra (5.6%), Dassault Aviation (5.67%) and Thomson-CSF (5.67%) y Snecma (2.99%) las acciones preferentes quedan en manos del Banco de Inversión Bozano Simonsen Group, Previ pensión Fund (20%) y Sistel (20%) el gobierno brasilero (3.2%) y otras compañías (16.7 %).

¹¹⁹ Ghemawat, P., G. Herrero and L. Monteiro (2000): EMBRAER: The global leader in regional jets, Harvard

hidráulicos], C&D (USA) [interiores], Lieber (Alemania) [tren de aterrizaje], Hamilton Sundstrand (USA) [cono de cola], Latecoere (Francia) [Fuselaje central I y III], Embraer, Akros (Brasil) [Fuselaje II], GEAE (USA) [motores], Embraer, Akros (Brasil) [carenado de las alas], Embraer (Brasil) [parte delantera del fuselaje], la participación porcentual de las firmas son variables para los distintos aparatos que construye Embraer¹²⁰. Esta forma de organizar la producción de los aviones comerciales –descentralizada– de alguna forma sigue las prácticas utilizadas a nivel internacional¹²¹. Llegados a este punto es necesario un acercamiento al *concepto de alianza* para establecer las características y el alcance que tienen en el contexto de Embraer.

Las alianzas son estructuras que trascienden los límites entre las empresas y son acuerdos organizativos que permiten a dos o más organizaciones compartir áreas administrativas y de autoridad con el fin de operar lo que se llama “cuasi firmas” buscando mejorar su competitividad¹²² en el corto o largo plazo aunque, en muchos casos, tienen propósitos que se concentran en incrementar las capacidades¹²³ de las firmas en sus diferentes áreas, y cuando son estratégicas se desarrollan para el largo plazo sobre cuestiones consideradas clave para las firmas involucradas en la situación; es decir, las acciones conjuntas entre las firmas les permiten lograr sinergias que las benefician mutuamente creando juegos de suma positiva.

Business School Case Studies, Working paper, No. N9-701-006, Boston, Massachusetts, Harvard Business School Press. Ver además: Bernardes, R.. “EMBRAER. Elos entre Estado e mercado”, *Hucitec*. São Paulo, 2000.

¹²⁰ *Ibidem*, Cassiolato, J. E. et al, 2002.

¹²¹ Pritchard, D. *The global decentralization of commercial aircraft production: implications for U.S. based manufacturing activity*. Doctoral Thesis, University of New York, 2002.

¹²² Gomes-Casseres, B. *The Alliance Revolution: The New Form of Business Rivalry*. Cambridge, MA Harvard University Press, 1996

¹²³ Este es el caso de una corporación mexicana, Vitro S.A. en el cual se analiza como la misma establece una diversidad de alianzas mediante las cuales construye capacidades de comercialización, tecnológicas, transferencia de tecnologías mediante acuerdos de cooperación, *Joint Ventures*, entre otros arreglos organizativos a través de los cuales se comparten riesgos y se obtienen utilidades. Ciceri, Silvenses Hugo Norberto. “Alianzas y construcción de capacidades en vitro”. *Revista Comercio Exterior*, Vol. 50, Num 9. pp. 808-813, México, septiembre de 2000.

En el caso de Embraer, se adopta una modalidad contractual denominada *risk sharing partnership (RSP)* en la que los participantes adquieren derechos sobre los ingresos futuros en estos tipos de acuerdo, el socio de un proyecto está subordinado a la empresa que redactó el contrato, y se compromete a participar en las actividades de desarrollo y fabricación de acuerdo con las normas en cuestión y a actuar conjuntamente y en forma integrada con el fabricante¹²⁴. Por lo tanto, las asociaciones de riesgo compartido son diferentes de las empresas mixtas, a los contratos de cooperación tecnológica, las fusiones y los meros acuerdos de abastecimiento entre las empresas inclusive los Joint Ventures¹²⁵.

Por último, hay que subrayar que las actividades llevadas a cabo por Embraer han dado lugar a la formación de un cluster y de una especie de sistema de innovación específico.

4.7. Diferencias entre globalización e internacionalización

Un elemento que afecta el diseño y ejecución de políticas públicas es el proceso denominado globalización aunque hay que notar que algunos autores le asignan el mismo significado que al correspondiente a internacionalización. Por tanto, es pertinente entonces un acercamiento a los conceptos que permitan precisar las diferencias ya que tanto la globalización como la internacionalización tienen componentes que afectan y restringen a las políticas nacionales de diferentes formas.

La globalización es frecuentemente confundida con los procesos de internacionalización pero, de hecho, son dos procesos diferentes y confundirlos tiene implicaciones significativas. La internacionalización se refiere a la relación entre naciones, esto es, a sus intercambios

¹²⁴ Hay una serie de problemas asociados con la protección de conocimientos de tipo estratégico los cuales se deben compartir y por lo general son negociados *a priori*. Jordan, j. and Lowe, J. Protecting Strategic Knowledge: Insights from collaborative Agreements in the Aerospace Sector. *Technology Analysis & Strategic Management*, vol. 16, No. 2, pp. 241-259, June. 2004.

¹²⁵ Kogut, B.. Joint Ventures: Theoretical and Empirical Perspectives. *Strategic Management Journal*, 9: pp. 319-332, 1988.

económicos, sus alianzas tratados, etc. En cambio, *la globalización se relaciona con la integración económica de las economías nacionales a una economía global*. Es pertinente recordar que la palabra integración deriva de *integrer* que significa uno, completo o todo, por lo tanto, integración significa el acto de combinar el uno en un todo, es decir en una unidad en que las partes son integradas; de alguna manera *tal integración implica que elementos de la economía nacional son incorporados a ese todo y que el conjunto anterior es parcialmente desintegrado*. Esto quiere decir que elementos de la producción nacional se desacoplan de ella y se incorporan e integran fuera de los contextos nacionales, es decir, *en la economía global donde son globalizados*. Esta forma de integración tiene implicaciones severas para la definición de políticas y se logra –teóricamente- mediante el libre comercio y la libre movilidad del capital. Las condiciones enunciadas de alguna forma afectan o diluyen los límites nacionales y hacen difícil el cumplimiento de fines económicos propuestos mediante políticas con objetivos nacionales. Esto se debe esencialmente a que este tipo de inserción introduce como consecuencia el cambio de ciertas reglas, ya que se pasa de los intercambios gobernados por las ventajas comparativas a intercambios regionales regulados por ventajas absolutas.

En relación con las políticas tecnológicas, en el primer capítulo se introdujeron dos definiciones que ponen de relieve dos estrategias extremas, el tecnonacionalismo y el tecnoglobalismo. Es pertinente aclarar ahora que para esta investigación se considera la globalización como un sistema de poder estructurado en redes comerciales, financieras y tecnológicas, por lo tanto el desafío para un gobierno es lograr que el país participe de la globalización de una manera simétrica y no subordinada para lo cual es necesario construir respuestas apropiadas para tal fin.

4.7.1. Impacto de la globalización sobre los distintos agentes

La globalización económica es un proceso que ha modificado los incentivos de los distintos agentes; por otro lado, las principales corporaciones han desarrollado estrategias que tienden a establecer bases para generar distintos tipos de conocimientos en diversas partes del mundo, *internacionalizando* de este modo a la I&D. Tal proceso de internacionalización tiene patrones diferenciados por sectores¹²⁶ y es llevado cabo por las grandes corporaciones globales¹²⁷ que de este modo construyen redes de conocimiento que se conectan a nivel global de diversas formas. Algunos de los esquemas más conocidos son los siguientes: investigaciones académicas, adquisición de firmas que cuenten con capital tecnológico, se establecen contratos de investigación externos. Este comportamiento tiene como fin mantener la competitividad de las firmas al menor costo posible y aprovechar recursos estratégicos que se encuentran diseminados alrededor del mundo, es decir se crean “redes de cerebros” que permiten extraer conocimientos y aprovechar externalidades propias del lugar donde se encuentran.

Un acercamiento a las cifras ofrecidas por la OCDE indica un crecimiento de la inversión en I&D en diversos países desarrollados, y en el más reciente reporte de Naciones Unidas de 2005 esta tendencia continúa y también se hace presente en países en desarrollo, tales como India, China, Singapur, Brasil, Korea, Tailandia, entre otros. La internacionalización tiene impactos en las políticas públicas¹²⁸ a adoptar por los gobiernos ya que se deben instrumentar políticas para lidiar con las corporaciones transnacionales. En general, la literatura disponible de diversas

¹²⁶ OECD, *Internationalization of Industrial R&D, Patterns and Trends*, OECD 1998, ver también el Reporte más actual de Naciones Unidas: United Nations, *World investment report 2005. Transnational corporations and the internationalization of R&D*, UNTAC, 2005.

¹²⁷ B. Bowonder, J.K. Racherla, N.V. Mastakar and S. Krishnan, R&D Spending Patterns of Global Firms, *Research Technology Management*, September-October, 2005, pp. 51-59.

¹²⁸ Ver: *World investment report 2005. Transnational corporations and the internationalization of R&D*, UNTAC, 2005 cap. III, IV. En los capítulos se identifican las fuerzas impulsoras de la internacionalización en el VI se revisan las implicaciones y en los capítulos VII y VIII se enfocan sobre las implicaciones de política en área nacional e internacional.

fuentes utilizadas en esta tesis son consistentes y la investigación propia realizada indica que la *Investigación (I)* se encuentra localizada en cinco regiones, mientras que el *Desarrollo (D)* está más disperso, inclusive en los países en desarrollo. Los principales argumentos que impulsan la internacionalización y globalización de la I&D se pueden sintetizar de la siguiente forma: a) adquirir nuevos conocimientos; b) mantener una cercanía con los consumidores externos; c) acelerar el desarrollo de tecnología y d) reducir el costo de la I&D. Por otro lado, es necesario precisar las diferentes formas organizativas y su funcionalidad respecto de sus casas matrices, además de la diferencia entre internacionalización y globalización de la I&D. En trabajo de B. Bowonder¹²⁹, se proponen cinco formas organizativas, a saber: a) un centro que se ocupa de solventar los requerimientos de la firma; b) una red de centros autónomos a nivel regional, que permite una rápida respuesta a las demandas locales; c) Centros de excelencia autónomos que funcionan como soporte de zonas o regiones. (modelo usado por compañías tales como IBM, Hewlett-Packard, entre otras); d) Centros de Excelencia coordinados globalmente (este modelo permite la diseminación de conocimiento y el aprendizaje entre los elementos de la red – centros–, aunque se presentan problemas de autoridad y ambigüedad sobre la responsabilidad sobre los recursos y proyectos –modelo adoptado por Philips) y e) Centros regionales específicos apoyados por Centros de Excelencia cuando esto se requiere, modelo desarrollado por 3M.

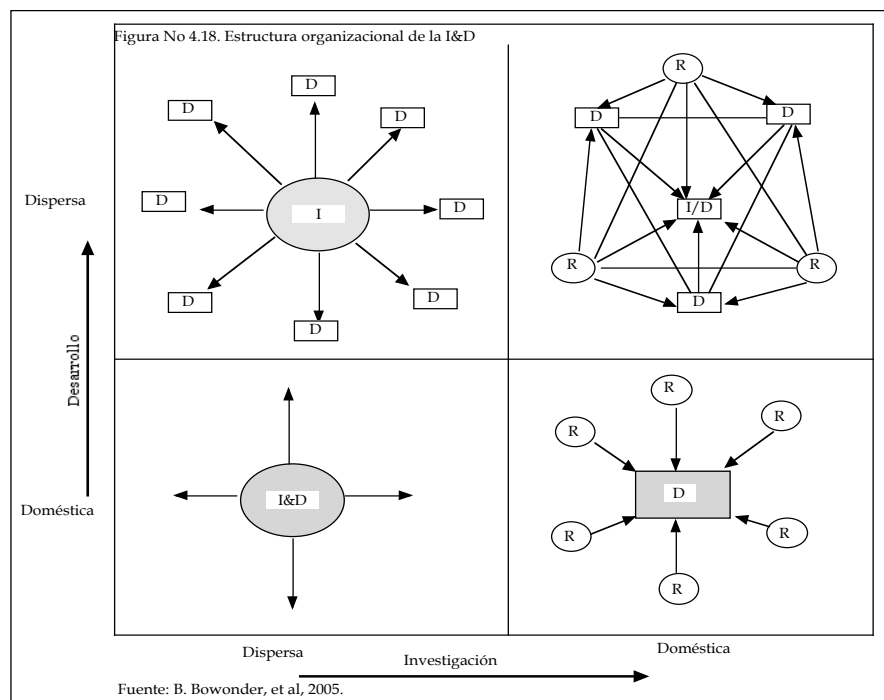
La figura No. 4.18 representa una matriz cuatro por cuatro, en la que se presentan las distintas configuraciones organizativas que sintetizan los cuatro modelos que se utilizados en la

¹²⁹ B. Bowonder, J.K. Racherla, N.V. Mastakar and S. Krishnan, R&D Spending Patterns of Global Firms, *Research Technology Management*, September-October, 2005, J.K. Racherla, N.V. Mastakar and S. Krishnan, R&D Spending Patterns of Global Firms, *Research Technology Management*, September-October, 2005.

internacionalización-globalización de la I&D los cuales marcan diferencias a los planteados

por B. Bowonder *et al*¹³⁰ estos son:

1. Investigación y desarrollo doméstico: acumulación nacional del conocimiento.
2. Dispersión de la Investigación, desarrollo doméstico: la tecnología conduce a la I&D.
3. Investigación doméstica y desarrollo disperso: el mercado conduce la I&D.
4. Dispersión de la investigación y del desarrollo: global I&D.



Estas configuraciones seguidas por las corporaciones tienen distintos propósitos y sus propias fuerza impulsoras. De lo recogido en la literatura se distinguen dos importantes fuerzas que se están incrementando, la primera se relaciona con el acceso al mercado local y la complementación con los usuarios. Debido a esto la compañía impulsa el desarrollo de una

¹³⁰ *Ibidem*, B. Bowonder, J.K, Racherla, N.V. Mastakar and S. Krishnan, 2005.

estructura descentralizada y la segunda encuentra su razón en el acceso al conocimiento científico y tecnológico.

Si el conocimiento crítico se encuentra globalmente disperso la investigación se organiza para acceder al conocimiento y retro-alimentar a la organización. Por otro lado, es necesario destacar que estas formas dispersas de organización tienen como contraparte costos asociados, derivados de la coordinación de actividades, problemas de ejecución de los proyectos derivados de una comunicación que debe superar barreras culturales, lengua, distancia, etcetera. Es decir que no todo son ventajas y la implementación de redes de conocimiento y acceso tecnológico requiere habilidades e infraestructura específica.

4.8. Las políticas Nacionales y el nuevo contexto

Con la apertura de las economías y los procesos de globalización se ha permeado más profundamente la idea de que las políticas *tecnológicas nacionales son obsoletas*, y que no tienen sentido diseñarlas e instrumentarlas. Unos de los argumentos más conocidos es que en un mundo globalizado en el cual las mercancías, los flujos financieros, y los productos de la ciencia y tecnología pueden ser intercambiados las compañías que cuentan con recursos humanos adecuados pueden apropiarse del conocimiento generado a través de los programas gubernamentales. En la sección anterior se esbozaron algunos elementos acerca de cómo el conocimiento puede ser atrapado en el lugar donde se encuentre mediante las redes con que cuentan las diversas organizaciones. El argumento presentado más arriba es una consecuencia de las hipótesis sobre la convergencia de las economías¹³¹ y el colorario de acuerdo con Nelson y Wright es el que se enuncia a continuación:

¹³¹ Se puede ver entre otros a: Abramovitz, M. "Catching Up, Forging Ahead, and Falling Behind". *Journal of Economic History*, 46:2, pp. 86-406, 1986; Baumol, W. J. "Productivity Growth, Convergence and Welfare: What the Long Run Data Show". *American Economic Review*, 76:5, pp. 1072-1085, 1986; Nelson and Wright. "The Rise and Fall of American Technological Leadership: The Postward Era in Historical Perspective". *Journal of Economic Literature*, December, pp. 1931-1964, 1992.

“National governments have been slow to recognise these new facts of life: Indeed, the last decade has seen a sharp increase in what has been called ‘techno-nationalism’ policies lauched by governments whit the objetive of giving their national firms a particular edge in area of technology” “techno-nationalismo policies , however, are unlikely to succeed in a globalised world. *“or argument is that these policies do not work very well any more. It is increasngly difficult to create new technology that will stay contained withing national borders for very long in a world where technological sophistication is widesperad and firms of many nationalities are redy to make the investment needed to expolit new generic technology”* (Las cursivas son propias)¹³²

Estas afirmaciones expresadas en el párrafo citado indica que mientras los gobiernos ayudan a las firmas a desarrollar y crear tecnologías genéricas, en muchos casos éstas son incapaces de apropiarse rápidamente de ellas e incrementar su competitividad, y son los competidores que poseen las habilidades y capacidades para utilizar estos conocimientos son las que en definitiva los utilizan. El colorario derivado de la convergencia de las economías asume entonces *que las nuevas tecnologías ya no podrán estar contenidas dentro de las fronteras nacionales*. Si bien esta hipótesis *puede* ser cierta, deducir a partir de ella que “las políticas nacionales lanzadas por los gobiernos con el objetivo de que las empresas obtengan una mayor competitividad tecnológica ya no serán exitosas en un mundo globalizado” *no necesariamente lo es*. ¿Hay algún contraejemplo que compruebe esta afirmación? Basta comprobar la definición de políticas del MITI –Japón– y Corea para hallar evidencias empíricas contrarias a la afirmación y sostenerla¹³³. En el caso de Japón y Corea, estos países han establecido un conjunto de políticas que fortalecen los objetivos nacionales a la vez que internacionalizan algunos programas de I&D conjuntos, pero siempre reteniendo las metas nacionales.

¹³² Frassman, Martin. “Is National Policy Obsolete in a globalizade World?: The Japanese Response”, *Cambrige Journal of Economics*, 1995, 19, pp. 95-199.

¹³³ Frassman, Martin. *The Market and Beyond: Information Technology in Japan*, Cambrige, University Press, 1993.

Otro aspecto a considerar son los diferentes canales mediante los cuales los flujos de tecnología, ideas, *know-how*, intangibles, fluyen a través de las fronteras; este flujo puede ser calificado de intencional –transferencia de tecnología– o de no intencional cuando el flujo es capturado a partir de información técnica, literatura reservada, comunicaciones personales, personal expatriado, etcetera. Los líderes tecnológicos han reforzado la aplicación del sistema de patentes y propiedad intelectual que trata de controlar el flujo de tecnología fuera de los canales formales, transferencia de tecnología, *know how*, asesorías tecnológicas.

La cuestión esencial es entonces el *tipo de respuestas* que se deben articular frente a esta situación y hacerlo desde el caso *específico* en el que está cada país y no siguiendo patrones imitativos, es decir el tipo de respuesta tiene que aprovechar las distintas aristas que ofrece el contexto *concentrando los esfuerzos y recursos* en ellas.

4.9. Tratamiento fiscal a las empresas

Por último un aspecto importante relacionado con la competitividad es el tratamiento fiscal que se le otorga a las empresas. La información recabada sobre el particular indica que tranferencias, exenciones y elusión fiscal, y los esquemas de consolidación fiscal, son prácticas corrientes que afectan el comportamiento de los agentes económicos, que prefieren negociar, litigar o eludir los pagos de impuestos más que invertir en desarrollo tecnológico; actuar de este modo es una fuente muy importante de “competitividad” donde los riesgos son escasos y el premio es alto¹³⁴. También hay que destacar la concentración monopólica en la estructura económica mexicana pues según opinión del Banco Mundial, las elites económicas

¹³⁴ Ver notas de: *La Jornada*: viernes 30 de mayo de 2007, lunes 9 de abril de 2007, miércoles 11 de abril de 2007, martes 10 de abril de 2007, sábado 14 abril de 2007 en las cuales se hace referencia a los hallazgos sobre excenciones, tranferencias, devoluciones fiscales por billones de pesos

tienen secuestrada a la economía mexicana¹³⁵. Por otro lado, algunos de los programas creados para estimular el desarrollo tecnológico administrado por el Conacyt y el gobierno federal han dado resultados en el mismo sentido, ya que se favorece a corporaciones de clase mundial como General Motors, Sony, Volkswagen, es decir a grandes corporaciones con créditos fiscales para el desarrollo de tecnología¹³⁶ que resultan más que nada en elusión fiscal.

La tabla que se presenta a continuación (tabla No.4.6) muestra sólo algunas de las más de cuatrocientas corporaciones que utilizan el mecanismo que consiste en diferir sus impuestos mediante el mecanismo de consolidación fiscal, o eludir el pago de los mismos mediante donativos en obras de filantropía que contribuyen a consolidar sus imágenes.

En declaraciones recientes el Presidente de México Felipe Calderón señaló a los empresarios como los responsables de no lograr un paquete fiscal acorde con sus ingresos “indicando que se opusieron a que se suprimiera la figura de consolidación fiscal que les permite pagar muchos menos impuestos de los que pudieran pagar” y, además manifestó que la iniciativa de Ley de Ingresos para 2010 incluía una propuesta para limitar el régimen de consolidación fiscal

“en la cual durante muchos años las empresas en México han realizado ingenierías fiscales que les permiten pagar *mucho menos impuestos de los que pudieran pagar*, si no existiera esa figura (las itálicas son propias)”¹³⁷.

¹³⁵ Roberto Gonzalez Amador y David Brooks. “Banco Mundial: los monopolios fardo para la economía mexicana, generan desigualdad elites que tienen capturada la actividad económica” *La Jornada*, sábado 14 abril de 2007.

¹³⁶ Ciceri Silvenses, Hugo Norberto y Antonio Díaz García “Elementos de la política fiscal para el desarrollo tecnológico en México, un análisis comparativo”. *Espacios Públicos*, (Mex) Revista 2004 y Antonio Francisco Díaz García, Ciceri, Hugo Norberto, “Una aproximación a la evaluación de los instrumentos fiscales para el desarrollo de tecnología: El caso del crédito fiscal”. XXVIII Encuentro Nacional de la AMIDIQ, Del 1 al 4 de Mayo de 2007, Manzanillo, Colima, México.

¹³⁷ El Presidente de la República Felipe Calderón mencionó este comportamiento en varias declaraciones y en la última de ellas reprocho a la iniciativa privada de socavar su plan tributario al intentar acotar estos privilegios. “Culpa Caderón a empresarios de debilitar el paquete fiscal” Declaraciones de Felipe Calderón. *La Jornada*, viernes 13, de noviembre de 2009, p. 11.

Son significativas las declaraciones presidenciales ya que este mecanismo de elusión fiscal o *ingeniería fiscal* tal como la llama el Presidente está indicando que el gobierno no puede hacer cumplir los principios de equidad establecidos en la Constitución que debería aplicar para todos los contribuyentes y permite apreciar de donde provienen la fortalezas de las corporaciones, tanto nacionales como transnacionales.

¿Pero de qué tamaño es la *ingeniería fiscal*?, a nivel exploratorio es importante conocer el nivel de las cifras que están en juego y que motivaron la respuesta corporativa del SPriv. En forma somera el impacto de este *privilegio* se puede estimar a partir de la información sobre los cuatrocientos grupos empresariales más grandes del país los cuales realizan ventas anuales por cerca de 5 billones de pesos y sólo contribuyen con el 1.7 % sobre las ventas brutas. Como el cálculo para el efecto impositivo se debe realizar sobre las utilidades, si suponemos que éstas –en forma conservadora– son sólo de 20%, entonces con la tasa de 28% del Impuesto sobre la Renta (ISR) deberían estar pagando entre 280,000 a 300,000 millones de pesos. Sin embargo, sólo pagan 85,000 millones, es decir, están tributando a una tasa efectiva aproximada del 1.8% sobre sus ingresos acumulables, según declaraciones del titular del Servicio de Administración Tributaria (SAT)¹³⁸. La tabla mencionada permite distinguir a quiénes y a qué sectores va dirigida esta cuantiosa masa de dinero público (ya que debería ser contabilizado por el erario), he aquí una de las razones que explican el poco o nulo interés del SPriv. por invertir en educación, ciencia y tecnología, ya que su principal base para la competitividad la encuentra en los fondos del erario nacional.

¹³⁸ Mares Marcos. “Ingresaron 5 billones y solo pagaron 85,000 millones: SAT. Ricos y Poderosos” *El Economista*, 7 de noviembre de 2009. También con información sobre las utilidades promedio reportadas a la Bolsa Mexicana de Valores, resultados al tercer trimestre de 2009. También puede verse el documento: ASF. *Evaluación de la fiscalización superior en el sector de la Hacienda y Crédito Público*. Unidad de Evaluación y Control, ASF, 2010. *En el se indica* que de 460,890 millones que concedió la dependencia por créditos fiscales a empresas privadas durante el año de 2008, sólo se recuperó el 1.9% es decir 8,944 millones. Además estos hechos

Es importante destacar que el régimen de consolidación fiscal es un instrumento que fue instituido en 1973 y se trata esencialmente de un régimen que posibilita a las grandes empresas sumar pérdidas y ganancias de sus filiales y diferir el pago de impuestos, pero resulta ser aprovechado para la evasión fiscal.

Tabla No.4.6. Impuestos diferidos

| Empresa | Impuestos diferidos (Adeudados) Cifras en millones de pesos corrientes | Accionista principal o Director General |
|--|---|---|
| Grupo Carso | 4,141.36 | Carlos Slim |
| América Móvil | 20,540.06 | |
| Telocom | 23,284.72 | |
| Telmex | 15,417.16 | |
| Telmex internacional | 7,275.82 | |
| CEMEX | 38,443.41 | Lorenzo Zambrano |
| Grupo México | 11,183.3 | German Larrea |
| Grupo Modelo | 8,222.37 | |
| Coca Cola Fensa | 2,205.12 | |
| Televisa | 2,284.4 | Azcarraga Jean |
| TV Azteca | 254.23 | |
| Electra | 3,000 | |
| Palacio de Hierro e Industrias Peñoles | 6,124.14. | Alberto Bailleres |
| ICA | 2,351 | |
| Grupo Posadas | 1,373.96 | |
| Wal-Mart | 5,252 | |
| Soriana | 7,508.94 | |
| Liverpool | 3,977.7 | |
| Kimberly | 1,869 | Claudio X. Gonzáles Laporte |
| Altos Hornos de México | 6,666 | Adolfo Ancira |
| Grupo Industrial Bimbo | 1,848.4 | Familia Servitje |
| Grupo Alfa de Monterrey | 3,809.6 | |
| Grupo Aeroportuario del Centro-Norte | 1,128.73 | |
| Realtur | 1,302.24 | Olegario Vásquez Raña |
| Coppel | 3,915.2 | Coppel Luken |
| Consorcio Ara | 1,877.3 | Germaán Ahumada Russek |
| Grupo Simec | 4,218.85 | Rufino Vigil Gonzáles |
| Corporación Geo | 3,305.53 | Luis Orvañanos Lascurian |
| Grupo GISA | 1,060 | Elias Cababie Daniel |
| Sare | 829 | Dionisio Sanchez Carbajal |
| Homex | 4,631.96 | Eustaquio Tomas de Nicolás Gutierrez |
| Urbi Desarrollo Urbanos | 4,506.8 | Cuauhtémoc Pérez |
| Cementos de Chihuahua | 1,527.7 | Federico Terrazas Torres |
| Corporación Moctezuma | 825 | Enrico Buzzi |
| Grupo Lamosa | 712.5 | Federico Toussaint Elosúa |
| Internacional de Cerámica | 490 | Oscar Almeida Chabré |
| Embotelladoras Arca | 1,855.86 | Manuel L. Barragan |
| Grupo Continental | 596.46 | Cynthia H. Grossman |
| Grupo de Embotelladoras Unidas | 408 | Gallardo Thurlow |
| Grupo Aero Portuario del Sureste | 2,007.13 | Fernado Chico Pardo |
| Grupo Aeroportuario Centro Norte | 1,129.73 | Bernardo Quintana Issac |
| Grupo Gigante | 1,575.99 | Ángel Lozada |
| Corporación Durango | 2,443.65 | Miguel Rincón Arredondo |
| Sears | 1,531.58 | Carlos Slim |
| Ferromex | 755.8 | German Larrea |
| Mexichem | 1,227.9 | Antonio del Valle Ruiz |

Fuente: Elaboración propia a partir de Carlos Fernandez Vega, "México S.A." *La Jornada*. Martes 3 de Noviembre, 2009 p. 26. y "México S.A.", *La Jornada*. Martes 4 de Noviembre, 2009. Revista *Expansión*, 2008 y datos obtenidos del Informe del Gobierno Federal.

Nota: 1) La tabla es solo una muestra de los 400 grandes consorcios que utilizan el mecanismo de impuestos diferidos, habría además que agregar al sector financiero que también utiliza estas prácticas.

son sistemáticos y han motivado reclamos al Instituto de Información Pública que ordenó al SAT dar a conocer el nombre de las empresas involucradas.

En 2005, el ex presidente Fox modificó el régimen y dio a los consorcios –muchos de capital transnacional– un plazo de diez años de plazo para que cubrieran sus adeudos con el SAT aunque éstos en la mayoría de los casos son condonados, y, en el supuesto de que se abonaran se haría a valor nominal sin tener en cuenta la depreciación de la moneda en el transcurso del tiempo.

4.9. Conclusiones

En el capítulo se examinan una serie de temas que cuestionan y delimitan el alcance de los enfoques llevados a cabo para el tratamiento de las políticas relacionadas con la ciencia y tecnología entre los que destacamos los siguientes:

- No hay consenso acerca de qué políticas deben adoptar los países en relación con las políticas de ciencia tecnología e innovación, inclusive, entre los integrantes de los países de la OCDE. Esto que es reconocido por diferentes analistas¹³⁹, reconocimiento que es significativo ya que está indicando que las soluciones deben reconocer las problemáticas locales, por lo tanto deberían ser específicas (y los tratamientos generales no son adecuados). Es decir, la mimetización de formas organizativas y políticas que son prácticas generales en los países desarrollados no garantizan que se obtengan los mismos resultados, así v. gr., imitar los patrones de gasto en I&D y hasta buscar semejanzas en esquemas institucionales.

- Los factores externos impulsan una especialización regional basada en ventajas comparativas lo que limita la demanda endógena de tecnología.

- No se ha tomado en cuenta para el diseño de políticas públicas las conductas de las corporaciones trasnacionales, es decir se sigue tratando la situación mediante políticas horizontales y sectoriales con un alto grado de generalidad. Hay que tener en cuenta los

¹³⁹ Willian, Maloney y Perry, Guillermo. “Hacia una política de innovación eficiente en América Latina” *Revista de la CEPAL* 87, diciembre de 2005.

aspectos de internacionalización y de globalización de la I&D, pues estos dos elementos son decisivos para comprender la configuración de redes de conocimiento tecnológico que globalizan capacidades locales. En ese sentido, las propuestas de políticas públicas deberían reconocer estas tendencias y buscar su aprovechamiento buscando fortalecer la posición de empresas locales y no favorecer a grandes corporaciones con exenciones y estímulos fiscales en forma generalizada.

- En el capítulo también se examinan asimetrías notables entre los integrantes del TLCAN, esperables algunas de ellas. Tales asimetrías revelan disparidades en la estructura científica y tecnológica nacional como así también en el tamaño del gasto en estas actividades. Una de estas asimetrías es la baja inversión en las actividades tecnológicas del sector privado y el decrecimiento de la inversión del sector público en educación.

- La ejecución de políticas públicas es uno de los aspectos críticos debido a la complejidad sistémica, es por ello, que la coordinación entre las diferentes instancias de gobierno es un elemento mencionado con insistencia por analistas como en el diagnóstico elaborado por el *Consejo Consultivo de las Ciencias*. Sin embargo, el planteo general mencionado no establece relaciones con el modelo de economía abierta en entornos globalizados, que es el caso de México. Aunado a esto, se pretende jugar el juego de la ciencia internacional lo que significa la construcción de núcleos fragmentados de producción de conocimiento que no responden a las problemáticas y necesidades locales.

- Frente a las problemáticas abordadas la clave reside en ir adecuando el tipo de inserción con los objetivos buscados, es decir, articular respuestas que se inicien en problemáticas locales.

Referencias del capítulo 4

- ◆ Abramovitz, M. “Catching Up, Forging Ahead, and Falling Behind”. *Journal of Economic History*, 46:2, pp. 86-406, 1986.
- ◆ Aguilar, Rodríguez Magdalena “Empresarios, actores en transición y un proyecto de Nación: El Consejo Coordinador Empresarial en el Acuerdo Nacional para la Unidad, el Estado de Derecho, el Desarrollo, la Inversión y el Empleo”, *El Cotidiano*, Enero-febrero, 2006, Vol 21, No 135, pp. 64-70.
- ◆ Alic, Jhon A. et. al. *Beyon Spinoff, Military and Comercial Technologies in a Changing World*. Harvard Business School Press, 1992.
- ◆ Alice H. Amsden “La sustitución de importaciones en las industrias de alta tecnología: Presbisch renace en Asia”, *Revista de la Cepal*, No. 8, 2 abril 2004.
- ◆ Alzati, Fausto A. "Una Política Científica y Tecnológica para la Modernización y el Desarrollo" *Tecnoindustria*, noviembre-diciembre, 1992.
- ◆ Amsden, Alice H. . “La sustitución de importaciones en las industrias de alta tecnología: Prebisch renace en Asia”. *Revista de la Cepal* No. 82, abril 2004, pp. 75-90.
- ◆ Amsden, A.H. *Asia's Next Giant: South Korea and Late Industrialization*, Nueva York, Oxford University Press, 1989.
- ◆ Amsden, A.H. *The Rise of 'the Rest': Challenges to the West from Late-Industrializing Economies*, Nueva York, Oxford University Press, 2001.
- ◆ Amsden, A.H. y otros “Do foreign companies conduct R&D in developing countries?”, en: *A New Approach to Analyzing the Level of R&D with an Analysis of Singapore*, Tokio, Instituto del Banco Asiático de Desarrollo. Londres, Taylor & Francis Group, 2001.
- ◆ Andrea Becerril, et al. “Pide el PRD indagar la devolución de impuestos”. *La Jornada*, miércoles 11 de abril de 2007, p. 6.
- ◆ ASF. Informe de la cuenta pública 2009. Febrero de 2011.
- ◆ ASF “Televisoras y clubes de fútbol burlan al fisco”. ASF: las empresas dan vuelta los pagos mediante el esquema de créditos fiscales. El auditor pide fincar responsabilidades a funcionarios del SAT que facilitan la elusión, *La Jornada*, 10 de abril de 2007.
- ◆ Astra. *Obama Science & Technology agenda in budget Overview*. Astra, The alliance for Science & Technology Resercha in America, 2009.
- ◆ Baumol, W. J. “Productivity Grow, Convergence and Welfare: What the Long Run Data Show”. *American Economic Review*, 76:5, pp. 1072-1085, 1986.
- ◆ Bennis, W. G. B. Nanus. *Leaders: The Strategies for Taking Charge*, Harper Collins, p. 89, 1985.
- ◆ Bernardes, R.. “EMBRAER. Elos entre Estado e mercado”, *Hucitec*. São Paulo, 2000.
- ◆ Bowonder, B., J.K, Racherla, N.V. Mastakar and S. Krishnan, R&D Spending Patterns of Global Firms, *Research Technology Management*, September-October, 2005, pp. 51-59.

- ♦ Callon, Michael, "Techno-economic Networks and Science and Technology Policy", *Science Technology Industry Review* No 14, Organization for Economic Co-operation and Development, Paris 1994.
- ♦ Canada New Government. *Mobilizing Science and Technology, Canada's Advantage*. 2007. <http://ic.gc.ca/epublications> Consultado febrero de 2009.
- ♦ Cantwell, J.A., "The globalization of technology: What Remains of the Product Cycle model?", *Cambridge Journal of Economics*, 1995, Vol. 19, No. 1, pp. 155–174.
- ♦ Carlos Fernandez Vega. "México S.A." *La Jornada*. Martes 3 de Noviembre, 2009, p. 26.
- ♦ Carlos Fernandez Vega. "México S.A.", *La Jornada*. Martes 4 de Noviembre, 2009.
- ♦ Cassiolato, J. E.; Bernardes, R., Lastres, H. "Innovation Systems in the South: a case study of Embraer in Brazil". Paper prepared for: UNCTAD-DITE Investment Policy and Capacity-Building Branch. New York and Geneva, United Nations, 2002. NYIRI.
- ♦ Cassiolato, J., lastres, H. "Local Systems of Innovation in the MERCOSUR Facing the Challenges of the 1990's" *Industry and Innovation*. vol. 7, n.1, pp. 34-51, 2000.
- ♦ Castillo, Corona Amparo. *Desarrollo y Evolución de la Red Nacional de Centros de Investigación y Desarrollo Tecnológico en México y su Rol dentro del Sistema Nacional de Innovación*, Maestría en Gestión de Tecnología Facultad de Química, UNAM, 1997.
- ♦ Ceron Ricardo, "Científicos maquilan artículos" *El Universal*, 22 de agosto de 2007
- ♦ Chemical & Engineering News. "Debating Science Presidential candidates answer science policy questions". (8 páginas, 14 preguntas a los candidatos presidenciales en Estados Unidos, Obama-Mc. Cain), *Chemical & Engineering News* September 30, 2008.
- ♦ Ciceri Silvenses, Hugo Norberto y Antonio Díaz García "Elementos de la política fiscal para el desarrollo tecnológico en México, un análisis comparativo". *Espacios Públicos*, (Mex) Revista 2004.
- ♦ Ciceri Silvenses, Hugo Norberto y Christian Hernández Martínez "La estrategia tecnológica cubana: Una perspectiva comparativa México-Cuba en el sector salud". *Tecnología Ciencia Educación*, Vol 19. No 1, enero-julio 2004, pp. 21-24, México.
- ♦ Ciceri Silvenses, Hugo Norberto y Díaz, García Antonio. "Evolución de los estímulos fiscales para el desarrollo tecnológico en México para el período 1964-2002". Revista: *Espacios para la Gestión Tecnológica*, Vol. 24 (1), 2003 (Venezuela).
- ♦ Ciceri, Hugo Norberto, Christian Hernández Martínez. "La estrategia tecnológica Cubana, resultados preliminares una perspectiva comparativa México-Cuba" *XXV Encuentro de la Academia de Investigación y Docencia AMIDIQ*, Puerto Vallarta, Jalisco, del 4 al 7 de mayo de 2004, México.
- ♦ Ciceri, Silvenses Hugo Norberto, *El impacto de las políticas en la producción de Conocimiento*. Seminario de Investigación, Maestría de Administración e Innovación de la Tecnología, UNAM, 2004.
- ♦ Ciceri, Silvenses Hugo Norberto. Notas sobre los casos de Argentina (industria nuclear), Brasil (Aeronáutica) y Corea (Electrónica) que son estudiados en la Materia: Ciencia

Tecnología y Desarrollo e incorporados a esta materia en 2002. Maestría en Administración de la Tecnología, Casos, 2002.

- ◆ Cohen, W. Nelson R. and Walsch J. . “Links and Impacts: The Influence of Public Research on Industrial R&D,” *Management Science*, Vol. 48, No. 1, p. 1. 2002.
- ◆ Cohen, W.N. and Levinthal, D.A. . “Absorptive Capacity: A New Perspective on Learning and Innovation,” *Administrative Science Quarterly*, Vol. 35 (1), pp. 128-152, 1990.
- ◆ Crow, M. Michael. "Science and technology policy in the United States: trading in the 1950 model". *Science and Public Policy*, vol. 21, No 4, August 1994.
- ◆ De Ferranti D. et al “Closing the Gap in education and Technology” Washington, D.C. United States, World Bank, 2003
- ◆ Dertouzos, Michael L; Lester Richard K; Solow Robert M. *Made in America: Regaining the productive Edge*, Cambridge, Massachusetts, MIT Press, 1989.
- ◆ Díaz, Antonio Francisco García, Ciceri, Hugo Norberto, “Una aproximación a la evaluación de los instrumentos fiscales para el desarrollo de tecnología: El caso del crédito fiscal”. XXVIII Encuentro Nacional de la AMIDIQ, Del 1 al 4 de Mayo de 2007, Manzanillo, Colima, México.
- ◆ DiMaggio, P. J. and Powell W. W. “The iron cage revisited: institutional isomorphism and collective rationality in organizational fields”. *American Sociological Review* 48: pp. 147-160, 1983.
- ◆ Dutrenic, Gabriela. “Concepciones y visiones sobre política de ciencia, tecnología e innovación” Seminario permanente de discusión en política de ciencia, tecnología e innovación en México, Foro consultivo científico y tecnológico, Mayo, 2005.
- ◆ Dutrenic, Gabriela. “Desarrollo tecnológico e innovación: El rol de la I+D Privado” Seminario permanente de discusión en política de ciencia, tecnología e innovación en México, Foro consultivo científico y tecnológico. Mayo, 2005.
- ◆ Editorial, *Nature Medicine*, Volume 11, Number 9, september, 2005.
- ◆ Eisemon, Thomas Owen. *The Science Profession in the Third World*. New York: Praeger, Schwartzman, 1982.
- ◆ Enrique Cabrero Mendoza, et al. (Editores). El diseño institucional de la política de ciencia y tecnología en México, UNAM-CIDE, 2006.
- ◆ Enrique Mendez y Roberto Garduño, “Devolvió SHCP \$17 mil millones a 10 consorcios en el quinto año de Fox, cien importantes empresas pagaron sólo 7 mil 50 pesos por IVA e ISR: Gonzáles de Aragón” *La Jornada*, viernes 30 de mayo de 2007, p.3.
- ◆ Enrique Méndez, “Millonarios créditos del fisco a televisoras, empresa editorial y equipos de fútbol, seis grandes consorcios deben 6 mil 376 millones de pesos de impuestos” *La Jornada* martes 10 de abril de 2007, p.3 y 5.
- ◆ Ergas, H. "Does technology policy matter?" en B. R. Guile and H Brooks (editores). *Technology and Global Industry: Companies and Nation in the World Economy* . National Academy Press, 1986.

- ◆ Foro Consultivo Científico y Tecnológico, *Bases para una política de Estado en Ciencia, Tecnología e Innovación*. Grupo de trabajo del Seminario Permanente del Foro Consultivo Científico y Tecnológico (FCCyT), mayo de 2006
- ◆ Foro Consultivo Científico y Tecnológico, *Diagnóstico de la política científica, tecnológica y de fomento a la innovación en México (2000-2006)*, octubre 2006
- ◆ Foro Consultivo Científico y Tecnológico. *Bases para una política de Estado en Ciencia, Tecnología e Innovación*. Grupo de trabajo del Seminario Permanente del Foro Consultivo Científico y Tecnológico (FCCyT), mayo de 2006.
- ◆ Frassman, Martin. *The Market and Beyond: Information Technology in Japan*, Cambridge, University Press, 1993.
- ◆ Frassman, Martin. "Is National Policy Obsolete in a globalized World?: The Japanese Response", *Cambridge Journal of Economics*, 1995, 19, pp. 95-199.
- ◆ Garfield, E. 1994a. The impact factor. *Current Contents*, 25, 20 Junio, 3-8. Disponible en: <http://garfield.library.upenn.edu>.
- ◆ Ghemawat, P., G. Herrero and L. Monteiro. EMBRAER: The global leader in regional jets, Harvard Business School Case Studies, Working paper, No. N9-701-006, Boston, Massachusetts, Harvard Business School Press, 2000.
- ◆ Gibbons, Michael; et al. *The New Production of Knowledge The Dynamics of Science and Research in Contemporary Societies*. Thousand oaks, California, Sage 1994.
- ◆ Gläser, Jochen y Laudel Grit. "Evaluation Without Evaluators: The impact of Funding Formulae on Australian University Research", pp. 127-149, Chapter 6 En: Whitley Richard y Gläser Jochen (Ed). *The Changing Governance of the Sciences*. Sociology of the Sciences Yearbook Volume XXVI, Springer, 2007.
- ◆ Hahn, Yoon-Hwan; Yu Pyung-II. "Towards a new technology policy: the integration of generation and diffusion", *Technovation*, 19, pp. 177-186, 1999.
- ◆ Halty-Carrère, Máximo. *Estrategias de desarrollo tecnológico para países en desarrollo*. El Colegio de México, 1986.
- ◆ Hanson David et al. *Obama And Science, New Administration will bring major changes for science policy and the chemical sector*. Chemical & Engineering News, Volume 86, Number 45, November 10, p. 7, 2008.
- ◆ Hernandez, Martinez Christian *Análisis sobre la política tecnológica de la República de Cuba y su evolución en el tiempo*. Tesis, marzo de 2004, UNAM, México.
- ◆ J.K, Racherla, N.V. Mastakar and S. Krishnan, R&D Spending Patterns of Global Firms, *Research Technology Management*, September-October, 2005
- ◆ John Ziman, *Prometheus Bound : Science in a Dynamic Steady State*, Cambridge, England, New York, NY, USA, Cambridge University Press, 1994.
- ◆ Jong-Tsong Chiang. "From 'mission-oriented' to 'diffusion-oriented' paradigm: the new trend of U.S. industrial technology policy", *Technovation* Vol 11 No 6, 1991.
- ◆ Jong-Tsong Chiang. "From Industry Targeting to technology Targeting: A policy Paradigm Shift in the 1980's". *Technology in Society*, Vol. 15, 1993.

- ◆ Jong-Tsong Chiang."Management of national technology programs in newly industrialized contry-Taiwan. *Technovation* , Vol 10 No 8, 1990.
- ◆ Jong-Tsong Chiang."Producing 'national champions' in Technology Through Deliberate strategic decision"*Technology in Society* , Vol. 12, 1990.
- ◆ Jordan, j. and Lowe, J. Protecting Strategic Knowledge: Insights from collaborative Agreements in the Aerospace Sector. *Technology Analysis & Strategic Management*, vol. 16, No. 2, pp. 241-259, June. 2004.
- ◆ Kaplan, Marcos. *Estado y Globalización*. UNAM-Instituto de Investigaciones Jurídicas, p. 279, 2002.
- ◆ Katz, J.. 'Economic, institutional and technological forces inducing the successful inception of salmon farming in Chile', mimeo, University of Chile and Conicet, Argentina, 2004.
- ◆ Klenov, P and Rodríguez-Clare. "Externalities and Growth" NBER Working Paper11009, Cambrige , United States: National Bureau of Economic Research, 2005.
- ◆ Kogut, B.. Joint Ventures: Theoretical and Empirical Perspectives. *Strategic Management Journal*, 9: pp. 319-332, 1988.
- ◆ La ley de Ciencia y Tecnología y la Ley Orgánica del Conacyt. *Diario Oficial de la Federación*, 5 de mayo de 2002
- ◆ Mares, Marcos. "Ingresaron 5 billones y solo pagaron 85,000 millones: SAT. Ricos y Poderosos" *El Economista*, 7 de noviembre de 2009.
- ◆ Mario Di Constanzo. "Los Diputados y la ASF obligados a actuar". *La Jornada*, lunes 9 de abril de 2007, p. 9.
- ◆ Memoria de la Reunión de Instalación del Comité Nacional de Concertación para la Modernización Tecnológica, México, 29 de junio de 1992
- ◆ Moed, H.F.; Van Leeuwen, T.N. 1995. "Improving the accuracy of Institute for Scientific Information's" *Journal Impact Factor. Journal of the American Society for Information Science*, 46, pp. 461-467.
- ◆ Nelson and Wright. "The Rise and Fall of American Thechnological Leardership: The Postward Era in Historical Perspective". *Journal of Economic Literature*, December, pp. 1931-1964, 1992.
- ◆ OCDE, *Main Science and Technology Indicator*, 2005.
- ◆ OCDE, *Proponed Standar Method o Compling and Interpreting Technology Balance of Paymentes, TBP Manual*, 1990.
- ◆ OCDE, *Proponed Standar Practice for Surveys on Research and Experimental Development, Frascati Manual*, 2002.
- ◆ OCDE, *Reviews of National Science and Technology Policy: México Part I: BackGround*, Report DSTI/STP (94) 10, 1994.
- ◆ OCDE, *Science, Technology and Industry Outlook*, Paris France, OCDE, 2004.
- ◆ OECD, *Internationalization of Industrial R&D, Patterns and Trends*, OECD 1998.

- ◆ Office of Science and Technology Policy Executive Office of the President. *National Institutes of Health Biomedical Research in the 2010 Budget*, May 7, 2009.
- ◆ Oppenheim, Charles H. “Entrevista a Fausto Alzati Director General Conacyt: La tecnología es de quien la tiene y de quien la desarrolla” *Revista Expansión* 22 de julio de 1992, pp. 11-13.
- ◆ Pavit. K. “Sectoral patterns of technical change: towards a taxonomy and theory”, *Research policy* 13, pp. 343-373, 1984.
- ◆ Peter Senge, *La quinta disciplina*, Cap. 11 pp. 260-292, Vergara Editores, 1992.
- ◆ Poy, Solano Laura. “Distorsión perversa en los objetivos del SNI: Científicos”. *La Jornada*, 8 de Mayo de 2010, p 29.
- ◆ Poy, Solano Laura. “Llaman científicos y académicos a transformar el Sistema Nacional de Investigadores”. *La Jornada*, 9 de Mayo de 2010, p 37.
- ◆ Pritchard, D. *The global decentralization of commercial aircraft production: implications for U.S. based manufacturing activity*. Doctoral Thesis, University of New York, 2002.
- ◆ Reporte. *Las Empresas mas importantes de México*. *Revista Expansión*, 2008.
- ◆ Roberto Garduño y Enrique Mendez, Gil Díaz benefició a empresas con más de un billón de pesos: ASF (La devolución de IVA e ISR entre 2001-2005 superó en 216% la inversión privada de esos años. *La Jornada*, 2 de noviembre de 2007, p. 18.
- ◆ Roberto Gonzales Amador y David Brooks. “Banco Mundial: los monopolios fardo para la economía mexicana, generan desigualdad elites que tienen capturada la actividad económica” *La Jornada*, sábado 14 abril de 2007.
- ◆ Robledo, Jorge, “Indicadores de Ciencia y Tecnología para América Latina”, *Comercio Exterior*, Julio de 1998, pp. 538-546.
- ◆ Rodrik, D. ‘Industrial policy for the twenty-first century’, mimeo, *John F. Kennedy School of Government*, Harvard University, 2004.
- ◆ Science and Technology Council. *State de Nation 2008, Canada Science, Technology, and Innovation System*. 2009.
- ◆ Sheldon Krinsky, *Science in The Private Interest*. Rowman-Littlefield Publishing Co., 2003.
- ◆ Shenhav, Yehouda and David Kamens. “The Cost of Institutional Isomorphism: Science in Less Developed Countries”. *Social Studies of Science* 21: pp. 527-45, 1991.
- ◆ Shenhav, Yehouda. “Dependency and Compliance in Academic Research Infrastructures”, *Sociological Perspectives* 29: pp. 29-51, 1986.
- ◆ Shenhav, Yehouda. “Science in LDCs: Connectedness Versus Universalism” *Science & Technology Studies* 5(3-4): pp. 24-5, 1985.
- ◆ Simon. *A Space for Science The Development of the Scientific Community in Brazil*. University Park, PA, 1991: Pennsylvania State University.
- ◆ Solingen, E. “Macropolitical consensus and lateral autonomy in industrial policy: The nuclear sector in Brazil and Argentina”. *International Organization*, vol. 47, No. 2, 1993. Cambridge, Massachusetts, The MIT Press.

- ◆ SPP y Conacyt, Programa Nacional de Ciencia y Modernización Tecnológica 1990-1994, México 1989.
- ◆ Stiglitz, Joseph E. "Más instrumentos y metas más amplias para el desarrollo. Hacia el Consenso Post-Washington". *Desarrollo Económico*, vol. 38, Num. 151, octubre-diciembre de 1998.
- ◆ Tamada S. "Measuring Science Linkage in Four Priority Technology Categories," Discussion Paper at Research Institute for Economy, Trade and Industry, Tokyo, 2004.
- ◆ Thurow, Lester *La guerra del siglo XXI (Head to Head)* Javier Veragara Editor, 1992.
- ◆ Turnbull, David. "The Push for a Malaria Vaccine". *Social Studies of Science* 19: 283-300, 1989.
- ◆ United Nations, *World investment report 2005. Transnational corporations and the internationalization of R&D*, 2005.
- ◆ UNTAC, *World investment report 2005. Transnational corporations and the internationalization of R&D*, UNTAC, 2005
- ◆ van de Poel, "The transformation of technological regimes", *Research Policy* 32, pp. 49-68, 2003.
- ◆ van de Poel, I., "On the role of outsiders in technical development" *Technology Analysis and Strategic Management*, 12, pp. 383-397, 2000.
- ◆ van de Poel, I., Changing technologies: a comparative study of eight processes of transformation of technological regimes, Ph.D thesis, 1998.
- ◆ van den Ende, J. Kemp, R., "Technological transformations in history how computer regime grew out of existing computing regimes" *Research Policy*, 28, pp. 833-851, 1999.
- ◆ van Lente, H., Promising technology: the dynamics of expectation in technology development, PhD thesis, 1993.
- ◆ Viotti, E. B. Passive and active national system of innovation: opportunities and constraints for transforming technological dependency. DPhil Thesis, University of London, 1997.
- ◆ Weingart and Massen Sabine "Elite Through Rankings-La emergence the Enterprising University", pp. 75-98, Chapter 4. En: Whitley Richar y Gläser Jochen (Ed). *The Changing Governance of the Sciences*. Sociology of the Sciences Yearbook Volume XXVI, Springer, 2007
- ◆ Whitley Richar. "Changing Governance of the Public Sciences: The consequences of Establishing Research Evaluation System for Knowledge Production in Different Countries and Scientific Fields" Chapter 1, pp. 3-25. En: Whitley Richar y Gläser Jochen (Ed). *The Changing Governance of the Sciences*. Sociology of the Sciences Yearbook Volume XXVI Springer, 2007
- ◆ Whitley Richar y Gläser Jochen (Ed). *The Changing Governance of the Sciences*. Sociology of the Sciences Yearbook Volume XXVI, Springer, 2007.
- ◆ Williamson, John "What Washington Means by Policy Reform" en John Williamson (Ed) *Latin American Adjustment: How Much Has Happened?*, Washington, D.C. Institute for International Economics, 1990.

- ◆ Willian Maloney y Perry Guillermo. “Hacia una política de innovación eficiente en América Latina” *Revista de la CEPAL* 87, diciembre de 2005.
- ◆ Willian Maloney, Andrés Rodríguez-Clare. *Innovation Shortfalls*, World Bank, Inter-American Development Bank, diciembre de 2005.
- ◆ World Bank Institute, *Knowledge Assesment Metodology*, 2005.
- ◆ World Bank, *The East Asian Miracle*. New York Oxford University Press, 1993.
- ◆ Ziman, John. *Prometheus Bound: Science in a Dynamic Steady State*, Cambridge, England, New York, NY, USA, Cambridge University Press, 1994, pp. 175-179.

CAPÍTULO 5
ELEMENTOS DE LA AGENDA ESTRATÉGICA DE GOBIERNO EN
POLÍTICA TECNOLÓGICA EN LA ERA DEL TLCAN

El propósito fundamental que persigue este capítulo es establecer los elementos esenciales de la agenda tecnológica del gobierno mexicano, mediante la identificación de los actores y el análisis de los factores que influyen en su construcción, en el contexto de integración regional y globalización tecnológica. Así uno de sus objetivos es definir las áreas específicas de acción en relación con las políticas públicas y la construcción de opciones viables, en las circunstancias actuales de pertenencia a una zona de libre comercio y en un entorno internacional signado por la globalización y economía abierta. Además, se pretende delinear el rol del sector privado que se encuentra transnacionalizado. También, se cuestionan las herramientas utilizadas hasta ahora para diseñar políticas en el área, y se propone un esquema alternativo basado en el enfoque sistémico funcional abandonando el de las fallas del mercado que prevaleció hasta ahora. Por último, se realizan aportaciones para dar respuesta a las preguntas formulada en el inicio de la investigación en el sentido de que *si es posible diseñar una estrategia tecnológica nacional y cuáles serían las condiciones mínimas para hacerlo y la forma de hacerlo y sobre el tipo de intervención del gobierno.*

5.1. La agenda de gobierno

La agenda de gobierno se refiere a los problemas y demandas de la sociedad que buscan atención y/o solución y es, por lo tanto, un instrumento muy importante, clave, diríamos, que el gobierno utiliza como herramienta que le permite concentrar sus esfuerzos en áreas específicas. En el caso que nos ocupa, el tema central –*issue*– es la configuración de la agenda relacionada con la política tecnológica del gobierno. El punto de partida es el desarrollo de las principales conceptualizaciones referente a la agenda para luego identificar a los actores que participan en su construcción y establecer su impacto en esta definición desarrollando un modelo de actores a partir del cual se busca lograr una mayor una capacidad explicativa sobre el particular.

5.1.1 La agenda de gobierno: su conceptualización

Los gobiernos, durante la gestión pública, conciben una serie de temas que son de su interés y que forman parte de sus prioridades, y pasan a articular su plan de gobierno. Estos temas pueden tener origen en distintas fuentes: el mismo gobierno, que trata de impulsar cierto tipo de cuestiones y quiere que sean consideradas como públicas; otro grupo de asuntos puede provenir de la población, o bien de grupos de interés que tienen agendado temas o situaciones problemáticas a las que desean que el gobierno preste atención y sean objeto de su acción. Una conceptualización general de lo que se entiende por agenda es la siguiente:

"por agenda de gobierno suele entenderse en la literatura al conjunto de problemas, demandas, cuestiones, asuntos que los gobernantes han seleccionado como objetos de su acción y, más propiamente como objetos que han decidido que deben actuar o considerado que deben actuar"¹

Esta definición establece una serie de elementos y pone de relieve cuestiones de fondo: entre otras la forma cómo se estructura la agenda y quiénes participan en su definición. La forma en que ésta se construye y los temas que abarca permite establecer, en una primera aproximación, cuáles son los grupos que tienen mayor influencia y cuál es su relación con la estructura de poder ya que tienen la capacidad de colocar sus temas en el nivel de consideración del gobierno. Es decir, se asume que los grupos más organizados cuentan con una mayor capacidad para ejercer su influencia y colocar sus temas en la agenda pública para que el gobierno la considere.

Una diferenciación importante es la distinción entre los tipos de agenda², una es la agenda sistémica, y la otra la agenda institucional. La primera se integra por los asuntos planteados por miembros de la comunidad política y caen dentro de la jurisdicción de la autoridad

¹Aguilar Villanueva, Luis. *Problemas Públicos y agenda de gobierno*. Miguel Angel Porrúa. México, 1996, p. 29.

² Esta diferenciación es atribuida a: Cobb, Roger y Elder, Charles cit. por Aguilar Villanueva en: *Problemas Públicos y agenda de gobierno*. p. 31.

gubernamental. La segunda corresponde al conjunto de temas aceptados por parte de los encargados de tomar las decisiones dentro del sistema de gobierno.

Por lo general la agenda sistémica se compone de cuestiones globales, generales, que son compartidas por la población, en cambio la agenda institucional tiende a ser más específica al definir problemas de interés específico³.

5.2. La agenda sistémica y la administración pública

En la definición de la agenda tecnológica, punto focal de este capítulo, se distinguen diferentes actores con intereses diversos. Por el lado de la sociedad, destacan una serie de actores que, por lo general, cuentan con un bajo nivel organizativo tal como, por ejemplo, la comunidad académica que, desde distintos puntos del quehacer académico, opinan sobre diversos temas, en especial sobre el presupuesto dedicado a la investigación que se desarrolla en las universidades públicas.

En cambio, por el lado del gobierno existen actores con mayor capacidad organizativa, poder y capacidad de decisión y son los que tienen la responsabilidad constitucional de formular la llamada agenda *institucional*.

De modo inicial se han detectado varios grupos de actores que han demostrado intencionalidad y/o participación en la conformación de la agenda tecnológica del país. Estos han sido divididos en forma genérica en seis grupos los que se presentan a continuación:

- 1) Comunidad científico-académica.
- 2) Comunidad empresarial (cámaras empresariales).
- 3) Agentes políticos (Cámaras de diputados y senadores).
- 4) Grupos de interés (externos y internos).
- 5) Instituciones internacionales (BID, BM, OCDE)
- 6) Gobierno (Conacyt, SHCP, Consejo Consultivo de las Ciencias).

Hay que considerar que estos actores tienen de alguna forma su propia agenda, ya sea formal o implícita y, mediante diversos mecanismos, tratan de hacer que sus temas sean

³ *Ibidem*, Aguilar Villanueva, Luis. *Problemas Públicos y agenda de gobierno*, p. 33, 1996.

considerados para incluirse en la agenda de gobierno o que formen parte de ella. La tabla 5.1 los organiza valorando su peso e influencia para configurar dicha agenda. Es de notar que la mayoría de los actores representados en esa tabla forman parte en la modelación de la agenda institucional.

El sector científico-académico a diferencia de otros actores, no tiene los mismos canales de comunicación de los que goza, por ejemplo, el sector empresarial, y se enfrenta a dificultades para hacer conocer sus preocupaciones e intereses. Si bien es cierto que hay distintas agrupaciones que buscan hacer conocer sus propuestas, el espacio ocupado es fundamentalmente declarativo, aunque en este último tiempo hay que reconocerle una mayor gravitación ya que este sector ha encontrado en la Cámara de Diputados en los últimos años una alternativa para debatir sus propuestas, además que la misma Cámara ha tomado un rol más activo al respecto.

El sector privado por lo general hace conocer sus propuestas que abarcan diferentes aspectos a la Presidencia través de sus órganos gremiales y/o directamente, mediante documentos, planes y programas y/o políticas. Hay que reconocer que no presentan propuestas únicas sino que, de alguna forma, se mantiene una división relativa a las grandes corporaciones y aquéllas que están agrupadas en la Canacindra⁴.

Hay que desatacar que en general el sector privado no ha establecido una agenda tecnológica de largo plazo, compuesta por visiones y la formulación de círculos virtuosos que permitan disparar las potencialidades, sino que los temas se concentran en obtener ventajas de tipo fiscal, o en solicitudes de apoyo a las empresas en situaciones coyunturales o de mediano plazo y todo, a pesar de los distintos esfuerzos que el gobierno ha realizado en la planeación de la ciencia y la tecnología.

⁴ CONCAMIN, *Política industrial 2000-2006*, 1ª. Edición, México, Septiembre 2000, p. 212.

Tabla 5.1. Formación de la agenda tecnológica principales actores

| Actores | Función principal o intereses naturales | Área en la que influye | Peso en las decisiones. |
|---|--|--|-------------------------|
| Conacyt, Consejo Consultivo de las Ciencias. | Planeación, normatividad, control y ejecución de programas. | Comunidad científica y empresarial. | Medio |
| Sector privado (Lobby) | Beneficios fiscales, subsidios, forma parte del ASPAN y el NACC. | SHCP, Conacyt, poder legislativo. | Medio/alto, crecimiento |
| SHCP | Control del gasto y ejecución del presupuesto. | Negocia con los distintos actores el presupuesto | Alto |
| Cámara de Diputados | Aprobación del presupuesto, formula leyes y regula. | Negocia con los distintos actores | Alto |
| Comunidad científica-académica (Academia de la investigación científica y otros órganos de representación), universidades | Opina, presenta propuestas, define los principales temas de la agenda, hace <i>lobby</i> . | Negocia con los distintos actores define amplios temas de la agenda. | Medio/Alto |

Fuente: Esta investigación a partir entrevistas realizadas a los distintos actores.

La Cámara de Diputados tiene un conjunto de atribuciones muy importante, entre las que se cuentan las siguientes: a) aprobación de niveles generales del presupuesto; b) formular, debatir, enmendar y aprobar las diferentes leyes que regulan la actividad tecnológica y educativa; c) colocar en la perspectiva pública los asuntos que preocupan a la sociedad en este campo y d) darle seguimiento a la aplicación de las decisiones y del trabajo del gobierno.

Sin embargo, la agenda tecnológica de largo plazo ha estado ausente del discurso y de la acción política, salvo contadas excepciones; en parte, quizás, esto se deba a la ausencia de proyectos nacionales o visiones que sirvan como elemento que permita establecer objetivos coherentes para el establecimiento de esta agenda, además de las sucesivas crisis económicas que el país ha tenido que afrontar.

La tabla 5.2⁵ recoge los principales temas que han estado presente en el discurso público de los diferentes actores durante un período de doce años. En la tabla se recoge las opiniones y posiciones que han sido vertidas por los distintos actores en medios públicos, reportes y documentos y el énfasis puesto en cada una de ellas. Esta recopilación, que tiene un origen eminentemente empírico, permite establecer cuáles son los temas que cada actor considera prioritarios en relación con la agenda científica y tecnológica. Se detectaron 21 temas y se los valoró de acuerdo con su frecuencia de aparición; los temas dominantes estuvieron relacionados con el incremento en los presupuestos destinados a la ciencia y tecnología, formación de recursos humanos, productividad científica, reorganización educativa y su evaluación. Los actores más frecuentes fueron la Comunidad Científica (CC), las agencias externas (OCDE, BM, BID) y el Conacyt.

A pesar de ser un actor importante, la SHCP no aparece en el discurso público, en cambio el sector académico lo hace en forma intensa y su reclamo se centra en el crecimiento del presupuesto para la educación y la investigación. La participación de la Cámara de Diputados (CD), específicamente la Comisión de Ciencia y Tecnología, había sido bastante limitada, al igual que su agenda de trabajo. Sin embargo, en este último tiempo se ha convertido en un actor privilegiado, al incrementar su influencia y, en numerosos aspectos, se ha convertido en un punto de convergencia y de negociación entre los distintos actores. Un argumento que trata de explicar el por qué de este cambio se sustenta en que los procesos de democratización han abierto distintos espacios políticos que posibilitan la expresión de estos actores que tienen un peso decisivo en la configuración de la agenda científica-tecnológica.

⁵ La recopilación parte de una investigación de campo que abarcó la revisión de doce años de los principales medios impresos. Los medios considerados fueron: los periódicos *El Financiero* y *La Jornada*, *Uno más Uno*, y la *Gaceta UNAM*, además de los reportes de las cámaras que agrupan a industriales, reportes de ADIAT, reportes y planes de Gobierno.

Tabla 5.2 Elementos de la Agenda Pública sobre Política Científica y Tecnológica en el discurso público (temas recurrentes) Período 1989-2001.

| Temas | Conacyt 1989-1994 | Conacyt 1994-2000 | Conacyt 2000- | Cámaras de Comercio | Academia de las Ciencias | Cámara de Diputados | Agencias Externas (BID, OCDE, BM) | Adiat | Consejo Consultivo de las Ciencias (Presidencia) | Academia Universidades públicas |
|-------|-------------------|-------------------|---------------|---------------------|--------------------------|---------------------|-----------------------------------|-------|--|---------------------------------|
| 1 | • | | | • | | • | | • | | |
| 2 | | | | | • | ••• | | | • | •••• |
| 3 | • | •• | • | | • | | | | • | •••• |
| 4 | ••• | | • | • | | | | • | | |
| 5 | | | | | • | | • | | | • |
| 6 | | | | | • | • | | | | •• |
| 7 | | | | • | | | | | | |
| 8 | | • | | | | | •••• | | | |
| 9 | •• | ••• | | | | | | | | • |
| 10 | | | | •• | | | | • | | • |
| 11 | | | | •• | | | | | | •••• |
| 12 | | | | | | | | | | •• |
| 13 | | | •• | | | | | | | • |
| 14 | | | • | | | | | | | •• |
| 15 | | | •• | | | • | | | | •• |
| 16 | | | | | | | | | | •• |
| 17 | | | | | | | | | | • |
| 18 | | | | | | | | | | • |
| 19 | | • | • | • | | | | | | |
| 20 | | | | | | | • | | | |
| 21 | • | | | | | | •• | | | |

Fuente: Elaboración propia a partir muestras de periódicos, documentos de organizaciones empresariales e instituciones gubernamentales.

1. Política Fiscal 2. Presupuesto CyT 3. Formación de Recursos Humanos. 4. Vinculación Sector Privado Universidad. 5. Burocracia. 6. Política Ciencia y Tecnología. 7. Corresponsabilidad. 8. Reorganización Educativa. 9. Productividad Científica. 10. Política Industrial. 11. Toma de Dec. en Política Cient. 12. Autonomía frente al Gobierno. 13. Coordinación. 14. Planeación de CyT frente al Gob. 15. Desar. de una Polit. de Estado. 16. Críticas al Sistema de CyT. 17. Privatización de la C yT. 18. Divulgación. 19. Modern. de Planta Produc. 20. Invest. sobre la I. 21. Necesidad. Estadísticas confiables en CyT.

(•) Indica la intensidad de la frecuencia con que fue mencionado el ítem en cuestión. • bajo, •• medio, ••• alto, •••• muy alto.

En esta investigación se sostiene que este proceso se debe en forma esencial a la apertura de la economía y al cambio en la concepción para medir y evaluar el trabajo académico, la que ha tenido diversos impactos sobre los actores, afectando de diversas formas sus intereses y que han encontrado eco y afinidades en la Comisión que actúa como mediador-negociador. Luego de las entrevistas y de la recopilación de los datos que daban cuenta de los diferentes posturas que fueron volcadas en la tabla 5.1 se advierte una suerte de tensión entre algunos actores, entre ellos la CC y el Conacyt ya que impulsan visiones e intereses diferentes o hasta cierto punto contrapuestos. Por un lado, al Conacyt le promueve el apoyo del sector científico a la industria en busca del incremento de la competitividad, es decir hacerlo más funcional a los intereses del sector privado.

5.2.1 Funciones y atribuciones de la Cámara de Diputados

Con la finalidad de precisar los elementos organizativos y las facultades y atribuciones de la CD y su Comisión de Ciencia y Tecnología en esta sección se hace un recuento de las mismas en el ámbito tecnológico y las principales actividades legislativas entre 1991-2000.

La Cámara de Diputados como órgano del Poder Legislativo tiene como una de sus facultades legislar, es decir proponer, dictaminar, modificar las distintas iniciativas propuestas por el Ejecutivo, los mismos integrantes de las Cámaras y transformar en leyes que luego serán aplicadas por el Gobierno Mexicano⁶. Además cuenta con la facultad *exclusiva* que es la de examinar, discutir y aprobar anualmente el presupuesto de Egresos de la Federación, discutiendo primero las contribuciones para cubrirlo y revisar la Cuenta Pública.

A continuación se destaca la concerniente a la Comisión de Ciencia y tecnología y sus funciones:

Comisión de Ciencia y Tecnología

La Cámara de Diputados cuenta con diferentes comisiones, entre ellas se encuentra la *Comisión de Ciencia y Tecnología*, la cual fue creada en noviembre de 1980 y está integrada por 28 Diputados de distintos grupos parlamentarios. Es una Comisión permanente para el despacho de los asuntos que corresponde a la H. Cámara de Diputados abordar en materia de política científica y tecnológica.

Funciones de la Comisión de Ciencia y Tecnología

Las principales funciones⁷ de la Comisión de Ciencia y Tecnología se enuncian a continuación:

A. Dictaminar las iniciativas de ley o decreto que, en materia de ciencia y tecnología, son presentadas a la Cámara por el Ejecutivo Federal, los Congresos locales o responden a iniciativas de Senadores o Diputados del Congreso de la Unión.

⁶ De acuerdo con el lo establecido en la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.

⁷ Comisión de Ciencia y Tecnología de la H. Cámara de Diputados. LVII Legislatura. (<http://www.cddhcu.gob.mx/camdip/comlvii/ccyt/mhist.htm>), consultado enero de 2006 (Varias consultas).

B. A través de la Comisión, la Cámara de Diputados puede ejercer su facultad de citar a los Secretarios de Estado, Jefes de Departamentos Administrativos, Directores y Administradores de la entidades paraestatales, con el propósito de analizar una ley o asuntos relacionados con el presupuesto de egresos, revisión de cuenta pública, elaboración y ejecución de programas, entre otros.

C. La Comisión tiene la facultad de acuerdo con la Ley Orgánica del Congreso de los Estados Unidos Mexicanos, de citar y mantener reuniones con los funcionarios señalados anteriormente, para ilustrar su juicio en el examen de un asunto de su responsabilidad.

D. La Comisión realiza análisis sobre los presupuestos de ingresos y egresos que se destinan a la ciencia y la tecnología –entre otros–, y transmite sus juicios a la Comisión de Programación y Presupuesto de la Cámara de Diputados, que es la encargada de dictaminar dichos presupuestos.

E. Además, la Comisión es la encargada de dar seguimiento a la *ejecución de los Programas de Ciencia y Tecnología*.

F. Conjuntamente con la Secretaría de Educación Pública y con el Conacyt elabora los anteproyectos de presupuesto para el Ejecutivo Federal. Es oportuno destacar que se trata de una disposición relativamente reciente; estas disposiciones indican la búsqueda de una mayor coordinación entre las distintas instancias de la Administración Pública y otorga un papel más activo a este actor.

5.3. Iniciativas de Ley en Ciencia y Tecnología (1991-2000)

A modo de ejemplo destacamos una serie de acciones⁸ llevadas a cabo por la Comisión de Ciencia y Tecnología de la Cámara de Diputados con el fin de poner de relieve el protagonismo de ese cuerpo legislativo durante el período 1995-2000 (LVI y LVII

⁸ Cano Gutiérrez, María Teresa (Analista), *Proceso legislativo de las iniciativas presentadas en la LVII Legislatura al Congreso de la Unión 1997-2000, Parte III: Iniciativas aprobadas y pendientes por la comisión*, México, Diciembre 2000, p. 163. y también en: <http://www.cddhcu.gob.mx/camdip/comlvii/ccyt/relaciones.htm> consultado enero de 2002(varias consultas).

legislaturas), período en el que se presentaron iniciativas que comenzaron a introducir cambios significativos en el ámbito institucional⁹, entre otros.

- En el año de 1997 la Comisión de Ciencia y Tecnología, durante el primer periodo del primer año legislativo presentó la Iniciativa de Ley para modificar el artículo 27 de la Ley del Impuesto sobre la Renta a fin de establecer estímulos fiscales, autorizando a las empresas a deducir un porcentaje de los recursos que invirtieran en investigación y desarrollo tecnológico¹⁰.
- Asimismo, la Comisión, en diciembre de 1998, presentó una propuesta de iniciativa para que se reconociera en la Ley de Ingresos de 1999, un estímulo para aquellas empresas que invirtieran en desarrollo tecnológico. El estímulo comprendió hasta la cantidad de 500 millones de pesos (cantidad inicial que fue posteriormente modificada).
- En el año 1999, el Ejecutivo Federal presentó la Iniciativa de Ley para el Fomento a la Investigación Científica y Tecnológica. Se turnó a la Comisión de Ciencia y Tecnología, se realizó el dictamen y se presentó ante el Pleno de la H. Cámara de Diputados¹¹ la cual fue aprobada por unanimidad.
- También 1999 la Comisión de Ciencia y Tecnología presentó la Iniciativa de Ley por la cual se modifica la Ley que da cuenta de la creación del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología. Ambas iniciativas se presentaron ante el Pleno de la Cámara de Diputados, en el segundo periodo del tercer año legislativo.
- También son numerosas las iniciativas para la Comisión de Educación, desde algunas muy simples hasta iniciativas complejas.

⁹ Sobre los numerosos cambios a nivel institucional puede verse en: Cabrero Mendoza, Enrique, et al (Editores) *El diseño Institucional de la política de ciencia y tecnología en México*, Instituto de Investigaciones Jurídicas coedición UNAM-CIDE, 2006. En especial los capítulos primero y tercero, pp. 1-31 y 133-170 respectivamente.

¹⁰ Presentada por la diputada María del Carmen Díaz Amador. Se turnó a la Comisión de Hacienda y no se dictaminó en ese período legislativo.

¹¹ Esta Iniciativa de Ley fue presentada por la diputada María del Carmen Díaz Amador.

- Por último, en este período se promovieron dos iniciativas de Ley para ser revisadas por la Comisión de CyT¹², en las que se propone la creación del Instituto Nacional de Investigación Transgénica, así como considerar estratégicos y prioritarios para el Estado los estudios y descubrimientos sobre el genoma humano.¹³

Durante la gestión y aprobación de las iniciativas nombradas, se dieron procesos de consulta, corrección, adecuación; procesos que fueron seguidos y analizados en el curso de la investigación para esta tesis mediante los cuales se pudo visualizar el funcionamiento de distintos grupos de interés y sus interacciones. Dicho conocimiento permitió formular un modelo empírico-conceptual del funcionamiento de los cuerpos legislativos para la construcción de la agenda de gobierno en el área de interés para esta investigación. La discusión de la ley sobre biodiversidad produce una serie de situaciones en las que parte de la comunidad científica se divide como también otros actores sociales. La aprobación para la creación del Instituto Nacional de Medicina Genómica se puede interpretar como una medida de la fuerza corporativa de la Comunidad Científica (CC) para introducir temas de su interés y sacar adelante “su agenda”.

5.4. Elementos preliminares de la agenda del Gobierno (2001-2006)

En esta sección se aborda, como ejercicio de acercamiento, los principales elementos de la agenda científica y tecnológica que propuso (nos referimos a Vicente Fox) quien luego encabezaría el poder ejecutivo. Se elige este abordaje porque permite visualizar las *intencionalidad*, luego moldeada y ajustada por equipos de trabajo y los especialistas quienes reciben influencias diversas.

La propuesta preliminar del Gobierno se resume en una suerte de compromisos y objetivos entre los que destaca la búsqueda de “una mayor participación de quienes generan la ciencia, la

¹² Estas fueron presentadas por el diputado Francisco Patiño Cardona.

¹³ Thelma Gómez Durán, "Iniciativas de ley para la investigación científica" *La Jornada*, México, 2001.

innovación, la investigación aplicada y el desarrollo tecnológico”¹⁴, la creación de una Secretaría y el incremento del presupuesto a la Ciencia y Tecnología. Los objetivos de esta propuesta preliminar fueron:

- “• Establecer una verdadera política de Estado para el apoyo a la CyT y que sea un apoyo prioritario para el desarrollo del país. (Esta propuesta si bien se logra plasmar en la ley ciertos aspecto no se logra el cumplimiento en la parte del gasto asignado)
- Incremento de los recursos públicos y reforzamiento de la infraestructura actual de investigación tecnológica. (plantea duplicar el gasto gubernamental en educación superior y CyT para alcanzar entre el 0.8 % y el 1% del PIB). (Meta no cumplida)
- Creación de una Secretaría de Ciencia, Innovación e Informática que integre de manera coherente y eficiente las atribuciones y programas y recursos que se encuentran dispersos en el Conacyt y otras áreas de la Administración Pública y que impulse la innovación en todos los órdenes de la nación, y coordinar la incorporación del país a la era de las comunicaciones y la información.”¹⁵ (Meta no cumplida) *Las observaciones entre paréntesis son propias.*

La propuesta de creación de una Secretaría fue resistida especialmente por la comunidad científica, al temer que en el área se incrementen los aspectos burocráticos. El origen de esa idea proviene de una recomendación extraída del diagnóstico que la OCDE realizó sobre México¹⁶. Aunque se logró encontrar una solución intermedia al modificar totalmente la estructura orgánica en el área de la ciencia y tecnología. El Conacyt deja de ser un organismo sectorizado, es decir se independiza de la Secretaría de Educación Pública (SEP) busca una

¹⁴ Propuesta dada a conocer en el marco del Congreso de la Asociación Mexicana de Directivos de la Investigación Aplicada y el Desarrollo Tecnológico (ADIAT), 2001. Esta Asociación agrupa a los directivos que conducen los centros de investigación públicos y privados del país.

¹⁵ Citado en: “Fox ante la ciencia y la tecnología”. *Investigación y Desarrollo ID*, México julio del 2000 No 86, año VIII, p. 1.

¹⁶ OCDE, *Review of National Science and Technology Policy: Mexico. Part II Examiners Report DSTI/STP (94) 11, 1994.*

mayor coordinación y eficiencia entre las entidades gubernamentales y cuenta con facultades y atributos que le permiten una mejor toma de decisiones.

En cuanto a los objetivos destacan los siguientes:

“• Lograr masas críticas de investigadores y científicos en temas estratégicos de tecnología de frontera y de la ciencia básica con vinculación a parques tecnológicos en los que se asienten empresas de tecnología de punta.

- Concentrar esfuerzos y recursos e incrementar el número de científicos, fortaleciendo los programas de becas de estudio de postgrado y los estímulos para la superación de personal académico de universidades y centros de investigación.

- Crear instrumentos y estímulos a instituciones e investigadores para fomentar y la tecnología que sean competitivos internacionalmente facilitando las acciones conjuntas entre grupos de empresas para establecer consorcios de inteligencia tecnológica, investigación orientada y de apoyo a la formación de especialistas.

- Aplicación de la ley de Fomento a la Investigación Científica y Tecnológica, con ese fin el Gabinete de CyT que establece la ley deberá garantizar una adecuada coordinación de las acciones en la materia emprendidas por el gobierno.

- Promover la creación de una academia Mexicana de CyT que incluya a los investigadores mexicanos más notables trabajando en México y el extranjero, que asesoren al Ejecutivo en los aspectos más importantes de la vida nacional y detecten los sectores estratégicos, las industrias, tecnologías y tendencias del futuro de los próximos 20 a 30 años, de forma que se logre la inserción temprana del país a los mismos. (Se trata de impulsar un área de inteligencia con fines estratégicos)

- Poner en marcha programas para fomentar la competitividad tecnológica de la industria local y de las pequeñas y medianas empresas, impulsando los procesos de oferta y demanda de tecnología y servicios tecnológicos; fortaleciendo los eslabones débiles de las cadenas productivas locales.

- Estimular la inversión de las empresas en CyT, a través de instrumentos de riesgo público y privado, promoviendo alianzas estratégicas con empresas de vanguardia nacionales y extranjeras.

- Hacer de México la capital del desarrollo del *software* de América Latina, brindando las facilidades y el apoyo que requieren las empresas, universidades, e institutos de investigación principalmente en la formación de recursos humanos¹⁷.
- Promover un desarrollo científico y tecnológico más equilibrado entre los Estados, a través del apoyo a sus programas e iniciativas, de su participación en la definición de las políticas nacionales y del impulso a la desconcentración de las actividades de investigación científica y tecnológica del país.
- Impulsar la apertura del sistema de educación superior a la convivencia con la comunidad académica mundial, aspirando a la cooperación científica en un plano igualitario. Fomentar los programas de intercambio académico, la realización de redes internacionales de científicos y tecnólogos a fin de sumar esfuerzos para la resolución tanto de problemas académicos como de índole económica y social de México."¹⁸

En esta propuesta preliminar el gobierno establecía ya líneas concretas que fueron recogidas y luego fueron modeladas por los distintos agentes para luego ser plasmadas en su mayoría en el PECYT¹⁹. Por otro lado, en el 2002 se aprueban dos nuevas leyes²⁰ que establecen una nueva normatividad, además de modificar la ley orgánica que regía al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (Conacyt), estas leyes en teoría modifican el entorno en que se desenvuelven las instituciones y la forma en toman sus decisiones en el ámbito de la CyT. Algunos de los impactos de estas transformaciones son de carácter económico ya que éste define nuevas formas de distribución del presupuesto; otros efectos son de carácter administrativo-político ya que se establecen nuevos arreglos institucionales y arreglos en la toma de decisiones en el área científica y tecnológica y el académico-científico porque las instituciones cuentan con nuevas reglas que afectan su desenvolvimiento.

¹⁷ Este punto recoge una idea importante y que pudo tener viabilidad ya que la inversión para lograr una concentración de recursos en el área del *software* es más accesible que otras donde la concentración de inversión requerida es mucho mayor.

¹⁸ *Ibidem*, "Fox ante la ciencia y la tecnología". *Investigación y Desarrollo ID*, p. 6.

¹⁹ Conacyt. Programa Especial de Ciencia y Tecnología 2001-2006, Conacyt, 2004.

²⁰ Congreso de la Unión. *Ley de Ciencia y Tecnología y Ley Orgánica del Conacyt*. Publicadas el 5 de julio de 2002 en el *Diario Oficial de la Federación*.

5.4.1. La agenda de gobierno, construcción del modelo relacional

Con el fin de contar con un acercamiento a las interacciones entre los distintos actores y el rol funcional que tienen las diferentes instancias, se construye el modelo relacional –fig. 5.1– a partir del reconocimiento de los actores enunciados en la tabla 5.1., de los datos empíricos obtenidos a partir de entrevistas realizadas durante la investigación, como así también de la revisión de documentos del Congreso y el análisis de los mismos. En la figura 5.1. se distinguen varios elementos que se agrupan en varias categorías, entre ellas las entidades del gobierno, las organismos empresariales, las organizaciones externas que influyen de diferentes formas y los grupos que hacen *lobby* –tanto defensivo como ofensivo– con el fin de verse favorecidos o por no ser afectados por las legislaciones.

El modelo nos ofrece un acercamiento a los actores que definen y/o participan en la construcción de la agenda tecnológica de gobierno como una "red de relaciones"²¹ entre los distintos actores. Esta conceptualización relacional permite identificar los grupos de actores, establecer los lazos más importantes entre ellos, deducir el intercambio y la dirección del flujo de información, la posible formación de *coaliciones* mediante las cuales se negocian posiciones, y determinar en forma cualitativa la influencia de la comunidad científica y el Poder Ejecutivo. Al cruzar la información aportada por las entrevistas, con la recogida en medios impresos se ha podido notar una suerte de tensiones entre la Comunidad Científica en torno al presupuesto, y ciertas divergencias en las definiciones de políticas, tema que –tal como se apuntó con anterioridad– se abordará en la próxima sección.

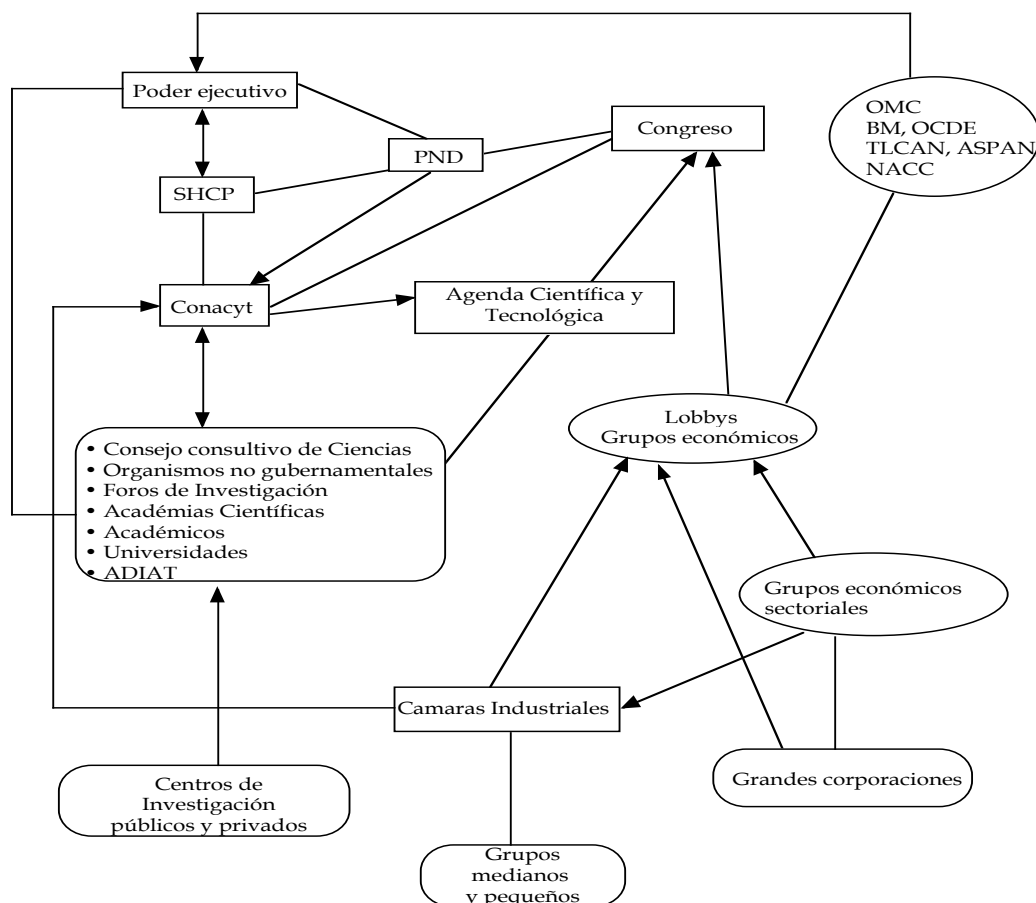
En el modelo de relaciones e influencias –figura 5.1– destacan dos elementos estratégicos en el grupo de organismos supranacionales: el llamado ASPAN²² (Acuerdo para la Seguridad

²¹ Se hace necesario destacar que una red cuenta con tres propiedades fundamentales que la describen: a) la centralidad; b) las posiciones que ocupan los actores; y c) los grupos o sub-grupos a los que pertenecen. Sobre el particular ver: Burt, R.S, "Models of network structure" *Annual Review of Sociology*, 6: 1980, pp. 79-141. y Freeman, Linton C. "Centrality in social networks: II experimental results". *Social Network*, 2: 1979, pp. 119-141, 1979.

²² Mtra. Trejo García, Elma del Carmen. *Alianza para la Seguridad y la Prosperidad de América del Norte (ASPAN)*. Cámara de Diputados, julio de 2006. La visión y la idea que se encuentra subyacente en el ASPAN se pueden ver en: Pastor, Robert. *Toward a North American Community (Hacia una comunidad norteamericana): Lessons from the Old World for the New*, Institute for International Economics, Washington, DC, agosto de 2001.

y la Prosperidad de América del Norte) y el NACC (*North American Competitiveness Council*) creado este último en el marco del ASPAN.

Figura 5.1. Modelo de relaciones e influencias para la construcción de la Agenda Científica y Tecnológica



Fuente: Elaboración propia en base a entrevistas con funcionarios federales, legisladores y dirigentes de las cámaras que agrupan a empresarios.

El ASPAN tiene tres objetivos estratégicos: 1. Competitividad, referente a las medidas económicas de la integración, 2. Recursos para el sector energético y 3. Seguridad. Los acuerdos abordan temas críticos en las áreas energéticas, de acceso a recursos y *estrategias de integración de sectores económicos que involucran a las corporaciones de los tres países que forman el TLCAN*, y buscan enfrentar los desafíos impuestos por China y la Comunidad Europea, entre otros bloques económicos. Señalo sólo tres que *tienen impactos sobre cualquier estrategia tecnológica que se diseñe en México*:

“1- Acero: (2006) *Estrategia Siderúrgica de América del Norte* a través del *Comité de Comercio de Acero de América del Norte* (CCAN).

2- Sector Automotriz: Integración de un *Consejo Automotriz de América del Norte* que apoye la competitividad del sector automotriz y de autopartes e identifique los temas que impactan a la industria.

3- Capital Humano: (Mediados 2006). Incrementar intercambios académicos, y actividades conjuntas de investigación y desarrollo que prepare al capital humano mexicano para el futuro. (Las cursivas son propias)”²³

Los tres temas son estratégicos y permiten intuir que se comienza a delinear toda una estrategia competitiva para responder a los desafíos que enfrentan estos sectores industriales –sectores con tecnologías maduras–, aunque el papel de México es la de un socio funcional débil, además que su estructuración y diseño se hace en un marco *supranacional* en el que participan las grandes corporaciones estadounidenses, mexicanas y canadienses es decir es *multi-nivel* y *multi-tipo*, por lo tanto, son relaciones que involucran actores nacionales, internacionales regionales y locales para el primer caso y públicos, privados, y mixtos para el segundo, a lo que hay que agregar que estas son estructuras paralelas autónoma que toman acuerdos y decisiones fuera de los canales gubernamentales.

5.4.2 Los actores que construyen y definen la agenda

De la lectura y el análisis de los datos que de la tabla 5.1 y las opiniones obtenidas en las entrevistas a diversos funcionarios y académicos, se desprende una cierta tensión entre la posiciones asumidas por el Conacyt, por un lado, y la Academia, por otro; tensión que se traduce en dos posturas: una, tiene la intencionalidad de vincular la investigación a la resolución de las problemáticas de las empresas (competitividad), como así también que se impulsa la evaluación del trabajo académico, la productividad, y la excelencia; la otra, por el

²³ Objetivos del CCAN en el marco de la ASPAN, 2008.

lado de la academia, es el reclamo persistente a través de los años concentrado en la asignación de mayores presupuestos para la ciencia y la tecnología, y en la necesidad de formación de recursos humanos, entre otros, sin que medie una visión estratégica sobre la formación de estos recursos.

Sin embargo, estas manifestaciones parecen tener su origen en la lucha por la *definición y el control sobre las políticas públicas de ciencia y tecnología*, es decir, hay una especie de transformación del rol del científico que comenzaría a asemejarse más al de un político²⁴ de la ciencia y tecnología. Este punto, que fuera tema de discusión por diversos investigadores, indica que hay una tendencia en las elites científicas a establecer un dominio en la definición de las políticas científicas, y por otro, los representantes del sector privado en la definición de las políticas tecnológicas²⁵.

Durante las últimas décadas la comunidad científica y tecnológica hizo énfasis en las políticas de generación de conocimientos (ofertismo), aunque otro grupo, entre los que se encontraban funcionarios públicos, proponían la interacción entre el sector productivo y la investigación (vinculación²⁶). Entre estas dos posiciones se presentaron diferentes matices, entre los que se encontraban aquellos con los que se pretendía resolver y/o vincularse con los problemas que afectaban a la sociedad.

Funcional a todas estas posiciones emergía en el discurso público el reclamo por mayores recursos del Estado para la ciencia y tecnología, con la finalidad de crear y mejorar las instituciones necesarias para el desarrollo del país, formar recursos humanos y equipar a las instituciones con moderno instrumental y equipo de última generación. En la primera etapa, las elites científicas definían la agenda –en ausencia de otros actores–, y sus propuestas tuvieron eco y sus acciones repercusiones importantes en la formación de recursos humanos y en el

²⁴ Varsasky, Oscar. *Ciencia política y científicismo*, CEAL Buenos Aires, 1969, también por el mismo autor: *Hacia una política científica nacional*, ediciones Perisferia, 1972.

²⁵ Jasanoff, Sheila. et al. *Handbook, of Science and Technology Studies*, Sage, 1995.

²⁶ Ver posición del Conacyt en el discurso público, tabla 5.1.

logro de sustanciales aumentos en los recursos asignados a esta área aunque dejaron de lado la función social y aspectos estratégicos para el país.

“Esta propensión de las políticas diseñadas por las comunidades científicas tuvieron sin duda alguna una repercusión importante en la creación de instituciones, la formación de recursos humanos y al aumento de recursos a la ciencia. Sin embargo, *entorpecieron, la definición de campos estratégicos para el desarrollo social y económico del país y el aislamiento entre la generación y la utilización del conocimiento científico y tecnológico*”²⁷. (las cursivas son propias)

Hay investigaciones que convergen en asignar a las elites científicas el seguir las modas sobre líneas de investigación a nivel internacional mientras que otras estaban sustentadas en problemas específicos. Estas posiciones se mantienen en alguna medida en la actualidad²⁸.

La influencia hegemónica de la Comunidad Científica (CC) se rompe cuando el país cambia de modelo económico e inicia el camino hacia una economía abierta en busca del desarrollo; en 1986 ingresa al GATT y en 1994 se produce la integración al TLCAN. En el capítulo 4 se presentaron los elementos más significativos de este cambio de paradigma pero aquí se enfatizarán los que atañen a la CC. La reformas emprendidas en numerosos espacios del Estado mexicano afectan de diversos modos a las instituciones de educativas, los centros de investigación, hasta en la forma de asignar el presupuesto a estas instituciones y se comienza a exigir evaluaciones y resultados. En este momento inicia la transición de un Estado Benefactor y Propietario a un Estado de Fomento y Promoción, cuya función principal es en gran medida la de crear las condiciones para el desarrollo eficiente del sector privado. Las políticas de ciencia y tecnología experimentaron cambios radicales que se plasman en el Programa Nacional de Ciencia y Tecnología y Modernización Tecnológica y el Programa Nacional de Ciencia y Modernización Tecnológica 1995-2000 en los cuales el foco de atención se encuentra en la modernización industrial, la apertura comercial y la globalización. Estos

²⁷ Casas, Guerrero Rosalba. “Ciencia, Tecnología y Poder. Elites y Campos de lucha por el Control de las políticas”, *Convergencia*, mayo-agosto, vol. 11, número 35, pp. 79-105,2004.

²⁸ *Ibidem*, Casas, Guerrero Rosalba, p. 93, 2004.

cambios trajeron consecuencias sobre las concepciones de las políticas de ciencia y tecnología, entre ellas:

“[...] 1) Una clara distinción y separación entre las políticas orientadas a la ciencia y aquellas relacionadas con la tecnología, estableciéndose una ruptura entre estas actividades; 2) predominio sobre los criterios de calidad, con base en normas internacionales que fueron impuestos como modelo para la evaluación de estas actividades; 3) búsqueda de la excelencia en la formación de recursos humanos de alto nivel; 4) asignación de fondos mediante mecanismos de concurso y competencia; 5) Una vinculación más estrecha de la investigación básica y el desarrollo tecnológico con el sector productivo y, 6) la reorientación de la demanda de educación superior hacia disciplinas que requiere el desarrollo del país particularmente las ciencias exactas y las ingenierías.”²⁹

Estos hechos van dando lugar a una participación más limitada de la CC, que comienza a circunscribirse específicamente al campo científico; por ejemplo su participación en el diseño del Programa Especial de Ciencia y Tecnología 2000-2025 (PECyT), que es el Programa actual que guía las políticas, ha sido escasa³⁰.

En el esquema de la figura 5.1. se muestra también las relaciones entre los distintos actores o “grupos de interés” que participan en la confección de la agenda. En él se puede apreciar la posición clave del Congreso que funciona como arbitro-negociador entre los distintos actores. La Comunidad Científica se reagrupa en la Academia Científica, las universidades, entre otras instituciones y sigue impulsando la formación de recursos humanos, y la petición por el incremento al presupuesto, la creación de infraestructura y el auto gobierno pero su influencia aparece más limitada.

El sector privado y los funcionarios del gobierno hacen primar la idea de hacer funcional al sector privado las actividades científicas y tecnológicas, buscando la competitividad y eficiencia de las empresas. Además, los organismos internacionales imponen criterios y

²⁹ *Ibidem*, Casas, Guerrero Rosalba, 2004, p. 99.

³⁰ *Ibidem*, Casas, Guerrero Rosalba, 2004, p. 100.

modelos al sistema educativo mediante mecanismos cuasi-coercitivos³¹ (por ejemplo, criterios de evaluación y la eficiencia terminal de los distintos planes y/o programas de estudio, mecanismos de acreditación, entre otros)

No hay que olvidar que estos grupos de actores tienen sus propias agendas, en muchos casos contrapuestas; de ahí la reevaluación del papel del Congreso –apuntada con anterioridad– ante los distintos grupos de interés al actuar de puente-negociador y/o aliándose en forma ocasional con los diversos grupos. Sin embargo, este comportamiento encuentra su límite cuando el interés de alguno de ellos es apoyado por funcionarios del gobierno y el sector empresarial.

Otra cuestión de suma importancia es la transición del “modo 1” al “modo 2”, en la producción del conocimiento, cuestión introducida en el capítulo cuatro; sobre el particular no hay investigaciones que ayuden a comprender en profundidad esta problemática y los impactos que recibe el Sistema Nacional de Innovación.

Por último, el modelo esquematizado en la figura 5.1. nos ofrece una idea de la multiplicidad de actores y las relaciones entre los distintos grupos económicos y las cámaras que los agrupa, el accionar de estos grupos de interés es por lo general de *bajo perfil* y se limita a lo que atañe a sus intereses. También el modelo permite intuir la complejidad inherente a la definición de la agenda ya que son relaciones multi-nivel y multi-actores.

Además, habría que agregar que la propuesta política que los gobiernos realizan a través del Plan Nacional de Desarrollo puede quedar vacía de contenidos, en lo relacionado con la construcción y dirección de la agenda y de las políticas científicas y tecnológicas derivadas de ella debido a su generalidad. También, no hay que dejar de notar la acción de los organismos

³¹ Los mecanismos coercitivos utilizados para influir sobre las políticas públicas no sólo provienen de gobiernos del Primer Mundo, corporaciones, u organismos internacionales, sino también de las agencias calificadoras de riesgo con capacidad para influir sobre el flujo de capitales que ingresan a un determinado país. Elas pueden encarecer el crédito interno mediante la asignación de diferentes grados de inversión. Por Ejemplo: es fácil recordar el caso de México en que la calificadora Fitch amenazaba con retirarle el grado de inversión si en el plazo de dos años no se introducían las reformas estructurales en el sector eléctrico y en las leyes laborales donde se promueve la disminución de los derechos adquiridos por los trabajadores Pineda, Román Romina. “Peligro grado de inversión”. El *Universal*, 6 de septiembre de 2002. Este elemento fue dejado de lado en modelo presentado en la figura 5.1. debido a que la coerción en este caso es indirecta.

internacionales que ejercen su influencia y marcan límites a la agenda de gobierno a través de sus opiniones y recomendaciones vertidas en reportes y *papers*.

5.5. Apertura de la economía, impactos sobre el Sistema Nacional de Innovación (SNI) y la agenda de gobierno

En la sección anterior, y en el cap. 4. se establecieron algunos de los efectos de los cambios, producto de las decisiones relacionadas con la apertura de la economía³² y la integración estratégica con Canadá y Estados Unidos. En los documentos de política y diagnóstico revisados y analizados, hay vacíos significativos sobre temas claves que afectan la construcción de la “agenda tecnológica”. Uno de ellos es el de la exposición del SNI a la economía internacional, es decir, a los procesos globalización y apertura. Observar este ángulo nos permitirá obtener algunas explicaciones complementarias sobre el comportamiento de los actores analizados en la sección anterior y conectar los niveles micro, meso y macro del entorno, al tratar de construir una interpretación significativa de la situación.

En el caso del SNI la apertura de la economía, la desregulación y la eliminación de algunos elementos institucionales tienen efectos amplios y variados sobre el sistema, estableciendo límites a las opciones de la política pública sobre la materia. Veamos algunos de estos impactos.

La apertura de la economía puso al alcance de las firmas mexicanas bienes de capital (por ejemplo) más baratos y competitivos lo que indujo a la sustitución de aquellos producidos localmente. ¿Qué efectos tuvo esta medida sobre el SNI?

La más obvia es que aquellas firmas que producían bienes de capital –por ejemplo– tuvieron que competir con firmas más avanzadas tecnológicamente, y así en la mayoría de los casos, debieron transformarse en importadores de estos bienes o desaparecer.

³² Es oportuno destacar que la apertura y el proceso de integración adhiere a los postulados del Consenso de Washington y al conjunto de políticas denominadas neoliberales que este Consenso promueve.

Otro importante efecto es la eliminación sobre los esfuerzos de I&D locales, que concentraban su actividad en mejorar este tipo de bienes e innovar. El capital humano especializado en el área desaparece o emigra lo que implica que las capacidades tecnocientíficas acumuladas en importantes sectores se hacen obsoletas y/o desaparecen. Sólo hay que pensar que el 90% del esfuerzo en I&D realizado por el gobierno durante décadas se diluyó en gran parte.

También la apertura de las economías trajo consigo la privatización de grupos de empresas públicas muy importantes en las áreas de la energía, telecomunicaciones, entre otras. Nuevamente el impacto sobre los elementos del SNI son de gran importancia. Las empresas privatizadas cuentan ahora con nuevos operadores. La mayoría de ellas son subsidiarias de empresas trasnacionales que tienden a modernizar rápidamente la infraestructura de los sectores privatizados, y lo hacen sobre la base de bienes importados, *know how* y capacidades de ingeniería desarrollados en los países de origen; por lo tanto, las capacidades domésticas desarrolladas en I&D se hacen obsoletas –departamentos de ingeniería, de apoyo tecnológico, entre otros– lo mismo ocurre con los centros de investigación o empresas de ingeniería vinculados a aquellas empresas que deben redirigir sus metas o cerrar.

Otro efecto ha sido la ruptura de las cadenas productivas debido a que muchos componentes son obtenidos de fuentes externas, que los proveen de bienes a precios más competitivos y que reemplazan a los producidos localmente; la consecuencia es que también se reducen los esfuerzos de ingeniería y en I&D adaptativo realizado localmente, y las firmas (locales o trasnacionales) comienzan a trabajar con redes de proveedores y subcontratistas. Este efecto se acompaña de las modificaciones a la ley de propiedad industrial; el cambio de políticas gubernamentales comienza dejar de lado el apoyo presupuestal al modelo “ofertista” de los centros de I&D y laboratorios, y promueve la “demanda” de tecnología *financiando a las*

firmas. Entonces, el impacto sobre numerosos actores del SNI son variados, y van desde el cierre de laboratorios, la revisión de sus agendas y la disminución de sus recursos humanos, entre otros³³.

5.6. Políticas públicas, principales tendencias

En las secciones anteriores se puso la atención en quiénes son los actores principales que intervienen en la construcción de la agenda de gobierno en ciencia y tecnología; además de analizar el impacto sobre el SNI, producto de la apertura y globalización de las economías, rescatando los antecedentes explicitados en el capítulo cuatro. A partir de los argumentos y evidencias ofrecidos se puede detectar una serie de tendencias clave que deberían tomarse en consideración para el diseño de la agenda y de las políticas públicas en el área. Las tendencias son las siguientes:

Tendencia 1. Internacionalización y globalización de la investigación y desarrollo, liderada por las empresas transnacionales.

Tendencia 2. Participación activa del Congreso Mexicano en la articulación de los principales actores que intervienen en el diseño de la política en ciencia y tecnología, participación que tenderá a acentuarse en los años venideros. Hay que notar sobre el particular que la participación activa del Congreso mexicano fue una recomendación de la Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico (OCDE) realizada en 1994, en la cual se establecía la importancia del Congreso en la asignación del presupuesto el que, además, debería controlar su

³³ Ver: Castillo, Corona Amparo. *Desarrollo y Evolución de la Red Nacional de Centros de Investigación y Desarrollo Tecnológico en México y su Rol dentro del Sistema Nacional de Innovación*, 1997; Katz, Jorge. "Structural reforms and technological behavior the sources and nature of technological change in Latin America in the 90's", 2001. Ver también: "Hacia una nueva agenda en materia de políticas tecnológicas y de fomento productivo" en: Katz, Jorge. *Reformas Estructurales, productividad y conducta tecnológica en América Latina*, Fondo de Cultura Económica y Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), pp. 160-211, 2000. También es de notar el desmantelamiento de importantes áreas del Instituto Mexicano del Petróleo, la desaparición de firmas de ingeniería y consultoría, entre otras.

aplicación³⁴. La recomendación también incluía a la Contaduría Mayor de Hacienda de la Cámara de Diputados para que se garantizara la transparencia y correcta aplicación de los recursos. La entrada en escena del Congreso ha ido modificando las conductas de los diferentes actores que forman parte de la comunidad científica, quiénes han aprovechado este espacio político para promover sus agendas, en algunos casos funcionando como coaliciones o grupos de interés.

Tendencia 3. Obsolescencia del modelo lineal de innovación

El modelo lineal de innovación prevaleció por décadas como un proceso de desarrollo tecnológico autónomo. Esta perspectiva ha cambiado en los últimos años y numerosos investigadores han dado cuenta de ello desde distintos ángulos. Están aquellos que han argumentado que la innovación es el resultado de un proceso económico y social (Bijker; Ziman, Nelson & Winter)³⁵; sus conclusiones tienen importantes consecuencias, siendo una de ellas la de que no puede considerarse éste como un proceso determinístico, sino un proceso complejo en el cual participan muchos actores. Por otro lado, encontramos otra corriente de investigación que pone en evidencia que se trata de un proceso de naturaleza interactiva donde la retroalimentación entre los usuarios y los innovadores es intensa (Rosenberg; Gibbons et al.; von Hippel, Smits and Leyten et.al, entre otros)³⁶. Así se pone en primer plano la atención sobre las *interfaces*. A estos aportes se agrega el hecho de que es creciente el número de

³⁴ OCDE, *Review of National Science and Technology Policy: Mexico. Part II Examiners Report* DSTI/STP 11, p. 9., 1994)

³⁵ Sólo por citar algunos: Bijker, W., T. Hughes. *The social construction of technological systems. New directions in sociology and history of technology*. MIT-Press, Cambridge, MA, 1987; Ziman, J. *Real science: what it is, and what it means*. Cambridge, Cambridge University Press, 2001; Nelson, R. and Winter. "In search of useful theory of innovation" *Research Policy* 1977.

³⁶ Rosenberg, N. *Inside the black box, technology and economics*. Cambridge University Press, 1982; Michael Gibbons, ...[et al.] *The New Production of Knowledge The Dynamics of Science and Research in Contemporary Societies*, Thousand oaks, California, Sage 1994; Smits R., A. Leyten et al. "Technology Assessment and technology policy in Europe: new concepts, new goals, new infrastructures", *Policy Sciences* 28, pp. 272-299, 1995.

innovaciones producidas en forma conjunta con los prestadores de servicios, fenómeno que se ha llamado servicios de *segunda generación*³⁷ en el cual el proceso de innovación es compartido y externo a la firma.

Los elementos mencionados apuntan a erosionar la solidez que ostentaba el modelo lineal que dejó de tener la capacidad explicativa que se le asignaba, lo cual tiene importantes consecuencias para los diseñadores de políticas públicas en ciencia y tecnología. A la luz de los aportes mencionados, se pone de relieve la necesidad de una mayor comprensión de las *interfaces entre los usuarios y los actores involucrados* en el proceso innovativo para las cuales los *decision makers* diseñan las políticas. Las interfaces más analizadas en la literatura son las que ocurren entre: los hacedores de las políticas y el mundo de la ciencia, las disciplinas científicas, los hacedores de las políticas y los destinatarios de estas políticas y, por último, entre los expertos y quienes se ocupan de las leyes.

Tendencia 4. Crecimiento e importancia del enfoque de sistemas

Esta tendencia cuestiona la aproximación tradicional de los estudios sobre los procesos de innovación y ofrece una lógica novedosa desde el punto de vista de la teoría de sistemas. La crítica más significativa es que la innovación producida en las firmas no puede ser entendida sólo en términos de decisiones independientes realizadas a nivel de la firma –es decir el punto de atención concentrado en la empresa; si bien las estrategias que llevan a cabo las firmas son clave dentro del proceso innovativo se tendría que reconocer que las distintas opciones estratégicas diseñadas por las firmas encontrarán restricciones vinculadas con el entorno en el que se desenvuelve cuya naturaleza es sistémica y que ésta es *específica* a los contextos nacionales y/o regionales. Habría que agregar a lo anterior que el carácter dinámico de las

³⁷ Hertog, P, den. Knowledge-intensive business services as co-producers of innovation, *International Journal of Innovation Management*, 2000.

restricciones son muchas veces impredecibles, y afectan de diversas maneras las oportunidades y/o los senderos tecnológicos seguidos por las empresas. Estas razones sugieren que el desempeño innovativo depende de la calidad del sistema, *esencialmente de los subsistemas* tales como: investigación y desarrollo, usuarios, intermediarios, infraestructura de soporte, entre los cuales debe haber una sintonía fina y de coordinación ente ellos³⁸; la dilución de las fronteras del sistema de innovación es otra tendencia que va en línea con el cambio del modo 1 al modo 2 en la producción de conocimiento, ya presentado en el capítulo 4, además de la dispersión en la producción de conocimiento. Lo expuesto nos permite argumentar que las innovaciones son creadas en *sistemas de conocimientos distribuidos* y *el éxito de las mismas no depende tanto de los innovadores sino de las condiciones económicas específicas y de muchos otros factores que no se encuentran bajo el control del innovador.*

Tendencia 5. Incertidumbres inherentes a la innovación y el proceso de aprendizaje

Otra tendencia se relaciona con la incertidumbre que rodea al proceso de innovación y que lo hace impredecible; además de que el proceso involucra a muchos actores con objetivos diversos lo que indica su complejidad. Las fuentes de incertidumbre que afectan el proceso innovativo se clasifican en: *competitivas, políticas, relacionadas con la interfase de los usuarios, de los recursos – humanos y financieros– y tecnológicas.* Por otro lado, el aprendizaje se realiza a través de diversas formas, entre ellas: aprender haciendo, usando, interactuando y aprender dentro del sistema. Los actores que intervienen por lo general cuentan con información incompleta y/o asimétrica lo que afecta su comportamiento.

Tendencia 6. Los procesos pluricéntricos y la gobernanza tecnocientífica

³⁸ Freeman, C. *Technology policy and economic performance, lesson from japan*, Frances Pinter, 1987; Smits, R. "Innovation studies in the 21 st century: cuestion from user perspective" *Technological Forecasting and Social Change*, Vol 69, 9, pp. 861-883; Smits & Kuhlman "The rise of systemic instrument in innovation policy", *International Journal of Foresight and Innovation Policy*, No 1/2, 2004, pp. 4-32.

La aparición de procesos de interacción entre diferentes actores sociales se caracterizan por: la negociación, la cooperación, la concertación, la manipulación de información y la formación de alianzas. Entre todos van configurando procesos complejos pluricéntricos con *diferentes grados de autonomía pero, al mismo tiempo, interdependientes*. Lo anterior implica que numerosas decisiones se toman en estructuras paralelas o fuera de las esferas gubernamentales. Un ejemplo de ello es el caso de la plataforma de competitividad dentro del esquema ASPAN y del NACC, ya mencionados anteriormente, que indica que la interrelación entre diversos actores ya no depende de las estructuras jerárquicas del gobierno basadas en la *coerción* y el *control*, o que su dependencia de estas estructuras es más débil. Estos procesos tienen características y elementos específicos, que son:

- El carácter multi-nivel de las redes que involucran actores internacionales, supranacionales, nacionales, regionales y locales.
- El carácter multi-tipo de los actores (públicos, privados, semipúblicos y mixtos)
- Los problemas que plantean en relación con la responsabilidad, la rendición de cuentas, la legitimidad, la independencia, la confianza.
- El surgimiento de nuevos contrapoderes.

Estos cambios se diferencian de los mecanismos anteriores que utilizaban los gobiernos y afectan la relación y las mediaciones entre la ciencia y tecnología —como es el caso que nos ocupa—, y están englobados en el un concepto definido como *gobernanza* que, para este caso, denominamos como *gobernanza tecnocientífica*³⁹.

³⁹ Van Kersbergen, k.; Van Waarden, f. “‘Governance’ as a bridge between disciplines”, *European Journal of Political Research*, 43: pp. 143-171, 2004 y además: OECD Governance of Innovation Systems, Volume 1: Synthesis Report, Paris, OECD, 2005; Renn, O.. “Foresight and Multi-Level Governance”, artículo para la conferencia: *The role of foresight in the selection of research policy priorities*, Sevilla, 13-14 May 2002. EC, European Governance. A White Paper, Brussels: European Commission, 2001; Jakob Edler (Edited by), *Changing Governance of Research and Technology Policy The European Research Area*, 2003.

5.7. Temas críticos

Además de las tendencias enunciadas, hay un conjunto de temas considerados críticos que son los que se mencionan a continuación:

Tema 1. El sector privado

El sector privado mexicano es heterogéneo y en él encontramos a los grandes grupos empresarios, los medianos y pequeños. Las grandes empresas se encuentran posicionadas por lo general en la producción de *comodities* y tienen la posibilidad de obtener subsidios y exenciones fiscales; hay que tener en cuenta que la contribución al erario público en México sólo alcanza una participación de 11% del PIB, siendo que en países con desarrollos similares la participación es de 30%. Las exenciones fiscales al sector privado, la elución fiscal, y los subsidios son muy significativos; es de notar además que una parte significativa de las grandes corporaciones operan en estructuras monopólicas u oligopólicas.

En el capítulo cuatro, se presentaron resultados –producto de investigaciones– que dan cuenta del uso de estímulos fiscales (crédito fiscal art.129) en función del desarrollo de tecnología. Las conclusiones al respecto indican que estos estímulos son capturados por las grandes corporaciones trasnacionales, tanto nacionales como extranjeras. Las investigaciones respectivas ⁴⁰ cuestionaban el uso de esos recursos por corporativos tales como Sony, General Motors, Grupo Carso, Chrysler de México, Volkswaguen de México, entre otras corporaciones. Es sorprendente el otorgamiento de estímulos a estas grandes firmas que no lo necesitan para realizar actividades de I&D, siendo que el monto de lo otorgado asciende a un total de \$13,911 millones de pesos en el período de los siete años de vigencia del programa (2001- 2007). Además, las investigaciones mencionadas, detectan una falta de evaluación

⁴⁰ Díaz García. Antonio; Ciceri S. Hugo. “Una aproximación a la evaluación de los instrumentos fiscales para el desarrollo de tecnología: El caso del crédito fiscal” *Memorias del XXVIII Encuentro Nacional de la AMIDIQ*, del 1 al 4 de Mayo de 2007, Manzanillo, Colima, México.

sobre los resultados de las supuestas innovaciones realizadas, entre otras observaciones⁴¹. Sin embargo, la cifra queda minimizada por los cuantiosos recursos que las grandes corporaciones dejan de pagar al erario público para lo cual utilizan diversos mecanismos que se agrupan en los denominados *tratamientos fiscales especiales*. Algunos de estos mecanismos son: consolidación tributaria, depreciación acelerada de activos, créditos fiscales, devolución de impuestos (IVA e ISR) e impuestos diferidos que, en la mayoría de los casos, la autoridad condona. Por ejemplo, durante el período 2001-2005 la devolución de IVA e ISR superó en 216% el incremento de la inversión privada (que fue 279,832 mil millones de pesos⁴² en total). Así entre devoluciones y créditos fiscales, el beneficio a la iniciativa privada fue por un billón 175 mil 498 millones de pesos. Es importante recordar que en la revisión de la cuenta pública de 2005, practicada por la Auditoría Superior de la Federación, destacan los siguientes datos: devolución a sólo diez grandes contribuyentes de 17,000 millones de pesos por concepto de IVA e ISR y que 100 grandes consorcios pagaron \$7,050 pesos por ambos gravámenes en 2005⁴³. Ante los hechos mencionados la pregunta ineludible es: ¿Por qué se sigue otorgando estímulos fiscales a grandes corporaciones si cuentan con toda clase de exenciones? ¿El sector privado mexicano cuenta con ese “perfil innovador” que se desprende de las diversas concepciones teóricas desarrolladas en los países más avanzados? ¿Cuál es el sentido de diseñar políticas de innovación tecnológica teniendo como punto de partida –*locus*– a la

⁴¹ La Academia Mexicana de las Ciencias también cuestionó este programa resaltando las incongruencias observadas. Ver: Emir Olivares Alonso, “Plan de Estímulos fiscales favorece a trasnacionales y grandes empresas”, *La Jornada*, 30 de junio de 2008, parte I; Emir Olivares Alonso. “Critican científicos la opacidad en el manejo del Programa de Estímulos Fiscales”, *La Jornada*, 1 de julio de 2008, parte II. *El monto de lo ejercido bajo este programa de estímulos fue en 2007 de 4,500 millones que superó en 400 millones a lo presupuestado por el Conacyt para toda la ciencia básica a nivel nacional*.

⁴² Auditoría Superior de la Federación, “Reporte a la Cámara de Diputados Cuenta Pública 2001-2005” ASF, 2007.

⁴³ Declaraciones del Auditor de la ASF de acuerdo con la revisión de la cuenta pública para el año 2005. Ver: ASF. *Revisión Cuenta Pública 2005*, 2007 y Enrique Mendez y Roberto Garduño. “Devolvió SHCP \$17 mil millones de pesos a 10 consorcios en el quinto año de Fox”, *La Jornada*, 30 de marzo de 2007.

empresa mexicana? Parece ser entonces que el empresario mexicano –por lo menos los más grandes– no pueden considerarse “schumpeterianos”; es decir, *que las empresas locales no son homológicas a las de los países desarrollados*. Por lo tanto, el instrumental utilizado para “estimular” a estos agentes económicos resulta inoperante. Es por demás obvio entonces que, para estas empresas, el camino de la competitividad pasa más por contar con grupos de contadores creativos que les permitan pagar la menor cantidad de impuestos así como mantener excelentes relaciones con quienes detentan el poder en turno, de tal forma, que les permita exentar o eludir el pago tributario correspondiente, que invertir en algo riesgoso e incierto como es el desarrollo de tecnologías o, en el mejor de los casos, adquirir tecnologías en el extranjero en paquetes denominadas “llave en mano” y utilizar los centros de investigación nacionales para acciones tecnológicas menores lo que conlleva una subutilización de los recursos humanos y las capacidades científicas y tecnológicas endógenas.

Tema 2. Las trasnacionales

En este grupo se considera a las grandes corporaciones trasnacionales que se insertan en diversos sectores de la economía. Su poder e influencia es muy grande, y aunque por lo general su modelo de generación de conocimiento se encuentra localizado en las casas matrices o en aquellas zonas donde la calidad y cantidad de recursos en I&D posibilita realizar ajustes a su tecnología y/o generar conocimiento complementario a ellas. En el capítulo anterior, se presentaron las características de este grupo en lo concerniente a la globalización e internacionalización tecnológica; aunque también es de destacar que hacen uso de los beneficios fiscales y demás instrumentos establecidos en la ley.

Tema 3. Las asimetrías en el TLCAN

En el capítulo anterior se trató el tema de las asimetrías y se establecieron en forma comparativa los principales indicadores y, además, las limitaciones que obstentaban las comparaciones, como, por ejemplo, la del el gasto en I&D, entre otros. Los indicadores que

ameritan comentario aparte son los relacionados con la balanza de pagos tecnológica. La creciente tendencia deficitaria *aún con bajas tasas de crecimiento debe ser objeto de reflexión*, aunque no es fácil revertir esta tendencia, ya que la mayor parte de la balanza deficitaria proviene de los rubros correspondientes a servicios técnicos, asesorías tecnológicas, asistencia técnica derivada de contratos llave en mano y provisión de insumos tecnológicos mediante contratos de servicios atados.

Tema 4. La intervención del gobierno

La forma en que el gobierno interviene para la formulación y aplicación de políticas públicas—su lógica y racionalidad—, se considera crucial para el logro de resultados. La lógica seguida por el gobierno para la intervención tiene como punto de partida las llamadas *fallas del mercado*⁴⁴ que comprende barreras a la entrada, información asimétrica o inexistente en la llamada derrama de conocimientos (*spillover*) y en la aplicación de políticas horizontales, verticales y/o sectoriales. Tal conceptualización resulta ser inadecuada y debería ser abandonada por una serie de razones: a) El fenómeno denominado *fallas de mercado* es ubicuo y no provee una guía o indicación *sobre cuáles son los problemas clave que originan las mencionadas fallas*; b) El proceso de innovación y difusión tecnológica está influido por la naturaleza de las instituciones y las redes relacionadas y no sólo por su relación con el mercado; y c) El diseño de políticas se ha realizado como si el contexto fuera *estático*⁴⁵. Sin

⁴⁴ Son consideradas fallas de mercado porque el mercado por si solo no puede generar los incentivos necesarios para la inversión en innovación.

⁴⁵ La concepción relacionada con las fallas de mercado, asimetrías de la información, entre otros elementos se basan en la racionalidad económica que se enfoca a lograr el Equilibrio Óptimo de Pareto respecto a la asignación de recursos para la innovación; de esta forma el principal objetivo de la intervención pública es intervenir para subsanar estas fallas para acercar la situación a que el Óptimo de Pareto tienda a cumplirse. Los trabajos seminales de: Nelson, R. R. ‘The simple economics of basic scientific research’, *The Journal of Political Economy* 67(3): pp. 297-306, 1959 y Machlup, F. “Knowledge: Its creation, distribution, and economic significance”. Vol. 1, *Knowledge and knowledge production*, Princeton, NJ: Princeton University Press, 1980, entre otros, pertenecen a esa corriente de pensamiento. Desde el punto de vista de la escuela evolucionista el proceso de innovación es producto de un proceso cambiante y altamente complejo que involucra a numerosos actores, entre los que se producen diferentes interacciones y un aprendizaje continuo. Metcalfe, S. . “The economic foundations of technology policy: Equilibrium and evolutionary perspectives”, in P. Stoneman (ed.)

embargo, los procesos innovativos son dinámicos; por lo tanto, se debe analizar su influencia sobre un conjunto de temas y elementos que tienen características dinámicas. Los argumentos expuestos ponen en tela de juicio la lógica seguida mediante la cual se realiza la intervención del Estado en relación con las políticas públicas que tienen como objetivo la innovación tecnológica. Además, habría que agregar que los instrumentos desarrollados a partir de las fallas de mercado no son adecuados, ya que su racionalidad *no se ajusta a la naturaleza del problema al no tener en cuenta las fallas sistémicas*⁴⁶; éstas, de alguna forma, pueden obstruir o bloquear el proceso innovativo por un deficiente o insuficiente desarrollo de algunos de sus elementos. Las principales fallas del sistema se agrupan en cuatro grupos de problemas: a) los vinculados a la infraestructura; b) los de transición, que tienen lugar cuando se producen cambios tecnológicos que exceden la capacidades de las firmas involucradas; c) los bloqueos organizativos derivados de la inercia organizativa y, por último d) las limitaciones culturales, políticas traducidas en reglas y regulaciones. Todas estas fallas apuntan a la estructura del sistema, es decir son consideradas fallas estructurales. Sin embargo, aún así es realmente difícil evaluar el correcto o incorrecto funcionamiento de un sistema dado, pues esta limitación impide identificar los temas *–issues–* centrales que serán objeto de la política. Por lo tanto, es necesario complementar el enfoque que pone la atención en *las fallas estructurales del sistema* con un enfoque en el proceso y que explique la *función* y la *dinámica* que cumplen los elementos de un sistema particular. Los elementos y argumentos mencionados indican que tomar como punto de partida temas generales para decidir el diseño de políticas, o *iniciarlas a*

Handbook of the Economics of Innovation and Technological Change, Oxford: Blackwell, pp. 409-512, 1995. Por lo tanto el hacedor de políticas no está interesado en lograr optimizar condiciones para lograr el óptimo de Pareto, en cambio se enfoca en primordialmente mantener e incrementar el conocimiento y las capacidades tecnológicas de los diferentes actores acumuladas en el tiempo, es decir se enfoca sobre las fallas sistémicas, en especial las funcionales. Smith, K. . 'Innovation as a systemic phenomenon: Rethinking the role of policy', *Enterprise and Innovation Management Studies* 1(1), pp. 73-102, 2000 y Woolthius, R. K. and Lankhuizen, M. (2005) "A system failure framework for innovation policy design". *Technovation* 25, pp. 609-19.

*partir de fallas de mercado, o de las fallas del sistema es una guía muy pobre e inadecuada para un sistema de innovación; el desarrollo de políticas se debe dar sobre una base de especificidad⁴⁷, considerando su dinámica y la funcionalidad de los elementos del sistema para el cual se diseñan las políticas, por lo tanto es necesario considerar *políticas y programas de geometría variable*. En el sentido de los antecedentes mencionados la investigación realizada por Katz⁴⁸ sobre el caso exitoso del cultivo del salmón en Chile pone de relieve cómo la diversidad de roles jugado por el Estado afecta al comportamiento de la industria y cuáles fueron los principales componentes del éxito de ese caso. Por lo tanto, *el punto fundamental es que los diseñadores de políticas puedan identificar aquellas actividades o áreas que son críticas para la dinámica del Sistema de Innovación*. En parte, la respuesta general a la pregunta se encuentra en el esquema propuesto Bergek y otros⁴⁹, en el cual se utiliza el enfoque sistémico fundamentado en la aproximación al problema mediante el análisis de la *dinámica funcional*⁵⁰ del sistema de innovación. En ese trabajo se presenta un esquema práctico que permite a los *policy maker* un mejor acercamiento para la definición de las políticas; además, en el mismo trabajo se hace *especial referencia al necesario abandono del diseño de políticas a partir de las fallas de mercado*.*

⁴⁶ Smith, A. "Innovation as a systemic phenomenon: rethinking the role of policy". *Enterprise and Innovation Management Studies*, 1 (1), pp. 73-102, 2000.

⁴⁷ Ver: Rodrik, D. 'Industrial policy for the twenty-first century', mimeo, *John F. Kennedy School of Government*, Harvard University, 2004, p. 14. En el trabajo se analiza el caso de la producción de salmón en Chile y argumenta que la política debe concentrarse en actividades específicas, por ejemplo: nuevas tecnologías, entrenamiento específico, nuevos servicios, etc. El argumento esgrimido es que esas áreas específicas difieren entre industrias y cambian con el tiempo por lo tanto no deben ser abordadas con políticas generales y uniformes.

⁴⁸ Katz, J., 'Economic, institutional and technological forces inducing the successful inception of salmon farming in Chile', mimeo, University of Chile and Conicet, Argentina, 2004.

⁴⁹ Bergek, Anna; Jacobsson, Staffan; Carlsson, Bo; Lindmark, Sven; Rickne, Annika "Analyzing the functional dynamics of technological innovation systems: A scheme of análisis", *Research Policy*, pp. 407-429, 2008. Es de notar que la idea inicial sobre el estudio de dinámica funcional se debe a: Johnson, A. "Functions in Innovation System Approaches". Paper presentado en el: Nelson and Winter Conference, Aalborg, Denmark, June 2001.

⁵⁰ El concepto de cada función fue desarrollado en el capítulo 1. Las funciones son: a) generación y difusión de conocimientos b) influencia sobre la dirección de la búsqueda c) experiencia empresarial d) formación del mercado f) legitimación g) movilización de los recursos y h) desarrollo de externalidades positivas.

Las nuevas herramientas teóricas y prácticas derivadas de la teoría de sistemas y del enfoque sistémico sobre los sistemas de innovación dan lugar a que la intervención del gobierno se realice desde otros ángulos y pueda llegar a ser más efectiva; esto no quiere decir que otras herramientas no puedan coadyugar a mejorar el entendimiento y mejor diseño de políticas públicas en el área.

Por otra parte, los gobiernos suelen contar con un conjunto de políticas que algunas veces se superponen o no interaccionan correctamente, o que son aprovechadas discrecionalmente, y/o entran en conflicto. Por ejemplo: Programas de ciencia y tecnología, soportes para las inversiones, políticas para la educación, políticas de competitividad, entre otras. Esta dispersión debería encontrar alguna forma más integradora que le diera unicidad a la aplicación de las políticas públicas y/o a los instrumentos de política.

5.8. Escenarios

A continuación se desarrollan tres escenarios en los que se da cuenta del tipo de respuesta a las diversas tendencias que se han detectado en el transcurso de la investigación, estos son: El escenario Conformista, el Fenix y el Dubitativo.

5.8.1. Escenario conformista

En este escenario se sigue funcionando como hasta ahora con las políticas de acompañamiento pasivo, buscando complementar a las empresas en su búsqueda de competitividad, mediante el otorgamiento de subsidios. Respecto de la comunidad científica se continúa con la carrera diseñada externamente en la generación de conocimientos; por lo que hace al área educativa sigue primando sobretodo en el discurso hablar de más educación, más recursos, más artículos, entre otros temas. Es decir, los *policy makers* suponen que por ejemplo la solución a la pobre composición del capital humano está en crear más escuelas, tener maestros mejor capacitados, más libros, lograr acceso masivo a la educación; si bien es cierto que este tipo de políticas mejoran la calidad del capital humano y es deseable que así sea, pero hay que reconocer que

ellas por sí mismas no pueden incrementar la productividad, y la innovación⁵¹ y, en cambio, si se incrementa el desempleo de los recursos humanos con el consiguiente costo social. La razón es simple, la baja demanda de recursos humanos por ausencia de oportunidades en una economía de bajo crecimiento. Algo similar ocurre cuando se proponen o diseñan políticas que buscan incrementar las capacidades científicas y tecnológicas, y se espera que ese incremento se traduzca en crecimiento y productividad, sin contar para ello con la adecuada demanda del sector productivo. La argumentación expresada en el siguiente párrafo es elocuente sobre el particular:

“[...] That is, it is not the lack of trained scientists and engineers, absence of R&D labs, inadequate protection of intellectual property that restricts the innovation that are ended to restructure low-income economies. *Innovation is undercut instead by lack of demand on potencial users in the real economy –the entrepreneurs–*. And the demand for innovation is low in turn because entrepreneurs percive new activities to be of low profitability”⁵² (Las itálicas son propias)

Por lo tanto el conjunto de disposiciones y políticas que insisten en ver sólo un lado del problema no son útiles para las necesidades del país, de las empresas y de los ciudadanos. De nada sirve incrementar el gasto en I&D, educación o hacerlo igual o superior al de los países desarrollados sino no existe una conexión con la economía real. Lo que se estaría logrando en el mejor de los casos es contar con personal sobrecalificado, cubriendo empleos de menor calificación, exportando talento y financiando las ideas y el desarrollo de otros países mediante la colaboración y/o asociación en proyectos de I&D. A la educación se le atribuyen un papel relevante en el crecimiento de los países y por lo tanto en el bienestar de las personas, es por ello, los gastos en este rubro son considerados como una inversión por las llamada teoría en *capital humano*; esta postura es sostenida con firmeza por los organismos internacionales.

⁵¹ Pritchett, Lant, “Does Learning to Add Up ? The Returns to Schooling in Aggregate Data,” *Kennedy School of Government, Harvard University*, 2004.

⁵² *Ibidem*, Rodrik, D.. “Industrial policy for the twenty-first century”, mimeo, *John F. Kennedy School of Government, Harvard University*, 2004, pp. 3-4.

Esta teoría tiene como premisa que el acceso a la educación permite la creación de habilidades y destrezas que se reflejan en una mayor productividad, mayores salarios y crecimiento económico entre otros efectos. Si bien esta teoría parece explicar ese comportamiento en los países con un alto grado de desarrollo, no sucede así, en aquellos países con un bajo desarrollo, ya que esas tendencias no son válidas, porque existen otros factores y problemas estructurales que no permiten el logro de los objetivos perseguidos por esas políticas, basta observar la transferencia de recursos hacia USA por los migrantes mexicanos –La transferencia de recursos por gastos en educación desde México a USA mediante los migrantes mexicanos fue de 81,000 millones de dólares para el período de 1994-2008⁵³, y otros efectos que afectan la estructura del mercado laboral en todos los segmentos⁵⁴. Es decir los diversos agentes –económicos y sociales– no son homólogos y definir políticas miméticas que no reflejen la realidad de cada país o región no tendrán el efecto que se busca lograr.

Sin dejar de reconocer que la formación de recursos humanos, desarrollo de I&D, es de vital importancia para el desarrollo de los países, ellos se deberían estructurar teniendo como eje rector los objetivos de Nación, tomando en cuenta las necesidades internas y externas, y desarrollar un sistema educativo acorde, definiendo políticas consistentes con las estructuras en que se desarrolla el país, fomentando políticas flexibles y no definir políticas miméticas que fueron diseñadas para otros países y que no reflejan la realidad de cada país o región. Por lo tanto, para desarrollar políticas de formación de los recursos humanos, políticas de innovación, investigación y desarrollo en un contexto globalizado es necesario insertar las condiciones de

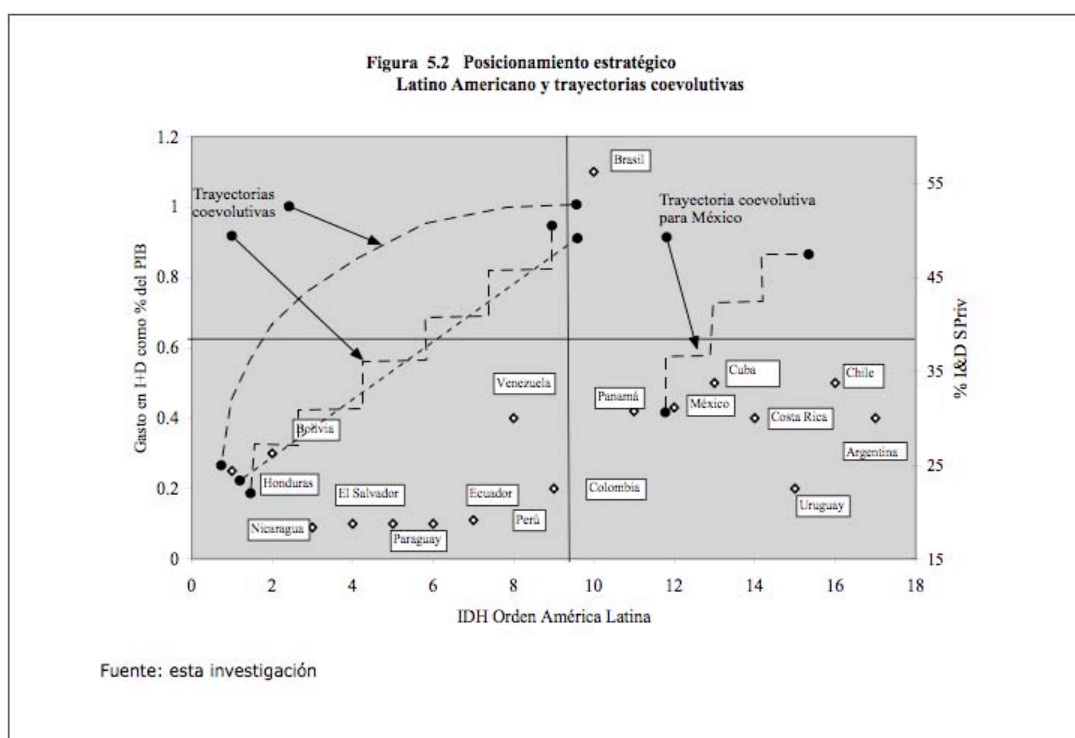
⁵³ BBVA Research. *México situación Migración*. Noviembre de 2010, pp. 32-33.

⁵⁴ Otro efecto indeseado de la teoría del capital humano es el aumento de las credenciales educativas que se ve reflejado en el empleo, por ejemplo, el empleo accesible para un preparatoriano ahora requiere un grado universitario o de maestría lo que implica un desperdicio de recursos de la sociedad. Este efecto también se da en los países desarrollados donde el problema de “congestionamiento” de posiciones, donde la disponibilidad absoluta de posiciones es limitado. Esto encuentra explicación utilizando los conceptos desarrollados por Hirsch,

los diferentes países para conseguir este objetivo. Es necesario pues que las políticas públicas estén diseñadas para impulsar una co-evolución entre los diversos sectores internos.

El escenario conformista quedaría entonces establecido por una continuidad de las políticas actuales comprometiendo los objetivos superiores a futuro.

La importancia de la co-evolución puede intuirse a partir de la figura 5.2. en este modelo de matriz de dos por dos, se trabaja con dos variables principales –gasto de I&D y el IDH– y una variable auxiliar % I&D del SPriv. En la figura se ejemplifica las posibles trayectorias coevolutivas que debería seguir un país que se encontrara en el cuadrante inferior izquierdo para llegar a una posición similar a la de Brasil en donde las dos variables principales se refuerzan.



Fred en su libro: Los Límites Sociales del Crecimiento, Fondo de Cultura Económica.1985. En el texto se presentan dos concepto el de economía material y posicional.

En la figura 5.2 se sugiere que el desarrollo humano debería ir creciendo a la par del gasto de I&D como porcentaje del PIB, el cual a su vez estaría compuesto en su mayor parte por participación privada y en menor escala estatal por las aportaciones de los fondos aportados por el Estado, de tal forma que los recursos humanos formados encontrarán los espacios adecuados para su desarrollo. La variable auxiliar mide en forma aproximada⁵⁵ la contribución del sector privado para todos los países que conformaron el corpus de la investigación. La posición de Brasil se aparta del patrón general ya que por un lado ostenta un gasto de I&D superior al 1% del PIB y una participación privada de ese gasto es levemente superior al 55%. Esta estructura del gasto genera una demanda sobre los recursos humanos que forma y tiene un efecto virtuoso sobre el proceso de innovación. Por otro lado, se puede observar la disparidad entre el IDH y el gasto en I&D en países como Chile, Argentina y México que cuentan con un alto IDH aunque una baja participación del sector privado en el gasto de I&D que tienden a generar un subempleo de personal sobrecalificado como se apuntó *supra*.

5.8.1.1. Respuestas a las diferentes tendencias dentro del escenario conformista

1) Internacionalización y globalización de la I&D (Flujo de tecnología y estructura de la generación de conocimiento)

- La internacionalización se da bajo varias formas, las grandes corporaciones transnacionales (CT) forman redes mediante las cuales capturan conocimientos y recursos humanos para el logro de sus objetivos. Se acepta pasivamente e inclusive se estimula.
- Usos de la infraestructura y recursos humanos que permiten mejorar la competitividad de las CT. Se acepta pasivamente y se estimula.

2) Obsolescencia del modelo lineal de innovación el cual es suplantado por un modelo de generación del conocimiento en espacios distribuidos. (Flujo y generación de conocimientos)

- La Comunidad Científica sigue los lineamientos externos o se enlaza con proyectos generados en otras latitudes y “juega el juego” de la Ciencia Internacional.
- Incorporación en forma pasiva a la generación de conocimiento en forma subordinada.

⁵⁵ El término aproximado se refiere a que las aportaciones del sector privado en algunos países es cofinanciado por la banca de desarrollo. En el caso de Brasil el cofinanciamiento proviene del denominado Banco Nacional de Desarrollo (BNDS) creado en 1953 y que se ocupa de redireccionar recursos a los sectores en los que el aporte de sector privado no es suficiente para alcanzar tamaños críticos.

3) Los procesos pluricéntricos y la gobernanza tecnocientífica

- No hay necesidad del reconocimiento de esta problemática y de la influencia y control suave que se ejerce. No se plantean formas de negociación, los objetivos son los de las corporaciones transnacionales.

4) El sector privado

- El sector privado, en especial las grandes corporaciones, no ven necesario involucrarse en la creación y generación de tecnología, siguen presionando por obtener: subsidios, exenciones fiscales y energía barata, entre otros beneficios.
- Establece alianzas con las grandes corporaciones estadounidenses.
- Se refuerza el TLCAN plus.
- Se cree que las fuerzas del mercado por si solas son capaces de generar desarrollo.
- Se sigue la tendencia establecida en la Balanza Tecnológica, respecto a la compra de tecnología llave en mano, servicios de asesoría. No hay política que trate de establecer equilibrios y conformar una demanda tecnológica endógena.

5) Las transnacionales

- Impulsan la desregularización y las reformas de segunda generación correspondientes al Consenso de Washintong. Apoyo a las políticas de mercado.
- Buscan imponer su agenda, privatización de servicios, agua, luz, petróleo.
- La agenda a nivel mundial se establece en los foros mundiales, aunque detrás de la escena se encuentran las diferentes coaliciones de grandes corporaciones. El Estado permanece pasivo frente al accionar de estos grupos corporativos.

6) El Estado y el Congreso mexicano

- La intervención del Congreso es parcial y ocupa un lugar secundario en la definición de cuestiones presupuestales.

5.8.2. Escenario Fénix

El escenario Fénix plantea una ruptura con las fuerzas inerciales –de la continuidad– que han definido las cuestiones hasta ahora en ciencia y tecnología y tendrían ocho ejes fundamentales que son parte de la *Agenda Hipotética* enunciada con anterioridad. La construcción y desarrollo de Plataformas Estratégicas de Concentración de Esfuerzos Tecnológicos (PECET) las que tendrían como objetivos sustantivos concentrar esfuerzos y recursos en proyectos comunes al sector público y privado en los cuales se compartieran riesgos, intereses y logros. Proyectos que esencialmente estuvieran fuera del marco clásico del mejoramiento de la competitividad de sectores industriales maduros. Esta acción tendría una serie de efectos sobre la estabilidad y consolidación de los sistemas tecnológicos específicos SIE, generaría demanda

de científicos y tecnólogos, reforzaría aquellos SIE en los que se advirtieran debilidades estructurales y funcionales y promovería la formación de recursos humanos con una dirección y especialización. La clave de las plataformas específicas es que la iniciativa privada se involucrara en los propósitos y objetivos de la plataforma y tomara los riesgos y ventajas que se pudieran lograr. Por otro lado, no sería necesario establecer cambios bruscos de políticas al SNInv, sino modificaciones y adecuaciones ya que numerosos recursos humanos serían atraídos por este tipo de instrumento organizativo.

En este escenario es importante el desarrollo de sistemas de innovación tecnológicos específicos (SIE) en áreas claves que el Estado considere de alto impacto para los objetivos de la Nación, *es decir es necesaria una dirección estratégica hasta ahora difusa o ausente*. El sector energético aparece bajo formas: en la utilización de diversos tipos de energías alternativas, solares, eólica y en cuestiones vinculadas con ciertas áreas del petróleo. En este último caso se cuenta con importantes elementos del sistema de innovación que deberían ser re-direccionados y reforzados para obtener resultados en el corto y mediano plazo.

Otro aspecto esencial en este escenario es la configuración de una estrategia de seguimiento internacional e integración como actor en los circuitos globalizados en tanto sea congruente con los demás elementos mencionados lo que implicaría a su vez la definición de un conjunto de políticas de absorción de conocimiento y tecnologías siguiendo las pautas definidas en los criterios de concentración de esfuerzos, es decir *dotar al sistema de inteligencia* que permita realizar estos, reconocer tendencias y usar esta información para la toma de decisiones de corto y largo plazo. Las mayores dificultades en este escenario se presentan con el sector privado ya que es poco proclive a asumir riesgos y busca utilidades rápidas y crecientes, además de ser necesaria una política congruente del Estado mexicano a su respecto.

5.8.2.1. Respuestas a las diferentes tendencias dentro del escenario Fenix

1) Internacionalización y globalización de la I&D (Flujo de tecnología y estructura de la generación de conocimiento)

- Se establecen políticas para capturar conocimientos y tecnologías.
- Se establecen políticas con el fin de establecer alianzas de I&D, en la que participen firmas locales y transnacionales.
- Se analiza la agenda de las corporaciones por sector de interés y se diseñan políticas en función de objetivos perseguidos.

2) Obsolescencia del modelo lineal de innovación el cual se suplanta por un modelo de generación del conocimiento en espacios distribuidos.(Flujo y generación de conocimientos)

- Se reconoce la existencia de una forma de gobernanza en diferentes aspectos relacionados con la Ciencia y Tecnología (formas de evaluación, impulso de proyectos externos, calificación de universidades). Se identifican los puntos negativos y se establecen mecanismos e instrumentos para atacar esa problemática.
- Se identifican las redes que pueden complementar los objetivos agrupados en PTEC y/o en STE y se participa con propósitos definidos.

3) Los procesos pluricéntricos y la gobernanza tecnocientífica

- Se reconocen los procesos pluricéntricos y los aspectos relacionados con la gobernanza tecnocientífica. Se identifican y diseñan instrumentos y políticas específicas.

4) El sector privado

- Se establecen medidas y políticas para lograr alianzas cooperativas con CT en las áreas que marcan el mayor dinamismo industrial a nivel internacional.

5) El Estado y el Congreso mexicano

- Se presenta una coevolución entre el gobierno y el Congreso y se establecen marcos generales y específicos para la consideración de los problemas relacionados con la ciencia y tecnología.
- Se establece una coordinación con las políticas económicas.
- El Congreso propone al ejecutivo reformas al sistema impositivo con el fin de dedicar más recursos a la ciencia y tecnología y educación.
- El Congreso impulsa negociaciones con el fin de negociar asimetrías.
- Reformulación del accionar del Conacyt, coordinación con políticas de tipo vertical

5.8.3. Escenario Dubitativo

Se siguen las tendencias actuales, aunque con una fuerte carga en la absorción de conocimientos y tecnologías. La CC aparece vinculada a las principales líneas de investigación de los Estados Unidos.

1) Internacionalización y globalización de la I&D (Flujo de tecnología y estructura de la generación de conocimiento)

- Se busca colaborar con segmentos de interés de las corporaciones pero sin una dirección y un plan estratégico.

- Se estimula los usos de la infraestructura y recursos humanos que permiten mejorar la competitividad de las empresas entre ellas las Corporaciones Transnacionales.

2) Obsolescencia del modelo lineal de innovación el cual es suplantado por un modelo de generación del conocimiento en espacios distribuidos.(Flujo y generación de conocimientos)

- La Comunidad Científica sigue los lineamientos externos o se enlaza con proyectos generados en otras latitudes y “juega el juego” de la Ciencia Internacional.

- Incorporación en forma pasiva a la generación de conocimiento en forma subordinada.

3) Los procesos pluricéntricos y la gobernanza tecnocientífica

- No son incorporados al análisis y al diseño de las políticas.

5.9. Conclusiones

En el capítulo se realiza un análisis que se inicia estableciendo los conceptos de generales de Agenda Pública, los principales actores que intervienen en la construcción de la agenda Científica y Tecnológica del Gobierno. Es de destacar, que se hizo una revisión acerca de cuál fue la posición de esos actores en el discurso dentro de un período de doce años, lo que le da sustento empírico y ayuda a una mejor comprensión del comportamiento de los involucrados. El modelo conceptual propuesto por primera vez en un trabajo de esta naturaleza permite encontrar explicaciones a diversos comportamientos que se están produciendo en la era post-TLACAN. A continuación se puntualiza en lo particular en torno a los principales rasgos que vinculan la *Agenda* con las preocupaciones del gobierno y del sector privado en las circunstancias que rodean al país como miembro del TLCAN.

- El primer rasgo se relaciona con el enfoque perseguido por el gobierno que consiste, en lo fundamental, en propiciar un tipo de desarrollo científico y tecnológico vinculado con el apoyo a la industria, específicamente en los rubros relacionados con la competitividad.

- Los cambios organizativos –reorganización del Conacyt, estructura presupuestal–, tienen como propósito mejorar la coordinación entre los distintos actores, llámense secretarías de estado, iniciativa privada, cámaras que reflejan intereses de agremiados, entre otras. Esto es un

indicador importante ya que tiende a configurar objetivos comunes o por lo menos a delinear contornos aceptables.

- En el capítulo se pone de manifiesto el desplazamiento del sector científico en la determinación de las políticas de ciencia y tecnología o, por lo menos, se marca un declive de su influencia al tener una participación más moderada, lo que rompe así con la hegemonía que detentaba.
- Se detectan una serie de tendencias que tienen impactos diversos que dan lugar a establecer la obsolescencia de las políticas públicas basadas en fallas de mercado, las políticas definidas en las cúpulas y establecidas mediante los mecanismos coercitivos de control propios del gobierno. Aparecen formas de asociación paralelas a las estructuras que controla el gobierno que no pueden ser modeladas por los mecanismos clásicos. Por ejemplo, redes que involucran a actores nacionales, internacionales, privados y públicos los que se tienen que tratar mediante procesos de gobernanza y definición de políticas específicas.
- En los escenarios se establecen tres visiones –articuladas de acuerdo con una serie de criterios. En la correspondiente al escenario Fénix se plantea la necesidad de un viraje en las políticas gubernamentales que busque concentrar esfuerzos en las cuestiones y estratégicas que permitan relanzar al país en estas cuestiones vitales, metas que no podrán lograrse únicamente mejorando la educación, contando con más recursos, tanto humanos como materiales. El instrumento denominado plataformas tecnológicas permite agrupar esfuerzos entre empresarios y científicos en áreas de mutuo interés y así también construir respuestas frente a la absorción de los recursos humanos hacia otras atraídos por proyectos originados en el exterior y con intereses propios.

Referencias del capítulo 5

- ◆ Arroyo, Juan Carlos M. “Científicos, prensa y política en México”. *Lunes en la Ciencia. La Jornada*, suplemento del 9 de febrero de 1998, México.
- ◆ Auditoría Superior de la Federación, “Reporte a la Cámara de Diputados Cuenta Pública 2001-2005” ASF, 2007.
- ◆ Auditoría Superior de la Federación. *Revisión Cuenta Pública 2005* (Reporte), 2007.
- ◆ BBVA Research. *México situación Migración*. Noviembre de 2010, pp. 32-33.
- ◆ Bergek, Anna; Jacobsson, Staffan; Carlsson, Bo; Lindmark, Sven; Rickne, Annika. “Analyzing the functional dynamics of technological innovation systems: A scheme of análisis”, *Research Policy*, pp. 407-429, 2008.
- ◆ Bijker, W., T. Hughes. *The social construction of thechnological systems. New directions in sociology and history of technology*. MIT-Pres, Cambrige, MA, 1987.
- ◆ Brockhoff, Klaus. "R&D cooperation between firms: a classification by structural variables". *Int. J. Technology Management, Special Issue on Manufacturing Strategy*, Vol. 6, Nos 3/4, pp. 361-373, 1991.
- ◆ Burt, R.S, "Models of network structure" *Annual Review of Sociology*, 6, pp. 79-141,1980.
- ◆ Cabrero Mendoza, Enrique, et al editores en: *El diseño Institucional de la política de ciencia y tecnología en México*, Instituto de Investigaciones Jurídicas coedición UNAM-CIDE, (México) 2006. En especial los capítulos primero y tercero, pp. 1-31 y pp. 133-170 respectivamente.
- ◆ Cano Gutiérrez, María Teresa (Analista), *Proceso legislativo de las iniciativas presentadas en la LVII Legislatura al Congreso de la Unión 1997-2000, Parte III: Iniciativas aprobadas y pendientes por la comisión*, México, Diciembre 2000, p. 163. y también en: <http://www.cddhcu.gob.mx/camdip/comlvii/ccyt/relaciones.htm>) consultado enero de 2002 (varias consultas).
- ◆ Carlsson, B. and Jacobsson, S., ‘Variety and Technology Policy - how do technological systems originate and what are the policy conclusions?’ en: C. Edquist (ed.), *Systems of Innovation: Technologies, Institutions and Organizations*. Pinter, London, pp. 266-297, 1997.
- ◆ Carlsson, Bo and Rikard Stankiewics, “On the Nature, Funtion, and Composition of Technological System”, *Journal of Evolucionary Económics*, 1991.
- ◆ Casas, Rosalba Guerrero. “Ciencia, tecnología y poder. Elites y campos de lucha por el control de las políticas”. *Convergencia*, mayo-agosto, vol. 11, núm 35, pp. 79-105, 2004.
- ◆ Casas, Rosalba Guerrero. “Ciencia, tecnología y política en Mexico: El papel de los actores en la definición de concepciones” Instituto de Investigaciones Sociales, UNAM, México, ponencia cuatro cuartillas, spi.
- ◆ Castillo, Corona Amparo. *Desarrollo y Evolución de la Red Nacional de Centros de Investigación y Desarrollo Tecnológico en México y su Rol dentro del Sistema Nacional de Innovación*, Maestría en Gestión de Tecnología Facultad de Química, UNAM, 1997.

- ◆ Chiang Jong-Tsong. "Application of Game Theory in Government Strategies for Industrial Collaborative Research and Development" *Technology In Society* , Vol. 2, pp. 197-214, 1995.
- ◆ Comisión de Ciencia y Tecnología de la H. Cámara de Diputados. LVII Legislatura. (<http://www.cddhcu.gob.mx/camdip/comlvii/ccyt/mhist.htm>), consultado enero de 2006. (Varias consultas).
- ◆ Conacyt. Programa Especial de Ciencia y Tecnología 2001-2006, Conacyt., 2000.
- ◆ CONCAMIN, *Política industrial 2000-2006*, 1ª. Edición, México, pp. 212, Septiembre 2000.
- ◆ Confederación Nacional de Cámaras Industriales. "Lineamientos para una política tecnológica e industrial". *Investigación y Desarrollo*, (Suplemento de la *Jornada*) febrero de No 21, México, 1995.
- ◆ Congreso de la Unión. *Ley de Ciencia y Tecnología y Ley Orgánica del Conacyt*. Publicadas el 5 de julio de 2002 en el *Diario Oficial de la Federación*.
- ◆ Díaz G. Antonio; Ciceri S. Hugo. "Una aproximación a la evaluación de los instrumentos fiscales para el desarrollo de tecnología: El caso del crédito fiscal" *Memorias del XXVIII Encuentro Nacional de la AMIDIQ*, del 1 al 4 de Mayo de 2007, Manzanillo, Colima, México.
- ◆ E C . *European Governance. A White Paper, Brussels*, European Commission, 2001.
- ◆ Emir Olivares Alonso, "Crítican científicos la opacidad en el manejo del Programa de Estímulos Fiscales", *La Jornada*, parte II 1 de julio de 2008.
- ◆ Emir Olivares Alonso, "Plan de Estímulos fiscales favorece a trasnacionales y grandes empresas", *La Jornada*, parte I, 30 de junio de 2008
- ◆ Enrique Mendez y Roberto Garduño. "Devolvió SHCP \$17 mil millones de pesos a 10 consorcios en el quinto año de Fox", *La Jornada*, 30 de marzo de 2007.
- ◆ Freeman, C. *Technology policy and economic performance, lesson from japan*, Frances Pinter, 1987.
- ◆ Freeman, Linton C. "Centrality in social networks: II experimental results". *Social Network* , 2: pp. 119-141, 1979.
- ◆ Freeman, Linton C. "Visualizing networks". Manuscript.carnap.ss.uci.edu/vis.html, 1996.
- ◆ Gibbons, Michael, et al. *The New Production of Knowledge The Dynamics of Science and Research in Contemporary Societies*, Thousand oaks, California, Sage 1994.
- ◆ Hertog, P, den. Knowledge-intensive business services as co-producers of innovation, *International Journal of innovation Management*, 2000.
- ◆ Hirsch, Fred. *Los Límites Sociales del Crecimiento*. Fondo de Cultura Económica.1985.
- ◆ Jakob Edler (Editor), *Changing Governance of Research and Technology Policy The European Research Area*, 2003.
- ◆ Jasanoff, Sheila. et al. *Handbook, of Science and Technology Studies*, Sage, 1995.

- ♦ Johnson, A. “Functions in Innovation System Approaches”. Paper presented at the Nelson and Winter Conference, Aalborg, Denmark, June 2001.
- ♦ Katz, J.. ‘Economic, institutional and technological forces inducing the successful inception of salmon farming in Chile’, mimeo, University of Chile and Conicet, Argentina, 2004.
- ♦ Katz, Jorge. “Structural reforms and technological behavior the sources and nature of technological change in Latin America in the 90’s”. *Research policy*, No. 1, pp. 1-19, January, 2001.
- ♦ Katz, Jorge. *Reformas Estructurales, productividad y conducta tecnológica en América Latina*, Fondo de Cultura Económica y Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), 2000.
- ♦ Kemp, R., Schot, J. and Hoogma, R., , “Regime Shifts to Sustainability Through Processes of Niche Formation: The Approach of Strategic Niche Management”, *Technology Analysis and Strategic Management*, Vol.10, No. 2, 1998.
- ♦ Luis Aguilar Villanueva. *Problemas Públicos y agenda de gobierno*. Miguel Angel Porrúa. México 1996.
- ♦ Machlup, F. Knowledge: Its creation, distribution, and economic significance. Vol. 1, Knowledge and knowledge production, Princeton, NJ: Princeton University Press, 1980.
- ♦ Metcalfe, S. . “The economic foundations of technology policy: Equilibrium and evolutionary perspectives”, in P. Stoneman (ed.) *Handbook of the Economics of Innovation and Technological Change*, Oxford: Blackwell, pp. 409-512, 1995.
- ♦ Nelson, R. and Winter. “In search of usefull theory of innovation”, *Research Policy*, 1977.
- ♦ Nelson, R. R. ‘The simple economics of basic scientific research’, *The Journal of Political Economy* 67(3): pp. 297-306, 1959.
- ♦ OCDE, *Review of National Science and Techology Policy: Mexico. Part II Examiners Report DSTI/STP (94) 11*, 1994.
- ♦ OECD, *Governance of Innovation Systems*. Volume 1: Synthesis Report, Paris: OECD, 2005.
- ♦ Pastor, Robert. *Toward a North American Community (Hacia una comunidad norteamericana): Lessons from the Old World for the New*, Institute for International Economics, Washington, DC, agosto de 2001.
- ♦ Pineda, Román Romina. “Peligra grado de inversión”. *El Universal*, 6 de septiembre de 2002.
- ♦ Porter, M.. “Clusters and Competition. New agendas for companies, governments and institutions”, en: Porter, M. (ed.): *On Competition*. A Harvard Business Review Book, Boston, pp. 197-287. (Hay edición en español) 1998.
- ♦ Pritchett, Lant, “Does Learning to Add Up Add Up? The Returns to Schooling in Aggregate Data,” *Kennedy School of Government*, Harvard University, 2004.
- ♦ Renn, O. “Foresight and Multi-Level Governance”, Paper para la Conference: *The role of foresight in the selection of research policy priorities*. Sevilla, (España) del 13 de 14 Mayo de 2002.

- ◆ Rodrik, D. 'Industrial policy for the twenty-first century', mimeo, *John F. Kennedy School of Government*, Harvard University, 2004.
- ◆ Rosenberg, N. *Inside the black box, technology and economics*. Cambridge University Press, 1982.
- ◆ Secretaría de Servicios Parlamentarios, Cuadernos de Apoyo, Dirección de servicios de bibliotecas, *Iniciativas presentadas al congreso 1994-1997, Proceso legislativo de las iniciativas presentadas en la LVI legislatura al Congreso de la Unión*, México, pp. 148, Julio, 1997.
- ◆ Smith, A. "Innovation as a systemic phenomenon: rethinking the role of policy", *Enterprise and Innovation Management Studies*, 1, 1, pp. 73-102, 2000.
- ◆ Smith, K. . 'Innovation as a systemic phenomenon: Rethinking the role of policy', *Enterprises and Innovation Management Studies* 1(1): pp. 73-102, 2000.
- ◆ Smits & Kuhlman "The rise of systemic instrument in innovation policy", *International Journal of Foresight and Innovation Policy*, No 1/2, 2004.
- ◆ Smits R., A. Leyten etal "Technology Assessment and technology policy in Europe: new concepts, new goals, new infrastructures", *Policy Sciences* 28, pp. 272-299, 1995.
- ◆ Smits, R. "Innovation studies in the 21st century: cuestion fron user perspective" *Technological Forecasting and Social Change*, vol. 69, 9, 2002.
- ◆ Stewart, F., and Ghani, E., "How significant are externalities for development?" *World Development* 19 (6), 1991.
- ◆ Susana González G, "Nulo aporte de la IP a investigación y desarrollo tecnológico, señala ONUDI", *La jornada*, domingo 30 de diciembre de 2007.
- ◆ Thelma Gómez Durán, "Iniciativas de ley para la investigación científica" *La Jornada*, México, 2001.
- ◆ Tratado de Libre Comercio de América del Norte, maquilización de la economía, empleo y salarios. <http://www.uom.edu.mx/trabajadores/18tlc.htm>. (consultado febrero de 2001)
- ◆ Trejo García, Elma del Carmen. *Alianza para la Seguridad y la Prosperidad de América del Norte (ASPAN)*. Cámara de Diputados, julio de 2006.
- ◆ Van Kersbergen, K.; Van Waarden, F. "'Governance' as a bridge between disciplines", *European Journal of Political Research*, 43, pp. 143-171, 2004.
- ◆ Varsasky, Oscar. *Hacia una política científica nacional*, ediciones Perisferia, 1972.
- ◆ Varsasky, Oscar. *Ciencia política y cientificismo*, CEAL Buenos Aires, 1969.
- ◆ Von, Hippel, Eric. "Cooperation between rivals: Informal know-how trading", *Research Policy* 16, 1987, pp. 291-302.
- ◆ Woolthius, R. K. and Lankhuizen, M. "A system failure framework for innovation policy design". *Technovation* 25, pp. 609-19, 2005.
- ◆ Ziman, J. . *Real science: what it is, and what it means*, Cambridge, Cambridge University Press, 2001.

CAPÍTULO 6
CONCLUSIONES Y PROPUESTA

6.0. Conclusiones, propuesta y contribuciones

6.1 Conclusiones

Este capítulo final se ha focalizado en tres vertientes. En la primera titulada, Conclusiones, se destacan elementos de conclusión sobre diferentes aspectos considerados a lo largo de los capítulos que se correlacionan con las hipótesis planteadas inicialmente. Asimismo, y dada la complejidad del problema, se recupera brevemente las pruebas y argumentaciones sobre las que se fundamentan dichas conclusiones. En la segunda parte titulada La propuesta se presentan los principales elementos de la Agenda de Gobierno con instrumentos novedosos como las Plataformas Estratégicas de Concentración de Esfuerzos Tecnológicos (PECET) y la necesidad de *incorporar meta-instrumentos de políticas* con el fin de darle inteligencia a los procesos de construcción de políticas. Finalmente en la tercera parte se ponen de relieve lo que podría considerarse como contribuciones de esta tesis que incluye, tomando en cuenta la ventana abierta por la presente tesis algunas ideas para futuros estudios.

A lo largo de esta tesis se investigó en torno a los principales factores que afectan las posibilidades y opciones que tiene un país pequeño –en relación con su desarrollo Científico y Tecnológico– de establecer su propia Agenda de Gobierno en materia tecnológica, es decir dónde y cómo debe intervenir el gobierno. El rumbo de la investigación fue marcado por una conjetura e interrogante fundamental que buscaba respuestas sobre la viabilidad de diseñar políticas nacionales en ciencia y tecnología en contextos sujetos a procesos de globalización, economías abiertas y procesos de integración, con países con los que se guardan asimetrías radicales. Y en tales contextos se

establecer una agenda con cierta autonomía, lo que, en definitiva, resulta ser *algo realmente complejo*.

Las hipótesis de trabajo apuntaron a explorar cuáles eran las principales restricciones que afectaban las posibilidades de establecer una agenda de gobierno autónoma y su correspondiente diseño de políticas públicas. De esto se puede concluir que la situación se encuentra signada por la complejidad del balance de factores internos y externos que afectan el rol y el comportamiento de los distintos actores que intervienen en la formación de la agenda. Estas influencias se presentan en forma multidimensional y el Estado cuenta con menor control sobre ellas y, además, con una capacidad coercitiva disminuida para implementar su agenda y políticas públicas; *v.gr.* la emergencia de relaciones multinivel y multiactores que actúan en espacios paralelos a los canales gubernamentales que emergen del TLCAN PLUS, el ASPAN y en general los múltiples tratados de libre comercio signados por México con otros países; espacios que atraen y agrupan a empresarios y a miembros de la política y en los cuales se comienza a tomar decisiones fuera del control del gobierno en relación con estrategias a nivel empresarial y en el campo de la educación.

En el modelo presentado en el segundo capítulo (fig. 2.2) se identificaron los principales elementos, tanto externos como internos, que afectan o influyen en la construcción de la agenda tecnológica. La fig. 4.17 –capítulo cuatro– se retomó ese modelo para exponer algunas cuestiones críticas, que son tratadas en el transcurso de ese capítulo. La articulación de estos factores en el espacio nacional es compleja, ya que hay que tener en cuenta que la formulación de la agenda y el diseño de políticas en ciencia, tecnología e innovación es el resultado de un proceso de negociación entre las partes implicadas, *que no son sólo nacionales* y se deben alinear con los acuerdos internacionales

y tener en cuenta los poderes fácticos que tienen intereses compartidos o antagónicos. Es así que aquellos actores que cuenten con mayor poder de negociación tendrán una mayor influencia a la hora de plasmar sus intereses en la agenda de gobierno. Para establecer el contorno de esa articulación en el espacio nacional y contar con elementos que describan las principales relaciones entre quiénes intervienen en su desarrollo y, por tanto establecer sus articulaciones tanto externas como internas, se construyó en el capítulo 5 el modelo que muestra la fig. 5.1. Este integra a los diversos actores y sus relaciones, el cual es logrado a partir de entrevistas con funcionarios federales y legisladores así como mediante la revisión y análisis de documentos de las cámaras que agrupan a empresarios. El modelo y la recopilación de las distintas posturas de los actores –que abarca diez años y veintiún temas– expresan las principales preocupaciones e intereses de quienes participan de un modo u otro en la construcción de la agenda y permite un acercamiento interpretativo y analítico a esa red de relaciones. De ahí, se puede concluir, por un lado, que los actores y las reglas, producto del TLCAN, ASPAN y NACC, influyen de diversas formas en la construcción de la agenda de gobierno en materia científica y tecnológica y lo hacen por medio de reglas emanadas de los organismos internacionales (v.gr. OCDE), y de las relaciones multinivel y multiactores que atrae a las grandes corporaciones mexicanas hacia otros espacios por lo que se establecen agendas paralelas o con cierta independencia del gobierno.

Por otro lado, la agenda también se ve modelada por empresas trasnacionales que ejercen influencia sobre la construcción de leyes y disposiciones para que sean funcionales a sus intereses, como son, por ejemplo, la ley de bioseguridad (llamada ley Monsanto), de la fructuosa y la situación que enfrenta la industria farmacéutica con la extensión de las

patentes de las que son sus titulares más allá de los veinte años del período de vigencia. La influencia se ejerció y se ejerce mediante acciones de cabildeo en el Congreso por firmas y despachos especializados; en los órganos y paneles de controversias del TLCAN, OCDE y en tribunales mexicanos, entre otros. Todas estas situaciones, íntimamente relacionadas con la agenda tecnológica, son algunas de las restricciones a las que se debe enfrentar el hacedor de políticas en la materia.

Otro elemento que se cuestiona en esta investigación se vincula con el instrumental teórico disponible relacionado con los sistemas de innovación. El punto crítico sobre el que se hace expresa mención, como se argumenta en el primer capítulo, es que este instrumental fue generado teniendo como sustento experiencias propias de otros contextos –países desarrollados–, además de basarse en datos empíricos limitados, lo que circunscribe su capacidad explicativa y predictiva. Por ejemplo, las conductas innovativas de actores e instituciones difieren de contexto a contexto. Cuestionar en este trabajo las bases teóricas-comparativas del constructo SNI (Sistema Nacional de Innovación) y colocarlo en una dimensión más justa, tiene como consecuencia un debilitamiento de los argumentos que tienden a sugerir conductas miméticas o imitativas tomando como ejemplo a los países desarrollados para guiar la intervención del Estado en las definiciones de políticas. Por ejemplo, el argumento de que con el aumento de presupuesto para las actividades científicas y tecnológicas se incrementa necesariamente la actividad innovativa y, el desarrollo y la competitividad del país es falso; pues no se trata de una simple relación causa efecto. *Si bien es deseable y necesario incrementar los presupuestos educativos y los correspondientes a las actividades científicas y tecnológicas hay que reconocer que esta es una condición, más no la única.*

El logro de las metas en desarrollo, competitividad, innovación dependen de desarrollos co-evolutivos de un conjunto de elementos, entre otros, los correspondientes al el sector Privado, las instituciones, y el poder político. Por lo tanto, las políticas generales que promueven incrementar los recursos a la educación, o contar con más científicos por habitante son sólo respuestas dudosas o explicaciones parciales si se instrumentan fuera de un marco co-evolutivo. Esto hace necesario incorporar a la explicación que, tanto la co-evolución de los sectores como los elementos que componen el sistema visto como un todo, son factores clave que influyen en forma determinante en el desarrollo de la actividad innovativa, objetivo que no se logra al privilegiar sólo uno de esos factores, como es el de la educación o el incremento el número de científicos o tecnólogos por habitantes.

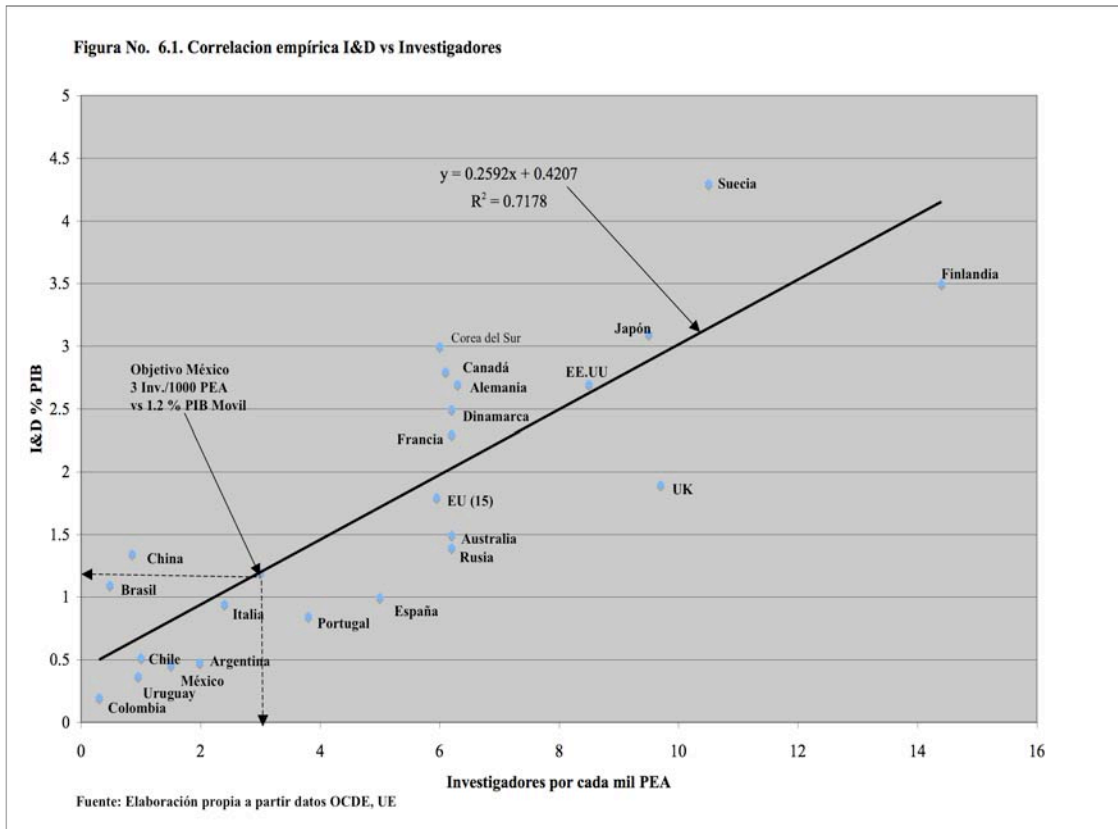
Aunque se concluyó que el constructo denominado SNI tiene un alcance predictivo y explicativo limitado, en términos comparativos no deja de ser útil como herramienta de diagnóstico. Además, el reconocimiento de sus limitaciones tiene aristas positivas ya que pone a este instrumento en una perspectiva real y ayuda a comprender que, en muchos casos, es conveniente y necesario dejar de lado las posiciones miméticas o puramente imitativas en la construcción de opciones estrategias y de política y reorientar las acciones del Estado hacia posiciones que graviten en áreas consideradas estratégicas –tal como se expresó en los temas tratados en la agenda tecnológica–, y establecer prioridades sobre proyectos clave para la nación.

Mediante un modelo de matriz de dos por dos se estableció la posición de México respecto de otros países Latinoamericanos relacionando, en principio, dos variables: el desarrollo humano vs el porcentaje de I&D respecto del PIB en donde se establece cómo

se relacionan estas variables. La conclusión que, de acuerdo con los datos empíricos, se expresan en la fig. 4.6, indica que México tiene un Índice de Desarrollo Humano importante sobre el promedio de la región aunque una baja inversión en I&D (0.40% del PIB) que difiere al de Brasil que es de 1% del mismo indicador. En la fig. 5.3 se realizó un ejercicio con datos recabados en esta investigación que sugieren las posibles trayectorias coevolutivas deseables para México y para los países que se encuentran en el primer cuadrante de la matriz. Un punto significativo que se recogió de las entrevistas con funcionarios y académicos es que se debe incrementar el presupuesto a la Ciencia y tecnología y este requerimiento se le formula al Estado; en el caso de Brasil, como el otros países puestos como ejemplos comparativos el Sector Privado y la Banca de Desarrollo son los que tienen una mayor participación en el financiamiento de la I&D que va de 60 a 70%. La fig. 6.1 que aquí se presenta muestra la correlación empírica entre dos variables: el porcentaje del gasto en I&D y el número de investigadores por cada mil de la Población Económicamente Activa (PEA). Los países que se encuentran sobre la derecha de la figura cuentan con un número muy alto de investigadores sobre la PEA –hasta 12 por cada mil– aunque la participación en el gasto del sector privado lo es también en el rango que se indica más arriba. Sin ser del todo concluyente, este rasgo indica un comportamiento y participación que no encontramos en la mayoría de los países latinoamericanos a excepción de Brasil.

Otra variable sobre la que se puso atención concierne al rol del sector privado, específicamente el rol del empresario –en su mayoría las grandes corporaciones. Se presentaron datos y análisis que indican una baja inversión en I&D (alrededor del 30%), evasión y elusión fiscal entre otros aspectos. Esto estaría sugiriendo un comportamiento

poco proclive a la innovación, es decir, esas empresas en la mayoría de los casos no registran una conducta homológica a las de los países desarrollados y por lo tanto el instrumental utilizado para inducir comportamientos en estos agentes económicos tiene poca efectividad.



Una interrogante que emerge del análisis y las evidencias aportadas es la siguiente: ¿La débil propensión a innovar del sector privado es propio de países como México, está en su naturaleza o está en el ADN empresarial mexicano? *En ésta investigación se concluye que la falla se encuentra en el funcionamiento, diseño y desarrollo de las instituciones, en el ejercicio y aplicación de las leyes y/o regulaciones, y no se puede afirmar a priori que el sector empresarial sea por naturaleza, poco innovador en países como México.* Esta conclusión se infiere debido a que los comportamientos indeseados son permitidos por las

autoridades o porque las disposiciones regulatorias son ambiguas, y es entonces que emerge el “capitalismo de amigos”, las “exenciones fiscales” por miles de millones de pesos, entre otras conductas improductivas. Así se abriría una importante área de investigación que, en México, aún no ha sido explorada, que concierne a la relación entre las instituciones y el comportamiento innovativo empresarial. Desde luego que teniendo en mente que la relación entre empresas, instituciones y el desarrollo económico evoluciona en el tiempo lo que implica un impacto de las instituciones sobre la conducta de los empresarios, por un lado y, por otro, la influencia de las empresas sobre el marco institucional. Relación ésta que debe ser analizada en sus manifestaciones concretas teniendo en cuenta sus trayectorias históricas.

A partir de la realización de entrevistas abiertas con académicos y científicos, mencionadas *supra*, se ha detectado que un supuesto general asumido por los responsables de las áreas pública y privada es que se pueden identificar en forma clara y medible los objetivos de las políticas públicas relacionadas con la innovación tecnológica y que, además, se cuenta con el conocimiento y el instrumental necesario para alcanzarlas. Esta percepción parece formar parte del imaginario colectivo de los entrevistados. Por lo tanto, concluyen que se “pueden” diseñar políticas eficientes. Pero ¿qué ocurre si esos supuestos no se cumplen o se cumplen en forma parcial? ¿o si los resultados no son los esperados con las consiguientes complicaciones? *En el caso de las políticas relacionadas con la innovación, la ciencia y la tecnología uno de los problemas que deben enfrentar sus hacedores es su naturaleza no-determinística, incierta y dinámica que torna impredecible cualquier resultado por la interacción entre numerosos actores y su mutua retroalimentación.* Es dinámica en el sentido de que las condiciones bajo las cuales las

decisiones fueron tomadas cambian con el tiempo y comienza a desdibujarse la intencionalidad original debido, fundamentalmente, a que las organizaciones, instituciones y fuerzas del cambio tecnológico son cambiantes e impredecibles y, por ello, el efecto de las políticas seleccionadas fallan en las mayoría de los casos. Estas características son más notables en el caso de los sistemas de innovación dada a su naturaleza y la calidad de la información disponible sobre los mismos.

Tanto en el capítulo cinco como en el correspondiente al marco conceptual y teórico – capítulo uno– se expresó la necesidad de un enfoque sistémico funcional para tratar los problemas que se relacionan con la intervención del Estado en materia de políticas de innovación, pero hay que destacar que la argumentación en este sentido proviene de distintas corrientes y enfoques¹. Además, conviene poner de relieve que no se está pensando en el tipo de intervención convencional como las corresponden a las llamadas (antiguas) políticas industriales. Asimismo es oportuno notar la necesidad de una diferenciación para cada campo industrial² y el cambio de contenido³ de las políticas en el transcurso del tiempo; de ahí que destaque la importancia de las políticas de geometría variable. Este enfoque sistémico puede tomar como objeto de atención el SNI o un Sistema de Innovación Específico (SIE), por ejemplo: petrolero, solar, acerero, entre otros;

¹ Stewart, F., and Ghani, E. . “How significant are externalities for development?” *World Development*, 19 (6): pp. 569-94, 1991; Carlsson, B. and Jacobsson, S.. ‘Variety and Technology Policy – “how do technological systems originate and what are the policy conclusions?”’, 1997 en: C. Edquist (ed.), *Systems of Innovation: Technologies, Institutions and Organizations*. Pinter, London, pp. 266-297; Porter, M.. “Clusters and Competition. New agendas for companies, governments and institutions”, 1998, en: Porter, M. (ed.): *On Competition*. A Harvard Business Review Book, Boston, pp. 197-287; Kemp, R., Schot, J. and Hoogma, R. ‘Regime Shifts to Sustainability Through Processes of Niche Formation: The Approach of Strategic Niche Management’, *Technology Analysis and Strategic Management*, Vol. 10, No. 2, pp. 175-195, 1998.

² Rodrik, D.. “Industrial policy for the twenty-first century”, mimeo, *John F. Kennedy School of Government*, Harvard University, 2004.

³ Galli, R. and Teubal, M. . ‘Paradigmatic Shifts in National Innovation Systems’, in C. Edquist (ed), *Systems of Innovation*, Pinter, London, pp. 342-370, 1997.

en el caso que nos ocupa, se prefiere el SIE por la menor complejidad en relación con el SNI y la dificultad en establecer las fallas funcionales debido a los numerosos actores, instituciones, relaciones e interacciones entre estos elementos. También numerosos autores ponen su atención en y comparan los SNI con base en diversos indicadores estructurales. Algunos indicadores que utilizan son: Gastos en I&D, calidad de la educación, colaboración entre industria y universidad, patentes producidas, entre otros.

Las dos aproximaciones –fallas de mercado y sistema funcional– utilizadas como punto focal para la intervención del Estado en el diseño políticas de innovación, tienen limitaciones y, en general, se encontró que las racionalizaciones se han focalizado en el *¿por qué?* de la acción pública, pero aportan poco en la dirección *¿del qué?*, es decir, en las selecciones estratégicas para el sistema y en el *¿cómo?* que habla del diseño de objetivos e instrumentos que son parte del todo. Por tanto, el diseñador de políticas debe concentrarse en las causas esenciales de los diferentes problemas que se hallan presentes en el entorno económico local teniendo en cuenta que los procesos de globalización imponen fuertes restricciones a los diferentes actores y, además, definen en parte la opciones estratégicas que puedan desarrollarse, *v. gr.*, por cuál opción se debería optar: *¿por impulsar el establecimiento de fuertes áreas de I&D de modo que estas firmas locales se transformen en el futuro en jugadores globales o en buscar que firmas internacionales radiquen parte de sus funciones de I&D en el país?* Si ambas opciones son viables, es obvio que las dos presentan diferentes restricciones. Es por ello que *podemos concluir que la racionalidad en la intervención del Estado (por qué, cómo, cuándo y dónde), y las distintas opciones estratégicas deben seleccionarse a partir de las condiciones particulares en las que están inmersas, es decir, a partir de la situación social,*

económica, y el estado de desarrollo de las capacidades científicas e institucionales de cada país y, tal decisión es de tipo político.

Respecto del abordaje que considera las fallas de mercado, criticado en esta tesis, es pertinente agregar que gran parte la literatura sobre la intervención del Estado se ha centrado en la noción de optimalidad (óptimo de Pareto), como se señaló en el Capítulo cinco. Esta noción se toma como un punto de partida para la intervención del Estado con el fin de prevenir las fallas de mercado y lograr un óptimo de inversión en I&D ya que, de no lograrse ese óptimo se tiene como consecuencia una subinversión en I&D. Tal corriente focaliza e interpreta la innovación en el sentido del *proceso de investigación e invención* más que en cómo el *nuevo conocimiento puede ser transformado en nuevos productos y servicios*. Tal conducta es relevante en una etapa del desarrollo donde el conjunto de las capacidades están desarrolladas. En el caso de adoptar la visión del constructo correspondiente al Sistema de Innovación *se concluye que la noción de la búsqueda de un óptimo es irrelevante debido a la naturaleza evolutiva de los sistemas de innovación que, se basan en la acumulación de capacidades*. Ellos tienen características evolutivas, por tanto, el sistema nunca logra el equilibrio y la noción de optimalidad no tiene sentido en ese contexto. Además, la ausencia de un óptimo implica que no se puede definir e identificar un objetivo claro y medible lo que dificulta la tarea de los *policy makers*, A esto habría que agregar que los problemas relacionados con los sistemas de innovación (características sistémicas) sólo se pueden identificar mediante la investigación empírica y estudiando y evaluando sus trayectorias específicas.

La autonomía científica y tecnológica es un punto significativo sobre el cual es necesario efectuar un acercamiento. La autonomía aludida significa contar con los

siguientes recursos: económicos, financieros, humanos; capacidad política e institucional y tener el poder para conducirlos hacia las metas y objetivos que el Estado considere significativos en esas materias. Sin embargo, si consideramos las formas de gobernanza suaves que implican influencias sobre líneas de investigación, mecanismos de atracción a proyectos de interés internacionales, seguimiento de líneas de investigación externos, influencia de las transnacionales hacia las metas de interés propias todo esto implica, en el mejor de los casos, que lo mejor del capital humano juega en el campo de la ciencia internacional dirigida por sus metas y objetivos por lo que esta autonomía de la investigación está en juego.

Todos los elementos comentados a lo largo de la tesis apuntan a confirmar la conjetura e hipótesis iniciales sobre las novedosas y numerosas restricciones a las que se enfrenta el hacedor y diseñador de políticas en este contexto las cuales indican la necesidad de dirigir y administrar de formas novedosas el balance de fuerzas externas e internas.

6.2. La propuesta

La propuesta se fundamenta en los argumentos y análisis expuestos a lo largo de la tesis y que tienen en cuenta los cambios que se identificaron en diversas esferas, producto algunos de ellos de decisiones gubernamentales internas, y otros impulsados por factores externos. Entre estos últimos destacan los siguientes: los producidos en los patrones de generación de conocimiento que se originan primordialmente en países centrales; nuevas formas de asociación de las corporaciones transnacionales y la aparición de una versión de integración más profunda que está en construcción con los países que forman el TLCAN plus (ASPAN y NACC).

También se tiene en cuenta el problema que acarrea la imitación de políticas y de estructuras institucionales, como si esas imitaciones homogeneizantes fueran suficientes para avanzar en los propósitos o deseos explicitados en planes y programas. Esta tesis ha dado cuenta de todos esos elementos y muestra que la eficacia de las medidas tomadas no han sido las adecuadas en muchos casos. La propuesta que se elabora a continuación busca proponer criterios claves para la formulación e implementación de políticas públicas que favorezcan un mejor desarrollo científico y tecnológico partir de los hechos reconocidos aunque limitados, pero sólo a partir de ellos, lo que tiene la ventaja de reconocer las limitaciones.

Criterio 1. Concentración de esfuerzos

Este criterio se enfoca a la distribución de los recursos y se asume que para lograr los objetivos estratégicos es necesario concentrarlo en aquellos factores que son considerados claves y se debe hacer en el tiempo crítico y en la cantidad necesaria. Es por lo tanto un criterio de política estratégico, crítico y esencial, para la propuesta que se hace, por lo que reforzar y crear aquellos Sistemas de Innovación Tecnológicos (SIT) es un punto a tener en cuenta. Lo que lleva a la necesidad de definir una estrategia y política que permitan distribuir los recursos de acuerdo a los factores que se han detectado o establecido como claves para lo cual se deben de identificar las áreas claves para la estrategia diseñada y dedicarles una adecuada mezcla de recursos, esta es sin duda la habilidad central de cualquier estrategia que se deseé implementar. Finalmente plasmarlos en un *plan coherente respaldado por políticas industriales* e instrumentos adecuados que puedan ajustarse en el tiempo que permitan integrar y aprovechar los recursos con los que se cuenta en la dirección estratégica establecida.

Criterio 2. Aproximación sistémico funcional

Desde el punto de vista de esta investigación no se recomienda realizar una aproximación clásica a través del SNI ya que es más apropiado y útil pensar en un conjunto de sistemas, cada uno basado en diferentes tecnologías genéricas, en donde los actores y las instituciones relevantes son diferentes. Esto amerita examinar y tratar cada área tecnológica separadamente y establecer sesgos y políticas con direcciones y contenidos específicos. Sin embargo, no se deja de reconocer la mutua influencia que existe entre SIT y el SNI y los posibles condicionamientos a la evolución del primero.

Criterio 3. Cambio de punto focal

La búsqueda de competitividad de las empresas ha sido uno de los principales objetivos de las políticas y la dirección de la estrategia en materia tecnológica. Si bien esta meta es importante hay otros objetivos estratégicos superiores que se han descuidado. Además, atar las políticas y estrategias a la competitividad de las empresas mexicanas que se concentran fundamentalmente en productos *comodities* (vidrio, acero, petróleo, manufacturas clásicas, autopartes de bajo valor agregado entre otras) es de alguna forma, quedarse con las tecnologías del pasado o que su frontera tecnológica están muy consolidadas. El criterio debe tener en cuenta la creación de políticas activas (verticales) hacia sectores intensivos en tecnología ya que el monto de inversiones privadas en esta área es mínimo tal como se discutió en el capítulo cuatro. Hay que destacar una discusión vigente sobre el paradigma de desarrollo es que se puede incorporar progreso técnico en actividades intensivas en recursos naturales tal como se discutió en el capítulo cuatro (caso de Chile relacionado con el piscicultura). Sin embargo, si se pone la atención sobre las exportaciones de mayor crecimiento a nivel mundial destacan los sectores vinculados con

la electrónica y las comunicaciones, luego le siguen la industria automotriz y la química. Entonces el criterio se enfoca a valorar estas dos grandes opciones y obtener una mezcla adecuada para el país en función de sus capacidades.

Criterio 4. Limitaciones al ajuste de políticas

Se debe reconocer que no es posible que una política ajuste para todos los casos y durante largos periodos de tiempo. Es necesario identificar y direccionar políticas hacia las debilidades de cada sistema para cada período de tiempo; por otro lado, es importante reconocer que no todas las debilidades necesitan ser modeladas a través de políticas públicas.

Teniendo en cuenta lo anterior, se propone una “Agenda Estratégica Hipotética” que tiene como eje fundamental los siguientes objetivos de política:

- Definición y establecimiento de Plataformas Estratégicas de Concentración de Esfuerzos Tecnológicos (PECET) vinculadas con objetivos estratégicos y de largo plazo que integre al sector privado y a la comunidad científica y tecnológica transformando a la empresa privada en un aliado y socio estratégico de las políticas públicas.
- Desarrollo y/o consolidación de Sistemas de Innovación Específicos (SIE) los cuales deben estar coordinados con el plan estratégico –diez a quince años– y con el establecimiento de las diversas PECET.
- Estrategia de seguimiento internacional de las principales tendencias. Este seguimiento permitiría conocer las tendencias a nivel científico y tecnológico y, dentro de las áreas de negocios, información que debería ser utilizada para mejorar las estrategias de inserción y de aprovechamiento, para la configuración de alianzas estratégicas en aquellos segmentos de interés nacional (v. gr. se tendría que establecer una base de información de empresas subsidiarias establecidas en México poniendo la atención en su comportamiento innovativo, desarrollo de patentes, conocimientos científicos tecnológicos, desarrollo de centros de innovación) Es decir, se estaría agregando inteligencia al sistema de modo tal que permitiría diseñar políticas de geometría variable –temporales– con la finalidad de lograr objetivos estratégicos en los sectores que se considere –relacionados con la estrategia maestra– y que estuviera *alejado de los mecanismos de subsidios, promoción y estímulos fiscales “clásicos” donde el Estado solo da y la sociedad no recibe nada.*

- Modificación y renovación de las políticas del SNIInv. Al respecto desde dentro del Sistema Nacional de Investigadores se ha planteado en diversas oportunidades la necesidad de hacer cambios respecto del funcionamiento y sobre la dirección que se debe seguir; el tema es polémico y hay diversas opiniones al respecto. En el reciente congreso llevado a cabo en la ciudad de Querétaro⁴ afloraron posturas críticas que se focalizan en los siguientes temas: a) mayor participación pensando en las necesidades del país b) cuestionamientos al sistema de evaluación que tomen en cuenta las diferencias institucionales y que deje de ser un complemento al salario c) equidad de género d) problemas de financiamiento de la investigación e) se necesitan un cambio en las políticas nacionales hacia la ciencia, para hacer de ella una palanca central del desarrollo⁵.
- Integración como actor dinámico en los circuitos globalizados en tanto sea positivo para la estrategia general que se establezca, es decir aprovechar las nuevas tendencias de la globalización tecnológica en relación con las corporaciones transnacionales de acuerdo con lo analizado en el capítulo 5.

En el capítulo mencionado, se introdujo diversas formas organizativas que adoptan las empresas transnacionales para capturar conocimientos y sus nuevas tendencias que tienden a establecer centros de I&D en países en desarrollo tales como China e India. Lo destacado de estas nuevas tendencias es que las mismas ya no localizan esos centros de excelencia para realizar tareas de rutina o adaptaciones sino que se abocan a actividades de I&D e innovación cuyos objetivos son la generación de nuevo conocimiento y desarrollo de innovaciones, esta característica se aparta las viejas teorizaciones y explicaciones sobre este tipo de actividades que fundamentalmente describía estas actividades como adaptativas tal como se apuntó *supra*. Esta tendencia debe ser explorada y ser utilizada dentro de una estrategia que tenga el propósito de ir construyendo fortalezas mediante la construcción de juegos de suma positiva. No hay que dejar de notar que actualmente la *disputa es en gran parte por la apropiación del conocimiento y del recurso humano que lo pueda generar a un costo menor*, es decir la generación y gestión del conocimiento se hace más cercana a los “espacios distribuidos”.

- La definición de políticas de absorción de conocimiento y tecnologías. Este es un elemento que está presente en la mayoría de las estrategias que siguen los países y están guiadas por los objetivos estratégicos definidos en el plan que el Estado haya diseñado a los que se les dedica recursos e inteligencia.
- Políticas que estimulen la creación de conocimiento y soluciones novedosas e innovadoras fuera de las corrientes de pensamiento dominantes. Este objetivo es significativo y es producto de las entrevistas sostenidas con el grupo de investigadores seleccionados. Algunos de ellos manifestaron que “es muy difícil

⁴ El Primer Congreso de Miembros del SNIInv. se llevó a cabo en la Ciudad de Querétaro convocado por el Conacyt y reunió a la comunidad científica nacional, Mayo de 2010.

⁵ Esta última posición fue sostenida por el Dr. René Drucker Colin, Coordinador de Divulgación Científica de la UNAM.

impulsar ideas propias que se aparte de los paradigmas dominantes” y es muy “complicado obtener financiamiento para ideas locas” ya que los comités evaluadores son dominados en muchos casos por investigadores comprometidos en líneas de investigación consolidadas y por otro lado esta la “dictadura de los árbitros que forman los comités editoriales de las revistas” lo que dificulta la posterior publicación –Los frases entrecomilladas respetan las expresiones emitidas por los entrevistados– El apoyo a esta política parte de la presunción de que se cuenta con un significativo capital creativo en nuestros recursos humanos que debe ser liberado.

- La formulación de *meta instrumentos de políticas*. Se denominan así porque no buscan modificar tendencias en la sociedad y la economía. Los meta instrumentos deben ser diseñados y usados con el propósito de darle “inteligencia” a los procesos en la formulación de políticas y a instituciones —tales como puede ser el Conacyt— con el fin de que anticipe y de seguimiento a tendencias –científicas y tecnológicas– que pueden tener impacto en el futuro, v. gr. el uso de un nuevo conjunto de indicadores⁶ o como en el caso de Brasil que hace uso intensivo de este tipo de instrumentos en la generación de estrategias. Por ejemplo, con el proyecto Prospectar que, por un lado, se alimenta con una amplia recolección de datos para la definición de prioridades en políticas de innovación y, por el otro, estos datos son ofrecidos y utilizados por lo diversos actores del SN⁷.

- Para finalizar, un punto a tener en cuenta dentro de estas propuestas es la discusión en torno al Conacyt. Sobre el particular hay una fuerte corriente de opinión que argumenta que se debe transformar en una Secretaría de Estado con un nuevo conjunto de atribuciones y con mayor independencia. El argumento principal es que este organismo ha agotado sus posibilidades y dejó de ser funcional. Brasil y Argentina cuentan con ministerios que se ocupan de esta materia que ostentan con algunas diferencias en sus atribuciones. En ésta investigación es un tema pendiente para futuras reflexiones ya que la creación de una secretaria si bien podría mejorar la hechura de políticas y el desarrollo de una estrategia consistente de tipo horizontal que involucre a otras Secretarías de Estado. Estas y otras ventajas deberían ser comparadas con el crecimiento de la burocracia que traería aparejado su creación, en un país de recursos escasos lo haría dudar de la efectividad de la misma. Por otro lado, hay que reconocer que la idea no es nueva; la OCDE ha realizado una recomendación sobre el particular, teniendo en mente el modelo implementado en Japón. Este cuenta con tres ministerios, uno para la educación, otro para la Ciencia y Tecnología (*big science*) y el *Ministry of International Trade and Industry* (MITI) como una agencia que promueve la innovación industrial⁸.

⁶ Bloch, C. "Assessing recent developments in innovation measurement: The third edition of the Oslo Manual". *Science and Public Policy*, 34(1) pp. 23-34, 2007.

⁷ Zackiewicz, M., R. Albuquerque, et al. . "Multicriteria analysis for the selection of priorities in the Brazilian program of technological prospectation 1 Prospectar." *Innovation: Management, Policy & Practice* 7(2-3), pp. 336-347, 2005.

⁸ OCDE. *Reviews of National Science and Technology Policy: Mexico, Part. II*, p.11, 1994.

Estos objetivos permitirían la construcción de respuestas que deberían mejorar la capacidad de decisión del Estado, lo que significa que mejoraría su autonomía y le permitiría ir construyendo opciones estratégicas viables en un contexto de globalización e integración como es el TLCAN plus.

6.3. Contribuciones

Las principales contribuciones de esta tesis se relacionan con haber dudado y desafiado intelectualmente las ideas que corresponden a las principales corrientes de pensamiento, *v. gr.*: la comparación y afirmación de lugares comunes tales como: a más educación más desarrollo, a más ciencia más desarrollo, a impulsar al cambio de políticas horizontales a políticas funcionales y verticales, el dudar sobre la fe dogmática en el mercado como medio para organizar las actividades de la ciencia y la tecnología, a dudar del mecanismo de asignación de recursos basándose en un porcentaje a la ciencia y tecnología fundado en la simple comparación con los países desarrollados o con otros pensando que si a ellos les funcionó a nosotros también (el clásico *me to*) ya que no hay que olvidar que imitar implica implícitamente también organizar nuestros esfuerzos de manera similar, imitar culturas, esquemas de evaluación entre otros.

El cuestionamiento del comportamiento empresarial atado éste, a obtener ventajas de las fallas institucionales y de gobierno, la ausencia de responsabilidad en el desarrollo del país hace pensar en *la obsolescencia de la clase empresarial actual que indica la necesidad de emprender la construcción de una nueva, comprometida con el desarrollo, afirmación consistente con lo aportado en el capítulo tres y confirmado por las recientes declaraciones del presidente de la Comisión Federal de Competencia que indica que “El Estado Mexicano ha sido capturado por grupos de poder y buscadores de rentas y ha*

*perdido su capacidad para conducir la economía por una senda de crecimiento y equidad*⁹.

⁹ En el *Seminario Perspectivas Económicas para el 2011. El Reto del crecimiento del Crecimiento Económico*. Instituto Tecnológico de México (ITAM), Enero de 2011.

BIBLIOGRAFÍA

- ◆ Abernathy, W. J., & Utterback, J. M. “Patterns of Industrial Innovation”. *Technology Review*, 80 (7), pp. 40-47, 1978.
- ◆ Abernathy, William J. and Clark, Kim B. “Innovation: Mapping the winds of creative destruction” *Research Policy*, 14, pp. 3-22, 1985.
- ◆ Aboites, Jaime. “Evolución reciente de la política científica y tecnología de México” *Comercio Exterior*, pp. 780-789, Septiembre, 1994.
- ◆ Abramovitz, M. “Catching Up, Forging Ahead, and Falling Behind”. *Journal of Economic History*, 46:2, pp. 86-406, 1986.
- ◆ Aguilar, Rodríguez Magdalena “Empresarios, actores en transición y un proyecto de Nación: El Consejo Coordinador Empresarial en el Acuerdo Nacional para la Unidad, el Estado de Derecho, el Desarrollo, la Inversión y el Empleo”, *El Cotidiano*, Enero-febrero, Vol 21, No 135, pp. 64-70, 2006.
- ◆ Aguilar, Villanueva Luis F. *El estudio de las políticas públicas*, Colección Antologías de Política Pública Miguel Angel Porrúa, Segunda Edición, (México), 1996.
- ◆ Aguilar, Villanueva Luis F. *Gobernanza y gestión pública*. Serie Administración Pública, Primera reimpresión, Fondo de Cultura Económica, (México) 2007.
- ◆ Aguilar, Villanueva Luis F. *La hechura de las políticas*. Colección Antologías de Política Pública Miguel Angel Porrúa, pp. 24-25, (México) 1992.
- ◆ Aguilar, Villanueva Luis F. *Problemas Públicos y agenda de gobierno*. Miguel Angel Porrua. México 1996.
- ◆ Ahuja, G., & Katila, R. “Where do resources come from? The role of idiosyncratic situations”. *Strategic Management Journal*, 25, pp. 887-907, 2004.
- ◆ Alic, Jhon A. et. al. *Beyon Spinoff, Military and Comercial Technologies in a Changing World*. Harvard Business School Press, 1992.
- ◆ Alice H. Amsden “La sustitución de importaciones en las industrias de alta tecnología: Presbisch renace en Asia”, *Revista de la Cepal*, No. 8, 2 abril 2004.
- ◆ Allen, J. Thomas. *Managing the Flow The Technology*. The MIT Press, Cambrige Massachusetts, 1978.
- ◆ Alzati, Fausto A. "Una Política Científica y Tecnológica para la Modernización y el Desarrollo" *Tecnoindustria*, noviembre-diciembre, 1992.
- ◆ Amelia U. Santos-Paulino, et al. “R&D (Re)location A Bird’s Eye (Re)view”. Research Paper No. 2008/100. *Unite Nations University World Institute for Development Economics Research (UNU-WIDER)* Katajanokanlaituri 6 B, 00160 Helsinki, Finland, 2008.
- ◆ *Análisis sobre la política tecnológica de la República de Cuba y su evolución en el tiempo*. Tesis, Hernandez Martinez Christian,, UNAM, México, marzo de 2004.
- ◆ Anderson, Christopher. “Clinton’s Technology Policy Emerges” *Science*, vol. 259, pp. 1244-1245, February, 1993.

- ◆ Anonymous, “Globalization of R&D”, *Research technology management*, Washington, 43, p. 64, 2000.
- ◆ Anonymous, “R&D, globalization and governments”, *Organization for economic cooperation and development*, París, pp. 47-48, 1999.
- ◆ Anonymous, “Save launches global R&D center in Singapore”, *Transportation & distribution*, Cleveland, 43, pp. 16-17, 2002.
- ◆ Aoki, M. *Toward a Comparative Institutional Analysis*, Cambridge, Mass, MIT Press, 2001.
- ◆ Archibugi et al. *Innovation Policy in a Global Economy*, Cambridge University Press, 1999.
- ◆ Archibugi, Daniele; Iammarino, Simona, “The policy implications of the globalization of innovation”, *Research policy*, 28, pp. 317-336, 1999.
- ◆ Arora, A., & Gambardella, A. “Complementarity and external linkages: the strategies of the large firms in biotechnology”, *The Journal of Industrial Economics*, 38(4), pp. 361-379, 1990.
- ◆ Arroyo, Juan Carlos M. “Científicos, prensa y política en México”. *Lunes en la Ciencia. La Jornada*, suplemento del 9 de febrero de 1998, México.
- ◆ ASF “Televisoras y clubes de fútbol burlan al fisco”. ASF: las empresas dan vuelta los pagos mediante el esquema de créditos fiscales. El auditor pide fincar responsabilidades a funcionarios del SAT que facilitan la elusión, *La Jornada*, 10 de abril de 2007.
- ◆ Astra. *Obama Science & Technology agenda in budget Overview*. Astra, The alliance for Science & Technology Resercha in America, 2009.
- ◆ Atkinson, Robert D. “Innovation policy making in a federalist system: Lessons from the states for U.S. federal innovation policy making” *Research Policy*, 20, pp. 559-577, 1991.
- ◆ Aubert, Cécile; Falck Oliver; Heblich Stephan. “Subsidizing National Champions: An Evolutionary Perspective”. Cesifo working paper no. 2380, August, 2008.
- ◆ Aucoin, Peter , Richard French. *The Ministry of State for Science and Technology Canadian Public Administration*, Volume 17, Issue 3, Institute of Public Administration of Canada. pp. 461- 481, 2009.
- ◆ Auditoría Superior de la Federación, “Reporte a la Cámara de Diputados Cuenta Pública 2001-2005” ASF, 2007.
- ◆ Auditoría Superior de la Federación. *Revisión Cuenta Pública 2005* (Reporte), 2007.
- ◆ Averch, Harvey A. “The political economy of R&D taxonomies” *Research Policy*, 20 pp. 179-194, 1991.
- ◆ Baldwin, John and Sabourin, David. *Technology Adoption in Canadian Manufacturing. Survey of Innovation and Advanced Technology 1993*. Statistics Canada, Micro-Economic Analysis Division, Minister of Industry, Science and Technology, Ottawa, 1995.

- ◆ Baldwin, John; et al. *Benefits and Problems Associated with Technology Adoption in Canadian Manufacturing. Survey of Innovation and Advanced Technology*. Statistics Canada, Micro-Economic Analysis Division, Minister of Industry, Ottawa, 1996, 1998, 2000.
- ◆ Ballart, Xavier and Subirats, Joan. “Spanish policy. Science and technology for a medium-sized industrial country: the case of Spain” *Science and Public Policy*, 24(3), pp. 197-205, 1997.
- ◆ Banco Mundial (WB). *Governance: The World Bank's Experience*, Washington, DC, 1994.
- ◆ Banco Mundial-OCDE, *La Política de Competencia en la Economía Global: una Perspectiva Latinoamericana. Resumen interpretativo de la conferencia: Foro de las Economías Emergentes de Mercado*, OCDE, Buenos Aires, 1996.
- ◆ Baranson, Jack. *Assessment of Likely Impact of a U.S.-Canadian Free Trade Agreement Upon the Behavior of U.S. Industrial Subsidiaries in Canada* (Ontario) Ministry of Industry, Trade and Technology, Government of Ontario, November, 1985.
- ◆ Baum, Rudy. “Clinton Economic Plan. Central role for science and technology” *C&EN*, pp 4-5, February 22, 1993.
- ◆ Baumol, W. J. “Productivity Grow, Convergence and Welfare: What the Long Run Data Show”. *American Economic Review*, 76:5, pp. 1072-1085, 1986.
- ◆ Becerril, Andrea, et al. “Pide el PRD indagar la devolución de impuestos”. *La Jornada*, miércoles 11 de abril de 2007, p. 6.
- ◆ Beck, U. *The reinvention of politics*, Cambridge, Polity Press, 1997.
- ◆ Bennis, W. G. B. Nanus. *Leaders: The Strategies for Taking Charge*, Harper Collins, p. 89, 1985.
- ◆ Bergek, A. *Shaping and Exploiting Technological Opportunities: The Case of Renewable Energy Technology in Sweden*, Ph.D. Thesis, Department of Industrial Dynamics, Chalmers University of Technology, Göteborg, 2002.
- ◆ Bergek, A., Jacobsson, S., Carlsson, B., Lindmark, S., & Rickne, A. “Analyzing the dynamics and functionality of sectoral innovation systems”- Paper presentado en: *the DRUID Tenth Anniversary*, Summer Conference Copenhagen, Denmark, 2005.
- ◆ Bergek, Anna; Jacobsson, Staffan; Carlsson, Bo; Lindmark, Sven; Rickne, Annika. “Analyzing the functional dynamics of technological innovation systems: A scheme of análisis”, *Research Policy*, pp. 407-429, 2008.
- ◆ Berman, E and Khalil, T. “US technological competitiveness in the global economy: a survey” *Int. J. Technology Management, Special Issue on Competing through Quality, Production and Technological Innovation Management*, vol. 7, No. 4/5 pp. 347-358, 1992.
- ◆ Bernardes, R.. “EMBRAER. Elos entre Estado e mercado”, *Hucitec*. São Paulo, 2000.
- ◆ Best, M. H. . *The New Competition, Institutions Industrial Restructuring*, Polity Press, Cambridge, 1990.

- ◆ Bijker, W., T. Hughes. *The social construction of technological systems. New directions in sociology and history of technology*. MIT-Press, Cambridge, MA, 1987.
- ◆ Blanc, Helene; Sierra Christophe, “The internationalization of R&D by multinationals: a trade-off between external and internal proximity”, *Cambridge journal of economics*, 23, pp. 187-206, 1999.
- ◆ Boghani, Ashok; Onassis Iason; Benabadji, Ahmed y Bijl, Cees, “Globalization of R&D”, *Research technology management*, Washington, 17, núm. 6, pp. 696-710, 1999.
- ◆ Börje Johansson and Hans Löf. “Global Location Patterns of R&D Investments”. *The Royal Institute of technology, Centre of Excellence for Studies in Science and innovation*. Paper No. 60, Stockholm, April 2006.
- ◆ Bowonder, B. Miyake, T. “Japanese innovations in advanced technologies: an analysis of functional integration” *Int. J. Technology Management*, vol. 8, No. 1/2 pp. 135-156, 1993.
- ◆ Bowonder, B., J.K, Racherla, N.V. Mastakar and S. Krishnan, “R&D Spending Patterns of Global Firms”. *Research Technology Management*, September-October, pp. 51-59, 2005.
- ◆ Bowonder, B.; Yadav S. y Sunil Kumar, B., “R&D spending patterns of global firms”, *Research technology management*, pp. 40-56, 2000.
- ◆ Branscomb, Lewis M. “In Question. Does America Needs a Technology Policy?” *Harvard Business Review*, pp. 24-31, March-April, 1992.
- ◆ Brennan, Mairin. “From Chicago. Forum probes forces changing basic research” *C&EN*, p. 10, August 30, 1993.
- ◆ Breseer-Pereira, Luiz Carlos; *et al. Política y Gestión Pública*. Centro Latino Americano de Administración para el Desarrollo, CLAD y Fondo de cultura Económica de Argentina, S.A., 2004.
- ◆ Brockhoff, K; Verlag, Springer, *Internationalization of research & development*, 1988.
- ◆ Brockhoff, Klaus. "R&D cooperation between firms: a classification by structural variables". *Int. J. Technology Management, Special Issue on Manufacturing Strategy*, Vol. 6, Nos 3/4, pp. 361-373, 1991.
- ◆ Buchanan J. ; Tollison, R. y G. Tullock (Ed.) *Toward a theory of a Rent-Seeking Society*. Texas A&M university Press, 1980.
- ◆ Bunge, M. *Epistemología*. Barcelona (España), Ariel, 1980.
- ◆ Burt, R.S, "Models of network structure" *Annual Review of Sociology*, 6, pp. 79-141, 1980.
- ◆ Burton, Daniel F. Jr.; *etal. “Debate. Should the U.S. Abandon Computer Manufacture?” Harvard Business Review*, pp. 140-161, September-October 1991.
- ◆ BusinessWeek, “Is U.S. Innovation Headed Offshore?” http://www.businessweek.com/innovate/content/may2008/id2008057_518979.htm?chan=search], 2008.

- ◆ Cabrero Mendoza, Enrique, *et al* editores en: *El diseño Institucional de la política de ciencia y tecnología en México*, Instituto de Investigaciones Jurídicas coedición UNAM-CIDE, (México) 2006. En especial los capítulos primero y tercero, pp. 1-31 y pp. 133-170 respectivamente.
- ◆ Callon, Michael, "Techno-economic Networks and Science and Technology Policy", *Science Technology Industry Review* No 14, Organization for Economic Co-operation and Development, Paris 1994.
- ◆ Camacho, Carlos Morera. *El capital financiero en México y la globalización, límites y contradicciones*. Coedición: Ediciones Era, Instituto de Investigaciones Económicas y Universidad Nacional Autónoma de México, 1998.
- ◆ Canada New Government. *Mobilizing Science and Technology, Canada's Advantage*. 2007. <http://ic.gc.ca/epublications> Consultado febrero de 2009.
- ◆ Cano Gutiérrez, María Teresa (Analista), *Proceso legislativo de las iniciativas presentadas en la LVII Legislatura al Congreso de la Unión 1997-2000, Parte III: Iniciativas aprobadas y pendientes por la comisión*, México, Diciembre 2000, p. 163. y también en: <http://www.cddhcu.gob.mx/camdip/comlvii/ccyt/relaciones.htm> consultado enero de 2002 (varias consultas).
- ◆ Cantwell, John; Janne Odile, "Technological globalization and innovative centres: the role of corporate technological leadership and location hierarchy", *Research policy*, 28, pp. 119-144, 1999.
- ◆ Cantwell, J.A., "The globalization of technology: What Remains of the Product Cycle model?", *Cambridge Journal of Economics*, 1995, Vol. 19, No. 1, pp. 155-174.
- ◆ Carlos Fernandez Vega. "México S.A." *La Jornada*. Martes 3 de Noviembre, 2009, p. 26.
- ◆ Carlos Fernandez Vega. "México S.A.", *La Jornada*. Martes 4 de Noviembre, 2009.
- ◆ Carlsson, B. and Jacobsson, S. "Technological Systems and Economic Performance: the Diffusion of Factory Automation in Sweden", en Foray, D. and Freeman, C., (eds.): *Technology and the Wealth of Nations*, Pinter Publishers, London and New York, pp. 77-94, 1993.
- ◆ Carlsson, B. and Jacobsson, S., "Variety and Technology Policy - how do technological systems originate and what are the policy conclusions?", en: C. Edquist (ed.), *Systems of Innovation: Technologies, Institutions and Organizations*. Pinter, London, pp. 266-297, 1997.
- ◆ Carlsson, B., & Jacobsson, S. "Diversity Creation and Technological Systems: A Technology Policy Perspective". En: C. Edquist (Ed.), *Systems of Innovation: Technologies, Institutions and Organizations*. London and Washington: Pinter, 1997.
- ◆ Carlsson, B., & Stankiewicz, R.. "On the Nature, Function and Composition of Technological Systems". *Journal of Evolutionary Economics*, 1 (2), pp. 93-118, 1991.
- ◆ Carr, Chris, "Globalization, strategic alliances, acquisitions and technology transfer. Lessons from ICL/Fujitsu and Rover/Honda and BMW", *R&D Management*, 29, núm.4, 405-421, 1999.

- ◆ Casar, María Amparo y Wilson Perez. *El estado empresario en México ¿Agotamiento o renovación?* Siglo XXI editores. México, 1998.
- ◆ Casas, Rosalba Guerrero. “Ciencia, tecnología y poder. Elites y campos de lucha por el control de las políticas”. *Convergencia*, mayo-agosto, vol. 11, núm 35, pp. 79-105, 2004.
- ◆ Casas, Rosalba Guerrero. “Ciencia, tecnología y política en Mexico: El papel de los actores en la definición de concepciones” Instituto de Investigaciones Sociales, UNAM, México, ponencia cuatro cuartillas, spi.
- ◆ Cassiolato, J. E.; Bernardes, R., Lastres, H. “Innovation Systems in the South: a case study of Embraer in Brazil”. Paper prepared for: UNCTAD-DITE Investment Policy and Capacity-Building Branch. New York and Geneva, United Nations, 2002. NYIRI.
- ◆ Cassiolato, J., Lastres, H “Local Systems of Innovation in the MERCOSUR Facing the Challenges of the 1990’s” *Industry and Innovation*. vol. 7, n.1, pp. 34-51, 2000.
- ◆ Castiglioni, Rossana. “Reforma de pensiones en América Latina: orígenes y estrategias, 1980-2002”. *Revista de Ciencia Política* Vol. 25, No. 2, pp. 173-179 (Santiago de Chile) 2005.
- ◆ Castillo, Corona Amparo. *Desarrollo y Evolución de la Red Nacional de Centros de Investigación y Desarrollo Tecnológico en México y su Rol dentro del Sistema Nacional de Innovación*, Maestría en Gestión de Tecnología Facultad de Química, UNAM, 1997.
- ◆ Castillo, Corona Amparo. *Desarrollo y Evolución de la Red Nacional de Centros de Investigación y Desarrollo Tecnológico en México y su Rol dentro del Sistema Nacional de Innovación*, Maestría en Gestión de Tecnología Facultad de Química, UNAM, 1997.
- ◆ Cavone, Andrea; Chiesa Vittorio; Manzini Raffaella, “Management styles in industrial R&D organizations”, *European journal of innovation management*, 3, núm.2, pp. 59-71, 2000.
- ◆ Cawson, A. *Corporativismo y Political Theory*, Basil Blackwell, Oxford, 1986.
- ◆ Ceron Ricardo, “Científicos maquilan artículos” *El Universal*, 22 de agosto de 2007
- ◆ Chavero González, Adrián; et al. *La tercera revolución industrial en México. Aspectos económicos, técnicos y ético-sociales*. Instituto de Investigaciones Económicas, UNAM, México 1997.
- ◆ Chemical & Engineering News. “Debating Science Presidential candidates answer science policy questions”. (8 páginas, 14 preguntas a los candidatos presidenciales en Estados Unidos, Obama-Mc. Cain), *Chemical & Engineering News*, September 30, 2008.
- ◆ Chemical & Engineering News. *Debating Science Presidential candidates answer science policy questions*. (8 páginas, 14 preguntas a los candidatos presidenciales en Estados Unidos, Obama-Mc. Cain), *Chemical & Engineering News*, September 30, 2008.

- ◆ Chesbrough, H.. “Markets for technology: The economics of innovation and corporate strategy”. *Journal of Economic Literature*, 40(4), pp. 1275-1276, 2002.
- ◆ Chesnais, F. .“Francois, Globalisation, World oligopoly and some de their implications”. En: *The impacto of globalization on Europe´s Firms and Industries*, Edited by: Humbert, Marc, pp.1-21, 1996.
- ◆ Chiang Jong-Tsong. "Application of Game Theory in Government Strategies for Industrial Collaborative Research and Development" *Technology In Society* , Vol. 2, pp. 197-214, 1995.
- ◆ Chiang, Jong-Tsong. “From `mission-oriented´ to `diffusion-oriented´ paradigm: the new trend as U.S. industrial technology policy” *Technovation*, 11(6), pp. 339-356, 1991.
- ◆ Chiang, Jong-Tsong. “From Industry Targeting to Technology Targeting: A Policy Paradigm Shift in the 1980s” *Technology in Society*, vol. 15, pp 341-357, 1993.
- ◆ Chiang, Jong-Tsong. “Government Funding Strategy in Technology Programs” *Technological Forecasting and Social Change*, 39, pp. 391-395, 1991.
- ◆ Chiang, Jong-Tsong. “Management of national technology programs in a newly industrialized country-Taiwan” *Technovation*, 10(8), pp. 531-554, 1990.
- ◆ Chiang, Jong-Tsong. “Producing `National Champions´ in Technology Trough Deliberate Strategic Decisions” *Technology in Society*, vol. 12, pp. 235-254, 1990.
- ◆ Chiesa, Vittorio, “Evolutionary patterns in international research and development”, *Integrated manufacturing systems*, 7, núm. 2, pp. 5-15, 1996.
- ◆ Chiesa, Vittorio. “Globalazing R & D Around Centers of Excellence” *Long Range Planning*, vol. 28, No. 6, pp. 19-28, 1995.
- ◆ Cho, Hyun-Dae; et al. “Environmental and technology strategy of firms in government R&D program in Korea” *Technovation* vol. 16 (10) pp. 553-560, 1996.
- ◆ Ciceri Silvenses, Hugo Norberto y Antonio Díaz García “Elementos de la política fiscal para el desarrollo tecnológico en México, un análisis comparativo”. *Espacios Públicos*, (Mex) Revista 2004.
- ◆ Ciceri Silvenses, Hugo Norberto y Christian Hernández Martínez “La estrategia tecnológica cubana: Una perspectiva comparativa México-Cuba en el sector salud”. *Tecnología Ciencia Educación*, Vol 19. No 1, enero-julio 2004, pp. 21-24, México.
- ◆ Ciceri Silvenses, Hugo Norberto y Díaz, García Antonio. “Evolución de los estímulos fiscales para el desarrollo tecnológico en México para el período 1964-2002”. Revista: *Espacios para la Gestión Tecnológica*, Vol. 24 (1), 2003 (Venezuela).
- ◆ Ciceri, Hugo Norberto “¿Regionalización de la Política Tecnológica?: Un punto de Vista”. Ponencia presentada en el, *Taller de expertos: Desafíos Tecnológicos de la Industria Mexicana ante el TLCAN*, de Mérida,, Universidad Autónoma de Yucatán, (México) marzo de 1994.
- ◆ Ciceri, Hugo Norberto en: "Documentos de análisis de Políticas Públicas". Documentos del Doctorado en Administración Pública, 1997.

- ♦ Ciceri, Hugo Norberto, Christian Hernández Martínez. “La estrategia tecnológica Cubana, resultados preliminares una perspectiva comparativa México-Cuba” *XXV Encuentro de la Academia de Investigación y Docencia AMIDIQ*, Puerto Vallarta, Jalisco, del 4 al 7 de mayo de 2004, México.
- ♦ Ciceri, Hugo Norberto. “Creación de redes de cerebros para el ensamblado de tecnologías para perforación en aguas ultraprofundas, una metodología” *Maestría en Innovación y Administración de Tecnología*, UNAM, (México) 2007.
- ♦ Ciceri, S. Hugo Norberto; Ortiz Edgar. “Responsabilidad social-empresarial y las nuevas relaciones gobierno e iniciativa privada”. Ponencia presentada en 44 th *Annual Conference Program. Wester Social Science Association Albuquerque USA*, 2002.
- ♦ Ciceri, Silvenses Hugo Norberto, *El impacto de las políticas en la producción de Conocimiento*. Seminario de Investigación, Maestría de Administración e Innovación de la Tecnología, UNAM, 2004.
- ♦ Ciceri, Silvenses Hugo Norberto. Notas sobre los casos de Argentina (industria nuclear), Brasil (Aeronáutica) y Corea (Electrónica) que son estudiados en la Materia: Ciencia Tecnología y Desarrollo e incorporados a esta materia en 2002. *Maestría en Administración de la Tecnología, Casos*, 2002.
- ♦ Cohen, W. Nelson R. and Walsch J. . “Links and Impacts: The Influence of Public Research on Industrial R&D,” *Management Science*, Vol. 48, No. 1, p. 1. 2002.
- ♦ Cohen, W., & Levinthal, D. “Absorptive capacity: A new perspective on learning and innovation”. *Administrative Science Quarterly*, 35, pp. 128-152, 1990.
- ♦ Cohen, W.N. and Levinthal, D.A. . “Absorptive Capacity: A New Perspective on Learning and Innovation,” *Administrative Science Quarterly*, Vol. 35 (1), pp. 128-152, 1990.
- ♦ Comisión de Ciencia y Tecnología de la H. Cámara de Diputados. LVII Legislatura. (<http://www.cddhcu.gob.mx/camdip/comlvii/ccyt/mhist.htm>), consultado enero de 2006. (Varias consultas).
- ♦ Comision Europea, *A European Strategy for Sustainable, Competitive and Secure Energy*, 2006.
- ♦ Comision Europea, *Technology Platforms from Definition to Implementation of a Common Research Agenda*, 2004.
- ♦ Comisión para un ordenamiento Mundial ONU, *Our Global Neighbourhood*, Oxford, 1995.
- ♦ Conacyt. Capítulo III. Producción científica y tecnológica y su impacto económico, Conacyt, 2006.
- ♦ Conacyt. Programa Especial de Ciencia y Tecnología 2001-2006, Conacyt., 2000.
- ♦ CONCAMIN, *Política industrial 2000-2006*, 1ª. Edición, México, pp. 212, Septiembre 2000.
- ♦ Confederación Nacional de Cámaras Industriales. "Lineamientos para una política tecnológica e industrial". *Investigación y Desarrollo*, (Suplemento de la *Jornada*) febrero de No 21, México, 1995.

- ◆ Congreso de la Unión. *Ley de Ciencia y Tecnología y Ley Orgánica del Conacyt*. Publicadas el 5 de julio de 2002 en el *Diario Oficial de la Federación*.
- ◆ Cooke, P., Gomez Uranga, et al. "Regional innovation system: institutional and organizational and organizational dimensions", *Research Policy* 26, (4/5), pp. 475-491, 1997.
- ◆ Coombs, R. ; Saviotti, P. y Walsh V. (Editores). *Technological Change and Company Strategies: Economic and Sociological Perspectives*, London Academia Press, 1992.
- ◆ Coriat, B., & Weinstein, O.. "Organizations, firms and institutions in the generation of innovation". *Research Policy*, 31(2), pp. 273-290, 2002.
- ◆ Correa, Carlos M. "El nuevo escenario para la transferencia de tecnología: repercusiones en los países en desarrollo" *Comercio Exterior*, pp. 747-758, septiembre de 1994.
- ◆ Crosby, Lawrence A., "The globalization of relationship marketing", *Marketing management, Chicago*, 11, pp. 10-12, 2002.
- ◆ Crow, M. Michael. "Science and technology policy in the United States: trading in the 1950 model". *Science and Public Policy*, vol. 21, No 4, August 1994.
- ◆ Dai, Xiundian; *Corporate Strategy, Public Policy and New Technologies* , Pergamon Press, 1996.
- ◆ Davenport, Sally; Miller, Aaron, "The formation and evolution of international research alliances in emergent technologies: research issues", *The journal of high technology management research*, 11, pp. 199-213, 2000.
- ◆ Dávila Aldás, Francisco. "La globalización, la Integración global o bien la Globalización económica, conceptos a repensarse en le campo de las relaciones Internacionales" 24 cuartillas, Documento interno, *Facultad de Ciencias Políticas y Sociales* 1994, México.
- ◆ De Ferranti D. *et al* "Closing the Gap in education and Technology" Washington, D.C. United States, World Bank, 2003
- ◆ De la Garza, Enrique y Incháustegui. "Reestructuración económica y recomposición del empresariado mexicano" pp. 195-221. En: *México hacia el 2000, desafíos y opciones*. Pablo Gonzales Casanova (coord.). Editorial Nueva Sociedad-Unitar/Profal-FNUAP, 1989.
- ◆ De la Madrid Hurtado, Miguel. "Soberanía nacional y mundialización". En el Seminario: El replanteamiento de la soberanía nacional en la era de la integración nacional DF. 6 y 7 de junio de 1996. *Instituto de Investigaciones Jurídicas (UNAM) y American Society of International Law*.
- ◆ Dertouzos, Michael L; Lester Richard K; Solow Robert M. *Made in America: Regaining the productive Edge*, Cambride, Massachusetts, MIT Press, 1989.
- ◆ Di Tella, Rafael, MacCulloch, Robert. "Why doesn't Capitalism flow to Poor Countries?". *Harvard Business School y Imperial College London*, 2006. (Comunicación privada, Draft).

- ◆ Díaz G. Antonio; Ciceri S. Hugo. “Una aproximación a la evaluación de los instrumentos fiscales para el desarrollo de tecnología: El caso del crédito fiscal” *Memorias del XXVIII Encuentro Nacional de la AMIDIQ*, del 1 al 4 de Mayo de 2007, Manzanillo, Colima, México.
- ◆ Dijkstra, A. Geske. “Skill Intensive Exports from Latin America: A Case for Regional Integration?” *Paper Prepared for the 1995 Meeting of the Latin American Studies Association (LASA), Panel: Technology and Labor in Industrial Development*, September, 1995.
- ◆ DiMaggio, P. J. and Powell W. W. “The iron cage revisited: institutional isomorphism and collective rationality in organizational fields”. *American Sociological Review* 48: pp. 147-160, 1983.
- ◆ Donalson, T. *The Ethics of international Business*, Oxford, 1989.
- ◆ Don-Sung Cho and H. Chan Moon, *A Nation's International competitiveness in Diferentent Stages of Economic Development*, *ACR* Vol 6, No 1, 1998.
- ◆ Don-Sung Cho, *Fron National Competitiveness to Bloc and Global Competitiveness*, *ACR* Vol 8 No. 1, pp. 11-23, 1998.
- ◆ Dosi, G; C. Freeman; R. Nelson; G. Silverberger and Luc. Soete (Eds). *Technical Change and Economic Theory*, London Pinter, 1988.
- ◆ Dosi, Giovanni. “Technological paradigms and technological trajectories” *Research Policy*, 11, pp. 147-162, 1982.
- ◆ Dror, Yehezkel. *La capacidad de gobernar*. Fondo de Cultura Económica, segunda edición, 1996.
- ◆ Drucker, Peter F. *La Gerencia, tareas y responsabilidades*, El Ateneo, Buenos Aires, Argentina 1981.
- ◆ Dutrenic, Gabriela. “Concepciones y visiones sobre política de ciencia, tecnología e innovación” Seminario permanente de discusión en política de ciencia, tecnología e innovación en México, Foro consultivo científico y tecnológico, Mayo, 2005.
- ◆ Dutrenic, Gabriela. “Desarrollo tecnológico e innovación: El rol de la I+D Privado” Seminario permanente de discusión en política de ciencia, tecnología e innovación en México, Foro consultivo científico y tecnológico. Mayo, 2005.
- ◆ E C . *European Governance. A White Paper*, Brussels, European Commission, 2001.
- ◆ Echeverría J. “Science, technology and values: towards an axiological analysis of techno-scientific activity”, *Technology in Society*, 25 (2): pp. 205-215, 2003.
- ◆ Echeverría, J. . *La revolución tecnocientífica*, Madrid, Fondo de Cultura Económica de España, 2003
- ◆ Editorial, *Nature Medicine*, Volume 11, Number 9, september, 2005.
- ◆ Edquist, C. (ed) *Systems of Innovation: Technologies, Institutions and Organizations*. London and Washington: Pinter, 1997.
- ◆ Edquist, C. and Lundvall, B.-Å. (1993), “Comparing the Danish and Swedish Systems of Innovation”, with C. Edquist, in Nelson, R.R. (ed.), *National Innovation Systems: A*

Comparative Analysis, Oxford, Oxford University Press.

- ◆ Eilon, Samuel. “R&D policy in the European Community” *Int. J. Technology Management, Special Issue on Strengthening Corporate and National Competitiveness through Technology*, vol. 7, No. 1/2/3 pp. 113-128, 1992.
- ◆ Eisemon, Thomas Owen. *The Science Profession in the Third World*. New York: Praeger, Schwartzman, 1982.
- ◆ Ember, Lois R; etal. “Clinton Era Dawns Bringing New Players and a New Game Plan” *C&EN*, pp 9-15, January 18, 1993.
- ◆ Ember, Lois. “Research Funding Grew in 1980s, More support Went to Research Teams” *C&EN*, pp 15-19, January 25, 1993.
- ◆ Emir Olivares Alonso, “Critican científicos la opacidad en el manejo del Programa de Estímulos Fiscales”, *La Jornada*, parte II 1 de julio de 2008.
- ◆ Emir Olivares Alonso, “Plan de Estímulos fiscales favorece a trasnacionales y grandes empresas”, *La Jornada*, parte I, 30 de junio de 2008
- ◆ Enrique Cabrero Mendoza, *et al.* (Editores). El diseño institucional de la política de ciencia y tecnología en México, UNAM-CIDE, 2006.
- ◆ Enrique Mendez y Roberto Garduño, “Devolvió SHCP \$17 mil millones a 10 consorcios en el quinto año de Fox, cien importantes empresas pagaron sólo 7 mil 50 pesos por IVA e ISR: Gonzáles de Aragón” *La Jornada*, viernes 30 de mayo de 2007, p.3.
- ◆ Enrique Mendez y Roberto Garduño. “Devolvió SHCP \$17 mil millones de pesos a 10 consorcios en el quinto año de Fox”, *La Jornada*, 30 de marzo de 2007.
- ◆ Enrique Méndez, “Millonarios créditos del fisco a televisoras, empresa editorial y equipos de fútbol, seis grandes consorcios deben 6 mil 376 millones de pesos de impuestos” *La Jornada* martes 10 de abril de 2007, p.3 y 5.
- ◆ Ensign, Prescott C., ‘Innovation in the multinational firm with globally dispersed R&D: Technological knowledge utilization and accumulation’, *High technology management research*, 10 pp. 203-221, 2000.
- ◆ Ergas, H. "Does technology policy matter?" en B. R. Guile and H Brooks (editores). *Technology and Global Industry: Companies and Nation in the World Economy* . National Academy Press, 1986.
- ◆ Espino, Ayala. “Políticas de estado y arreglos institucionales para el desarrollo en México”. *Revista Instituciones y Desarrollo* N. 8 y 9, pp. 203-228, 2001.
- ◆ Fang, Shih-Chieh; Lin Julia L.; Hsiao, Luke Y.C; Huang, Chung-Ming, “ The relationship of foreign R&D units in Taiwan and the Taiwanese knowledge-flow system”, *Technovation*, 22, pp. 371-383, 2002.
- ◆ Fea, Ugo. *Competitividad y Calidad Total*, 1998, spi.
- ◆ Ferrer, Aldo. *Historia de la Globalización II*. Fondo de Cultura Económica, 1999.
- ◆ Ferrer, Aldo. *Historia de la globalización, Orígenes del orden económico mundial*. Fondo de Cultura Económica (México), 1996.

- ◆ Foro Consultivo Científico y Tecnológico, *Bases para una política de Estado en Ciencia, Tecnología e Innovación*. Grupo de trabajo del Seminario Permanente del Foro Consultivo Científico y Tecnológico (FCCyT), mayo de 2006
- ◆ Foro Consultivo Científico y Tecnológico, *Diagnóstico de la política científica, tecnológica y de fomento a la innovación en México (2000-2006)*, octubre 2006
- ◆ Foro Consultivo Científico y Tecnológico. *Bases para una política de Estado en Ciencia, Tecnología e Innovación*. Grupo de trabajo del Seminario Permanente del Foro Consultivo Científico y Tecnológico (FCCyT), mayo de 2006.
- ◆ Forrest, J. E.; Martin, J. C., “Strategic alliance between large and small research intensive organizations; experiences in the biotechnology industry”, *R&D Management*, núm.1, pp. 41-53, 1992.
- ◆ Forsyth, David J.C. *Appropriate National Technology Policies. A manual for their assessment*. International Labour Office, Geneva, Switzerland, 1989.
- ◆ Frances, Pallares. “Las políticas públicas: el sistema político en acción” *Revista de Estudios políticos*, No. 62, pp. 141-162, 1988.
- ◆ Frassman, Martin. *The Market and Beyond: Information Technology in Japan*, Cambridge, University Press, 1993.
- ◆ Frassman, Martin. “Is National Policy Obsolete in a globalized World?: The Japanese Response”, *Cambridge Journal of Economics*, 19, pp. 95-199, 1995.
- ◆ Freeman, C “Technological Infrastructure and International Competitiveness”. *Industrial and Corporate Change*, 13, 3. pp 541–569, 2004.
- ◆ Freeman, C. & Lundvall, Bentgt-Åke. *Small Countries Facing the Technological Revolution*, London: Francis Pinter, 1988.
- ◆ Freeman, C. “Japan: a new national system of innovation?” pp. 330-348. En: Dosi, G., Freeman, C., Nelson, R.R., Silverberg, G. and Soete, L.,(eds.), *Technology and economic theory*, London, Pinter Publishers,1988.
- ◆ Freeman, C. “The diversity of national research system”. En Barre, R. (Ed) *Science in Tomorrow’s Europe*. Economica International, Paris, pp. 5-32, 1997.
- ◆ Freeman, C. *La teoría Económica de la Innovación Industrial*. Alianza Universidad (España), 1974.
- ◆ Freeman, C. *Technology Policy and Economic Performance: Lesson from Japan*, London Pinter, 1987.
- ◆ Freeman, C. y Louca, F. *As time goes by. From the Industrial Revolutions to the Information Revolution*, Oxford University Press, Oxford, 2002.
- ◆ Freeman, C., & Perez, C. “Structural Crises of Adjustment, Business Cycles, and Investment Behavior”. En: G. Dosi & et. al. (Eds.), *Technical Change and Economic Theory* London: Pinter Press, 1988.
- ◆ Freeman, Linton C. "Centrality in social networks: II experimental results". *Social Network* , 2: pp. 119-141, 1979.

- ◆ Freeman, Linton C. "Visualizing networks". Manuscript.carnap.ss.uci.edu/vis.html, 1996.
- ◆ Friedman, M. "The Social Responsibility of Business is Increase its Profits", *New York Times*, Sept. 13, 1970.
- ◆ Friedman, Milton. *Capitalism*, 2000.
- ◆ Funabashi, Yoichi. "Japan and America: Global Partners" *Foreign Policy*, No. 86, pp. 24-39, Spring 1992.
- ◆ Funtowicz, S.O.; Ravetz, J, R. (1993): "Science for the Post-Normal Age", *Futures*, September, pp. 739-755, 1993.
- ◆ Garden, Jeffrey E. . *The Mind of the CEO*. Basic Books, New York, 2000.
- ◆ Garfield, E. . The impact factor. *Current Contents*, 25, 20 Junio, 3-8. Disponible en: <http://garfield.library.upenn.edu>, 1994.
- ◆ Garreton Manuel Antonio. "Social and Economic Transformation in Latin America: The emergence of New Political Matrix?". En: Oxhorn, Philip and Pamela K. Starr. *Markets and Democracy in Latin America Conflict or convergence?* Ed. Reinner, USA, pp. 62-63, 1999.
- ◆ Garrette, Bernard and Quelin, Bertand. "An empirical study of hybrid forms of governance structure: the case of the telecommunication equipment industry" *Research Policy*, 23, pp. 395-412, 1994.
- ◆ Gassmann, Oliver; Zedtwitz von, Maximilian, "New concepts and trends in international R&D organization", *Research policy*, Amsterdam, 28, pp. 231-250, 1999.
- ◆ Geels, F. *Technological Transitions and System Innovations: A Co- evolutionary and Socio-technical Analysis*. London: Edward Elgar, 2005.
- ◆ Geels, F. W. From sectoral systems of innovation to socio-technical systems: Insights about dynamics and change from sociology and institutional theory. *Research Policy*. Vol. 33, No. 6-7, pp. 897-920, 2004.
- ◆ Gerard J. Tellis, et al. "Competing for the Future: Patterns in the Global Location of R&D Centers by the World's Largest Firms" *Center for Global Innovation, University of Southern California*, USA, 2008.
- ◆ Germani, Gino. *Sociología de la Modernización, estudios teóricos y metodológicos y aplicados a América Latina*. Editorial Paidós, Buenos Aires, 1976.
- ◆ Geroski, Paul. "Competition Policy and National Champions," http://www-competitioncommission.org.uk/our_peop/members/chair_speeches/pdf/geroski_wifo_vienna_080305, March 8, 2005.
- ◆ Gerybadze, Alexander; Guido, Reger, "Globalization of R&D: recent changes in the management of innovation in transnational corporations", *Research policy*, Amsterdam, 28, pp. 251-274, 1999.

- ◆ Ghemawat, P., G. Herrero and L. Monteiro. EMBRAER: The global leader in regional jets, Harvard Business School Case Studies, Working paper, No. N9-701-006, Boston, Massachusetts, Harvard Business School Press, 2000.
- ◆ Gibbons, Michael; et al. *The New Production of Knowledge The Dynamics of Science and Research in Contemporary Societies*. Thousand oaks, California, Sage 1994.
- ◆ Gibbons, Michael, et al. *The New Production of Knowledge The Dynamics of Science and Research in Contemporary Societies*, Thousand oaks, California, Sage 1994.
- ◆ Gillard, Jacques F. “North-South Research Partnership: Is Collaboration Possible between Unequal Partners?” *Knowledge and Policy: The International Journal of Knowledge Transfer and Utilization*, vol. 7, No. 2, pp 31-63, Summer 1994.
- ◆ Gläser, Jochen y Laudel Grit. “Evaluation Without Evaluators: The impact of Funding Formulae on Australian University Research”, pp. 127-149, Chapter 6 En: Whitley Richard y Gläser Jochen (Ed). *The Changing Governance of the Sciences*. Sociology of the Sciences Yearbook Volume XXVI, Springer, 2007.
- ◆ Gold, Bela. “Productivity, R&D and international competitiveness” *Int. J. Technology Management*, vol. 8, No. 1/2, pp. 4-17, 1993.
- ◆ Goldstein, Andrea. “From National Champion to Global Player: Explaining the Success of EMBRAER,” Working Paper CBS-17-2001, OECD Development Centre, Paris, 2001.
- ◆ Gomory, Ralph E. “Dominant science does not mean dominant product” *Research & Development*, pp. 72-74, November 1987.
- ◆ González Graf, Jaime. *Hacia una nueva política industrial*, Diálogo México, A.C. México, Abril 1995.
- ◆ González, Consuelo Rodríguez. *Estrategias regionales para el desarrollo científico y tecnológico: El caso de América Latina*. Tesis de Doctorado. Universidad Nacional Autónoma de México, 1995.
- ◆ Granstrand, Ove, “Internationalization of corporate R&D: a study of Japanese and Swedish corporations”, *Research policy*, 28, pp. 275-302, 1999.
- ◆ Granstrand, Ove; et al. “Multi-Technology Corporations: Why they Have Distributed Rather Than Distinctive Core Competencies”. *California Management Review*, vol. 39, No. 4 Summer 1997.
- ◆ Greve, C.. *Governance by Contract Creating Public-Private Partnerships in Denmark*. In Y. Fortin & H. Van Hassel (Eds.), 2000.
- ◆ Guellec, Dominique; Pottelsberghe de la Potterie, Bruno , “The internationalization of technology analyzed with patent data”, 30, pp. 1253-1266, 2001.
- ◆ Guiddens, Anthony. *La tercera Vía*. Taurus, 2000.
- ◆ Guy, Peter, B.. *American public policy: promise and performance*, New York Chatham House, 1999.
- ◆ Hahn, Yoon-Hwan; Yu Pyung-II. "Towards a new technology policy: the integration of generation and diffusion", *Technovation*, 19, pp. 177-186, 1999.

- ◆ Halty-Carrére, Maximo. *Estrategias de desarrollo tecnológico para países en desarrollo*. El Colegio de México, 1986.
- ◆ Hans Kung. *Una ética mundial para la economía y la política*. Fondo de Cultura Económica, 2000.
- ◆ Hanson David et al. *Obama And Science, New Administration will bring major changes for science policy and the chemical sector*. Chemical & Engineering News, Volume 86, Number 45, November 10, p. 7, 2008.
- ◆ Hanson David et al. *Obama And Science, New Administration will bring major changes for science policy and the chemical sector* Volume 86, Number 45, November 10, p. 7, 2008.
- ◆ Hanson, David J., “Globalization of R&D still growing”, *Chemical & engineering news*, Washington, p. 77, 1999.
- ◆ Harris, R.C.; Insinga, R.C.; Morone, J; Werle, M.J.,” The virtual R&D laboratory”, *Research & Technology management*, pp. 33-36, 1996.
- ◆ Hart, H.L.A "Definición y teoría en la ciencia jurídica", en: *Derecho y moral. Contribuciones a su análisis* Editorial Depalma, Buenos Aires, 1962.
- ◆ Hart, H.L.A "Varieties of responsibility", *Law Quartely Review*, 83, 1967.
- ◆ Heaton, George R., Jr. “The Truth About Japan’s Cooperative R&D” *Issues in Science and Technology*, pp. 32-40, Fall 1988.
- ◆ Hekkert, M.P. Suurs, et al. “Funtion of innovation systems: A new approach for analysing technological change” *Technological Forecasting and Social Change*, 74 (4), pp. 413-432, 2007.
- ◆ Hertog, P, den. Knowledge-intensive business services as co-producers of innovation, *International Journal of innovation Management*, 2000.
- ◆ Higgins, Tom. “The geopolitics of research funding in Europe and the USA: some policy aspects” *Int. J. Technology Management*, vol. 6, Nos. 6/7, pp. 507-525, 1991.
- ◆ Hillis, Daniel; etal. “Debate. Technology Policy: Is America on the Right Track?” *Harvard Business Review*, pp. 140-157, May-June 1992.
- ◆ Holbrook, Adam J. *The Federal Government Role in the National System of Innovation* P.Eng., Reporte: Centre for Policy Research on Science and Technology, Simon Fraser University Vancouver, BC, 2002.
- ◆ Hollingsworth, J. Rogers. “Doing Institutional Analysis: Implications for the Study of Innovations”. En: *Review of International Political Economy* 7, pp. 595-644, 2000.
- ◆ Horigan, John B. and Mariscal, Judith. *The Role of the Private Sector in the Evolution of U.S. Technology Policy*, Centro de Investigación y Docencia Económicas, México 1995.
- ◆ Howell, Larry, J., “Globalization within the auto industry”, *Research technology management*, Washington, 45, pp. 43-49, 2002.
- ◆ Howells, J.; Michie, J., *Technology innovation and competitiveness*, Elgar publishing Ltd, 1997.

- ◆ Hübner, Heinz. “Decisions on innovation and diffusion and the limits of deregulation” *Technovation* vol. 16 (7), pp 327-339, 1996.
- ◆ Hung, Shin-Chang, “The co-evolution of technologies and institutions: a comparison of Taiwanese hard disk drive and liquid crystal display industries”, *R&D management*, Oxford, 32, pp. 179-191, 2002.
- ◆ Ianni, Octavio. *Teorías de la Globalización*. Siglo XXI, Editores, 1996.
- ◆ Illman, Deborah. “NSF, EPA spur research to prevent pollution” *C&EN*, pp 5-6, March 29, 1993.
- ◆ ITECS Insider. “Science Competes For Support”, ITECS Insider, May 04, 2009.
- ◆ Jacobsson, S., & Lauber, V.. “The politics and policy of energy system transformation: Explaining the German diffusion of renewable energy technology”. *Energy Policy*, 34 (3), pp. 265-276, 2006.
- ◆ Jakob Edler (Editor), *Changing Governance of Research and Technology Policy The European Research Area*, 2003.
- ◆ Janzen, D.H. . “When is it coevolution”. *Evolution*, 34: p. 611, 1980.
- ◆ Jasanoff, Sheila. et al. *Handbook, of Science and Technology Studies*, Sage, 1995.
- ◆ John Ziman, *Prometheus Bound : Science in a Dynamic Steady State*, Cambridge, England, New York, NY, USA, Cambridge University Press, 1994.
- ◆ Johnson, A. “Functions in Innovation System Approaches”. Paper presented at the Nelson and Winter Conference, Aalborg, Denmark, June 2001.
- ◆ Jonas, H. *El principio de responsabilidad: ensayo de una ética para la civilización económica*. Barcelona, 1995.
- ◆ Jordan, j. and Lowe, J. Protecting Strategic Knowledge: Insights from collaborative Agreements in the Aerospace Sector. *Technology Analysis & Strategic Management*, vol. 16, No. 2, pp. 241-259, June. 2004.
- ◆ Justman, Moshe and Teubal, Morris. “Technological infrastructure policy (TIP): creating capabilities and building markets” *Research Policy*, 24, pp. 259-281, 1995.
- ◆ Kang Chan-oong. David. *Crony Capitalism Corruption and development in South Korea and The Philippines*. Cambridge, University Press, 2002. (En este libro se analizan cuatro tipos de corrupción vinculadas con las políticas públicas).
- ◆ Kang, D. “Bad Loans to Good Friends: Money Politics and the Developmental State in South Korea” *International Organization*, 56 (1) pp. 177-207, 2002.
- ◆ Kang, D. “Transaction Cost and Crony Capitalism en East Asia”. *Comparative Politics*, Vol. 35, No. 4, July, 2003.
- ◆ Kang, David C. “Transaction costs and crony capitalism in East Asia” *Working Paper No. 02-11*. Tuck School of Business at Dartmouth, (45 cuartillas) May 1, 2002.
- ◆ Kaounides, Lakis C., “Science, technology and global competitive advantage”, *Int. studies of mgt. & org.* , 29, pp. 53-79, 1999.

- ◆ Kaplan, Marcos. *Estado y Globalización*. UNAM-Instituto de Investigaciones Jurídicas, p. 279, 2002.
- ◆ Karl Fields. “Strong States and Business Organization in Korea and Taiwan”, en: *Business and the State in developing Countries*. Editado por Sylvia Maxfiel and Ross Schneider Ithaca, Cornell University Press, p. 136, 1997.
- ◆ Kastrinos, Nikos and Romero, Fernando. “Greece/Portugal. Policies for competitiveness in less-favored regions in Europe: a comparison of Greece and Portugal” *Science and Public Policy*, 24 (3), pp. 189-195, 1997.
- ◆ Katz, J.. ‘Economic, institutional and technological forces inducing the successful inception of salmon farming in Chile’, mimeo, University of Chile and Conicet, Argentina, 2004.
- ◆ Katz, Jorge. “Structural reforms and technological behavior the sources and nature of technological change in Latin America in the 90’s”. *Research policy*, No. 1, pp. 1-19, January, 2001.
- ◆ Katz, Jorge. *Reformas estructurales, productividad y conducta tecnológica en América Latina*, Fondo de Cultura Económica y Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), 2000.
- ◆ Kemp and Much Anderson. *Strategies for eco-efficiency innovation*, IMR Project, 2004.
- ◆ Kemp, R., Schot, J. and Hoogma, R., , “Regime Shifts to Sustainability Through Processes of Niche Formation: The Approach of Strategic Niche Management”, *Technology Analysis and Strategic Management*, Vol.10, No. 2, 1998.
- ◆ Kennedy, Kevin J. “Competitiveness and technology policy” *Int. J. Technology Management*, vol. 4, No. 3, pp. 265-272, 1989.
- ◆ Klaus Esser, Wolfgang Hillebran, et al. “Competitividad sistémica nuevo desafío para las empresas y la política” *Revista de la Cepal* , No. 59, agosto de 1996.
- ◆ Klein, S., & Rosenberg, N. “An Overview of Innovation”. En: R. Landau & N. Rosenberg (Eds.), *The Positive Sum Strategy*. Washington, DC: National Academy Press, 1986.
- ◆ Klenov, P and Rodríguez-Clare. “Externalities and Growth” NBER Working Paper11009, Cambridge , United States: National Bureau of Economic Research, 2005.
- ◆ Kodama, Fumio. “Technology Fusion and The New R&D” *Harvard Business Review*, pp. 70-78, July-August 1992.
- ◆ Kogut, B. “Dessigning Global Strategies: Comparative an Competitive Value –added Chains” *Sloan Management Review*, vol. 26, No. 4, pp. 15-28, 1985.
- ◆ Kogut, B.. Joint Ventures: Theoretical and Empirical Perspectives. *Strategic Management Journal*, 9: pp. 319-332, 1988.
- ◆ Kooiman, Jan. *Modern governance: New government–society relations*, Sage, London 1993.

- ◆ Kotabe, M.; Swam, K.S., "The role of strategic alliances in high-technology new product development", *strategic management journal*, 16, pp. 621-636, 1995.
- ◆ Krueguer , A. "Why Crony Capitalism Is Bad for Economics Growth", en: *Crony Capitalism and Economic in Latin America: Theory and Evidence*. Hoover Institution Press., 2002.
- ◆ Krueguer , A. "Government Fairlures in Development". *Journal of Economic Perspectives* , vol. 4, No. 3, pp. 9-23, 1990.
- ◆ Krueguer , A. "The political economy of the rent-seeking society". *American Economic Review*, 64, pp. 291-303, 1974.
- ◆ Krugman, Paul. "Competitiveness: A Dangerous Obsession" *Foreign Affairs*, vol. 73, No. 2, pp. 28-44, 1994.
- ◆ Kumar, Nagesh, "Determinants of location of overseas R&D activity of multinational enterprises: the case of US and Japanese corporations", *Research policy*, 30, pp. 159-174, 2001.
- ◆ La ley de Ciencia y Tecnología y la Ley Orgánica del Conacyt. *Diario Oficial de la Federación*, 5 de mayo de 2002
- ◆ Lahera, Eugenio P. . *Políticas y políticas públicas*. Políticas Sociales Serie No. 95, Cepal, Naciones Unidas, 2004.
- ◆ Langlois, R. N., & Steinmueller, W. E. The Evolution of Competitive Advantage in the Worldwide Semiconductor Industry, 1947-1996. In D. C. Mowery & Nelson (Eds.), *Sources of Industrial Leadership*. Cambridge: Cambridge University Press, 1999.
- ◆ Larrañaga, Pablo. *El concepto de responsabilidad*. Fontamara, 2000.
- ◆ Lawrence, M. Fisher, "From vertical to virtual: how Nortel's supplier alliances extend the enterprise", 2001 spi.
- ◆ Lederman, Leonard L. "The differing national civilian technology strategies of leading world traders" *Int. J. Technology Management*, vol. 6, Nos. 5/6, pp. 488-506, 1991.
- ◆ Lee, Jaehee; Lee, Jinjoo; Souder, William E., "Differences of organizational characteristics in new product development: cross-cultural comparison of Korea and the US", *Technovation*, 20, pp. 497-508, 2000.
- ◆ Lepkowski, Wil. "Dual-Use Program in Science, Technology To Be Run by Five-Agency Group" *C&EN*, pp. 21-22, March 29, 1993.
- ◆ Levidow, L; Marris, C. "Science and governance in Europe: lessons from the case of agricultural biotechnology", *Science and Public Policy*, 28 (5): pp. 345-360, 2001.
- ◆ Long, Janice. "First Clinton Budget. New R&D investment strategy outlined" *C&EN*, pp. 5-6, April 19, 1993.
- ◆ Lorenzoni, Gianni and Baden-Fuller, Charles. "Creating a Strategic Center to Manage a Web of Partners" *California Management Review*, vol. 37, No. 3, pp. 146-163, Spring 1995.

- ◆ Luna, Matilde y Ricardo Tirado. *El consejo Coordinador Empresarial, una radiografía*, Facultad de Ciencias Políticas y Sociales-Instituto de Investigaciones Sociales, UNAM, México, 1992.
- ◆ Lundval, B. “Innovation as an Interactive Proces: From User-Producer Interaction to National System of Innovation”, En: Giovanni Dosi et al. (eds) *Technical Change and Economic Theory*. London Pinter, 1988.
- ◆ Lundval, B. “User-Producer relationships, National Systems of Innovation and Internationalización” en: *National Systems of Innovation. Towards a Theory Of Innovati6n and interactive Learning*, London Pinter , 1992.
- ◆ Lundvall, Bentgt-Åke. *Product Innovation and User-Producer Interaction*. Aalborg University Press, 1985.
- ◆ MacDowal, Josep. The Technology Innovation System in Japan, *Journal of Product Innovation and Management*, 1, (3) pp. 165-172, 1984.
- ◆ Machlup, F. Knowledge: Its creation, distribution, and economic significance. Vol. 1, Knowledge and knowledge production, Princeton, NJ: Princeton University Press, 1980.
- ◆ Malerba, F. “Innovation and the evolution of industries”, *Journal of Evolutionary Economics*, 16, pp. 3-23, 2006.
- ◆ Malik, K, “Aiding the technology manager: a conceptual model for intra-firm technology transfer”, *Technovation*, Amsterdam, 22, p. 247, 2002.
- ◆ *Manual de Indicadores de Internacionalización de la Ciencia y la Tecnología*. Manual de Santiago, 2007.
- ◆ Mapes Sánchez, Eduardo. “Alianzas Estratégicas y Acuerdos de Cooperación Empresarial” *El Mercado de Valores*, LVIII(2), pp. 32-43, Febrero 1998.
- ◆ Mares, Marcos. “Ingresaron 5 billones y solo pagaron 85,000 millones: SAT. Ricos y Poderosos” *El Economista*, 7 de noviembre de 2009.
- ◆ María y Campos, Mauricio De; Sercovich, Francisco. “Hacia una Nueva Visión de la Política de Desarrollo Industrial y Competitividad” *El Mercado de Valores*, LVIII(1), pp. 3-11, Enero 1998.
- ◆ Mario Di Constanzo. “Los Diputados y la ASF obligados a actuar”. *La Jornada*, lunes 9 de abril de 2007, p. 9.
- ◆ Martinez, Nuri. “Científicos requieren mayor presupuesto”. Periódico, *El Universal* (México), Martes 19 de Mayo de 2009.
- ◆ Matilde, Luna. "Business and Politics". Paper, *Conference on Dilemmas of Change in Mexican Politics*. Center for U.S Mexican Studies, University of California, San Diego. October 8-9, 1999.
- ◆ Mc Cleery, Robert, "Promoción de la integración regional" pp 114 en: *¿Cooperación o rivalidad? Integración Regional en las Américas y la Cuenca del Pacífico*. Shoji, Nishima y Peter Smith Coordinadores. Centro de investigación para el Desarrollo, A.C. y Miguel Angel Porrua, 1997.

- ◆ Meehan, Eugene J. “The Outlook for Policy-making: An Epistemological Perspective” *The International Journal of Knowledge Transfer and Utilization*, vol. 6, No. 2, pp 54-69, Summer 1994.
- ◆ Memoria de la Reunión de Instalación del Comité Nacional de Concertación para la Modernización Tecnológica, México, 29 de junio de 1992
- ◆ Metcalfe, S. . “The economic foundations of technology policy: Equilibrium and evolutionary perspectives”, in P. Stoneman (ed.) *Handbook of the Economics of Innovation and Technological Change*, Oxford: Blackwell, pp. 409-512, 1995.
- ◆ Metcalfe, S., & Miles, I. “Standards, selection and variety: an evolutionary approach”. *Information Economics and Policy*, 6 (3-4), pp. 253- 268, 1994.
- ◆ Meyer-Krahmer, Frieder. “The German R&D system in transition: Empirical results and prospects in future development” *Research Policy*, 21, pp. 423-436, 1992.
- ◆ Miller, Roger. “Global R & D networks and large-scale innovations: The case of the automobile industry” *Research Policy*, 23, pp. 27-46, 1994.
- ◆ Ministry of State for Science and Technology. “Canadian Manufacturing Advanced Technology Exchange (CAN-MATE)” *Innovation*, 2006.
- ◆ Ministry of State for Science and Technology. “The Canadian Strategy for Science and Technology” *Innovation*, 2005.
- ◆ Moed, H.F.; Van Leeuwen, T.N. . “Improving the accuracy of Institute for Scientific Information's” *Journal Impact Factor. Journal of the American Society for Information Science*, 46, pp. 461-467, 1995.
- ◆ Moravcsik, Michael. “The Ultimate Scientific Plateau” *The Futurist*, pp. 28-30, October 1985.
- ◆ Murmann, J. P. *Knowledge and Competitive Advantage: The Coevolution of Firms, Technology, and National Institutions*. Cambridge: Cambridge University Press., 2003.
- ◆ Nakahara, T., “Technology strategy in borderless economy”, *Int. J. Technology management*, 17, núm.6, 1999.
- ◆ Negro, S. , Hekkert, M. “Dynamics of Innovation Ststems: Empirical evidence for funcional patters”, Utrech University, *Copernicus Institute for sustainable Developent and Innovation, Department of Innovation Studies*, 2007.
- ◆ Negro, Simona, O. Marko P. Hekkert. “Benchmarking the Funtions of Innovation Systems: The Succes Story of German Biomass Digestion Innovation System” Utrech University, Copernicus Institute for sustainable Developent and Innovation, Department of Innovation Studies, 2005.
- ◆ Nelson and Wright. “The Rise and Fall of American Thechnological Leardership: The Postward Era in Historical Perspective”. *Journal of Economic Literature*, December, pp. 1931-1964, 1992.
- ◆ Nelson R. S. Winter . *An Evolucionary of Economic Change*, Cambride Mass.,1982.

- ◆ Nelson, R. and Winter. “In search of usefull theory of innovation”, *Research Policy*, 1977.
- ◆ Nelson, R. *National Systems of Innovation: Case studies*. Oxford: Oxford University Press, 1993.
- ◆ Nelson, R. R. ‘The simple economics of basic scientific research’, *The Journal of Political Economy* 67(3): pp. 297-306, 1959.
- ◆ Nelson, R.. “Co-evolution of Industry Structure, Technology and Supporting Institutions, and the Making of Comparative Advantage”. *International Journal of the Economics of Business*, Vol. 2, No. 2, 1995.
- ◆ Nelson, R.. “The Co-evolution of Technology, Industrial Structure, and Supporting Institutions”. *Industrial and Corporate Change*, 3(1), pp. 47-63, 1994.
- ◆ News Focus. “Biologist Bruce Alberts Plans To Bring Fresh Ideas to NAS Precidency” *C&EN*, pp 7-10, May 17, 1993.
- ◆ Niosi , Jorge, et al, “National System Of Innovation: In Search of Workable Concept”, *Technology in Society*, p. 212, 1995.
- ◆ Niosi, Jorge. *Flexible Innovation, Technological Alliances in Canadian Industry*. Mc Gill-Queen´s University Press. 1995.
- ◆ Nolan, Peter. *China and the global economy: national champions, industrial policy, and the big business revolution*. Macmillan Distribution, 2001.
- ◆ North, Douglass C. “Economic Performance through Time”. *Nobel Lectures, Economics 1991-1995*. Editor Torsten Persson, World Scientific Publishing Co. 1997.
- ◆ North, Douglass C. *Instituciones cambio institucional y desempeño económico*. Fondo de Cultura Económica (México), 1995.
- ◆ North, Douglass C.. *Instituciones, cambio institucional y desempeño económico*, Fondo de Cultura Económica, 1995.
- ◆ Nozick, Robert. *Anarquía, Estado y Utopía*, Fondo de Cultura Económica (México), 1988.
- ◆ OCDE, *Main Science and Technology Indicator*, 2005.
- ◆ OCDE, *Proponed Standar Method o Compling and Interpreting Technology Balance of Paymentes, TBP Manual*, 1990.
- ◆ OCDE, *Proponed Standar Practice for Surveys on Research and Experimental Development, Frascati Manual*, 2002.
- ◆ OCDE, *Research and Development Expenditure in Industry 1974-95*, OCDE, France, 1997.
- ◆ OCDE, *Review of National Science and Techology Policy: Mexico. Part II Examiners Report DSTI/STP (94) 11*, 1994.
- ◆ OCDE, *Reviews of National Science and Technology Policy: México Part I: BackGround*, Report DSTI/STP (94) 10, 1994.
- ◆ OCDE, *Science, Technology and Industry Outlook*, Paris France, OCDE, 2004.

- ◆ OCDE, *Technology and the Economy. The Key Relationships*. OCDE, Paris, Technology/Economy Programme, 1992.
- ◆ OCDE. *Industrial policy, competition policy and national champions*. Global Forum on Competition. DAF/COMP/GF(2009)1/REV1, 2009.
- ◆ OECD, *Competition Policy in OECD Countries 1993-1994*, OECD, France, 1997.
- ◆ OECD, *Governance of Innovation Systems*. Volume 1: Synthesis Report, Paris: OECD, 2005.
- ◆ OECD, *Internationalization of Industrial R&D, Patterns and Trends*, OECD 2009.
- ◆ OECD, *Issues and Developments in Public Management. Survey 1996-1997*, OECD, France 1997.
- ◆ OECD. *Competition policy in OECD Countries 1992-1993*.
- ◆ Office of Science and Technology Policy Executive Office of the President. *National Institutes of Health Biomedical Research in the 2010 Budget*, May 7, 2009.
- ◆ Ogbuehi, Alphonso O; Bellas Ralph A., “Decentralized R&D for global product development: strategic implications for the multinational corporation”, *International marketing review*, 9, núm.5, 1992.
- ◆ Omar, Guerrero Orozco. “Política Policy y Administración Pública”, *Revista de Estudios Políticos*, No. 1, pp. 87-106, 1993.
- ◆ Omar, Guerrero Orozco. “Políticas Públicas: Interrogantes”. Seminario de Introducción a las Políticas Públicas, Instituto Nacional de Administración Pública, Nov. 16 de 1992. Publicado en: *Revista de Administración Pública*, pp. 83-88, 1993.
- ◆ Oppenheim, Charles H. “Entrevista del Editor, Fausto Alzati, director general del Conacyt: -La tecnología es de quien la tiene y de quien la desarrolla-” *Expansión*, pp 8-13, Julio 22, 1992.
- ◆ Orozco, José Luis y Guerrero, Ana Luisa (Compiladores) "Las perspectivas de la Zona de Libre Comercio de América del Norte en la Globalización de la Economía Mundial" José Ignacio Cortés, pp. 131-155, En: *Pragmatismo y Globalismo*, Fontamara, 1997.
- ◆ Ortiz Rivera, Alicia. *Empresarios y acción política-partidista en el cambio democrático: México 1982-2000, la configuración del imaginario político del empresario*. Tesis de Doctorado. FCPyS, UMAM, 2005.
- ◆ Oshima, Keichi. “Technological innovation and industrial research in Japan” *Research Policy*, vol. 13, No. 5, pp 285-301, 1984.
- ◆ Ostry, S y Nelson R. *Techno-nacionalism y Technoglobalism, Conflict and Cooperation*. Whashintong, The Brookings Institution, 1995.
- ◆ Owen-Smith, J., & Powell, W. W. “Knowledge Networks as Channels and Conduits: The Effects of Spillovers in the Boston Biotechnology Community”. *Organization Science*, 15(1), pp. 5-21, 2004.

- ◆ Palvia, Prashant C.; Palvia, Shailendra C. Jain; Whitworth, James Edward, ‘Global information technology: a meta analysis of key issues’, *Information & management*, , 39, pp 403-414, 2002.
- ◆ Pandey, I.M.; et al. “Venture capital for financing technology in Taiwan” *Technovation*, 16(9), pp. 499-514, 1996.
- ◆ Parsons, Wayne. Políticas Públicas, Una introducción a la teoría y la Práctica del Análisis de Políticas Públicas. Flacso, (México), 2009.
- ◆ Pastor, Robert. *Toward a North American Community* (Hacia una comunidad norteamericana): *Lessons from the Old World for the New*, Institute for International Economics, Washington, DC, agosto de 2001.
- ◆ Patel, Pari; Vega, Modesto, “patterns of internationalization of corporate technology: location vs. home country advantages”, *Research policy*, 28, pp. 145-155, 1999.
- ◆ Pavit. K. “Sectoral patterns of technical change: towards a taxonomy and theory”, *Research policy* 13, pp. 343-373, 1984.
- ◆ Pearce, Robert D, “Decentralized R&D and strategic competitiveness: globalised approaches to generation and use of technology in multinational enterprises (MNEs)”, *Research policy*, Amsterdam, 28, pp. 157-178, 1999.
- ◆ Perez, Carlota. Microelectronics, long waves and world structural change: New perspectives for developing countries. *World Development*, 13(3), pp. 441-463, 1985.
- ◆ Pérez, Carlota. *Revoluciones Tecnológicas y Capital Financiero*. Siglo XXI, Editores, México-Argentina, 2004.
- ◆ Perez, Carlota. Structural change and the assimilation of new technologies in the economic and social systems. *Futures*, 15(5), pp. 357-375, 1983.
- ◆ Periódico Reforma. “Invertirá Carlos Slim en medicina genómica” , *Reforma.com*. 20 de enero de 2010.
- ◆ Persaud, Ajax; Kumar, Uma; Kumar, Vinod; “Coordination structures and innovative performance in global R&D labs”, *Revue Canadiens des sciences de l’Administration*, Montreal, 19, pp. 57-75, 2002.
- ◆ Peter Senge, *La quinta disciplina*, Cap. 11 pp. 260-292, Vergara Editores, 1992.
- ◆ Phillips, Kevin P. “U.S. Industrial Policy: Inevitable and Ineffective” *Harvard Business Review*, pp. 104-112, July-August 1992.
- ◆ Pineda, Román Romina. “Peligra grado de inversión”. *El Universal*, 6 de septiembre de 2002.
- ◆ Porter, M.. “Clusters and Competition. New agendas for companies, governments and institutions”, en: Porter, M. (ed.): *On Competition*. A Harvard Business Review Book, Boston, pp. 197-287. (Hay edición en español) 1998.
- ◆ Porter, Michael. ‘Clusters and Competition. New agendas for companies, governments and institutions’, in: Porter, M. (ed.): *On Competition*. A Harvard Business Review Book, Boston, pp. 197-287, 1998.

- ◆ Porter, Michael. “Building the Microeconomic Foundation of Prosperity: findings from the Microeconomic Competitiveness Index” *The Global Competitiveness Report: 2002-2003*, World Economic Forum, Oxford University Press, 2003.
- ◆ Porter, Michael. “The competitive advantage of nations”. *Harvard Business Review*, March-April, pp. 73-93, 1990.
- ◆ Porter, Michael. *The Competitive Advantage of Nations*, London Macmillan, 1990.
- ◆ Poucel Van Der Mersch, Ronaldo. “Alianzas Estratégicas y Organización Industrial” *El Mercado de Valores*, LVIII(2), pp. 26-31, Febrero 1998.
- ◆ Powell, W. W., Koput, K. W., & Smith-Doerr, L.. “Interorganizational Collaboration and the Locus of Innovation: Networks of Learning in Biotechnology”. *Administrative Science Quarterly*, 41, 116-145, 1996.
- ◆ Poy, Solano Laura. “Distorsión perversa en los objetivos del SNI: Científicos”. *La Jornada*, p 29 8 de Mayo de 2010.
- ◆ Poy, Solano Laura. “Llaman científicos y académicos a transformar el Sistema Nacional de Investigadores”. *La Jornada*, , p 37 9 de Mayo de 2010.
- ◆ Pritchard, D. *The global decentralization of commercial aircraft production: implications for U.S. based manufacturing activity*. Doctoral Thesis, University of New York, 2002.
- ◆ Pritchett, Lant, “Does Learning to Add Up Add Up? The Returns to Schooling in Aggregate Data,” *Kennedy School of Government*, Harvard University, 2004.
- ◆ Programa de Naciones Unidas para Desarrollo, (PNUD). *Reconceptualising governance*. Discussion Paper 2, New York, 1997.
- ◆ Puga, Cristina y Ricardo Tirado (coord.). *Los empresarios mexicanos ayer y hoy*. Coedición: Ediciones el Caballito, Universidad Nacional Autónoma de México, Universidad Metropolitana y Consejo Mexicano de Ciencias Sociales, 1992.
- ◆ Puga, Cristina. "Las organizaciones empresariales en la negociación del TLC", en Ricardo Tirado (coord., *Los Empresarios ante la Globalización*, H Cámara de Diputados, Instituto de Investigaciones Legislativas, Instituto de Investigaciones sociales, UNAM, México, 1994.
- ◆ Puga, Cristina. *Empresarios y poder*. Facultad de Ciencias Políticas y sociales, UNAM y Miguel Angel Porrua (México), 1993.
- ◆ Racherla, J.K, Mastakar, N.V. and S. Krishnan, R&D Spending Patterns of Global Firms, *Research Technology Management*, September-October, 2005
- ◆ Rainer Feurer and Kazem Chaharbaghi. “Defining competitiveness: A Holistic Approach” *Management Decisión*, Vol. 32 No. 2, pp. 49-58, 1994.
- ◆ Rappaport, Andrew S. and Halevi, Shmuel. “The Computerless Computer Company” *Harvard Business Review*, pp 69-80, July-August 1991.
- ◆ Reington, John A. “Beyond Big Science in America: The Binding of Inquiry” *Social Studies of Science*, vol. 18, pp. 45-72, 1988.
- ◆ Renn, O. “Foresight and Multi-Level Governance”, Paper para la Conference: The role

of foresight in the selection of research policy priorities. Sevilla, (España) del 13 de 14 Mayo de 2002.

- ◆ Reporte Revista Expansión. "Las diez mejores prácticas de la responsabilidad social" en: Responsabilidad Social Empresarial en América, *Expansión*, 20 de diciembre del 2000.
- ◆ Reporte. *Las Empresas mas importantes de México*. Revista *Expansión*, 2008.
- ◆ Rifkin, Jeremy. *El fin del trabajo, Nuevas tecnologías contra puestos de trabajo: el nacimiento de una nueva era*, Paidós, 1996.
- ◆ Ríos, Patricia Muñoz. "Combatir la pobreza, el mejor negocio: Slim". *La Jornada*, 24 de abril del 2001.
- ◆ Roberto Garduño y Enrique Mendez, Gil Díaz benefició a empresas con más de un billón de pesos: ASF (La devolución de IVA e ISR entre 2001-2005 superó en 216% la inversión privada de esos años. *La Jornada*, , p. 18 2 de noviembre de 2007.
- ◆ Roberto Gonzales Amador y David Brooks. "Banco Mundial: los monopolios fardo para la economía mexicana, generan desigualdad elites que tienen capturada la actividad económica" *La Jornada*, sábado 14 abril de 2007.
- ◆ Robledo, Jorge, "Indicadores de Ciencia y Tecnología para América Latina", *Comercio Exterior*, pp. 538-546 Julio de 1998.
- ◆ Rochelle F. H. Bohaty, *Stimulating Science Congress includes science funds in package to halt economic tailspin*. *C&EN*, January 16, 2009.
- ◆ Rodríguez, Rogelio Hernandez. *Empresarios Banca y Estado. El conflicto durante el gobierno de Lopez Portillo 1976-1982*. Coedición: Flacso Miguel Angel Porrua, 1988.
- ◆ Rodrik, D. 'Industrial policy for the twenty-first century', mimeo, *John F. Kennedy School of Government*, Harvard University, 2004.
- ◆ Rosenberg, N. *Inside the black box, technology and economics*. Cambridge University Press, 1982.
- ◆ Rosenberg, N.. *Perspectives on Technology*. Cambridge: Cambridge University Press, 1976.
- ◆ Rosenkopf, L., & Nerkar, A. "Beyond local search: Boundary- spanning, exploration, and impact in the optical disk industry", *Strategic Management Journal*, 22, pp. 287-306, 2001.
- ◆ Rossana Castiglioni. Reforma de pensiones en América Latina: orígenes y estrategias, 1980-2002. *Revista de Ciencia Política* Vol. 25, No. 2, pp. 173-179 (Santiago de Chile) 2005.
- ◆ Rothbard, Murray R. . "Robert Nozick and the Immaculate Conception of State" *Journal of Libertarian Studies*, Vol. 1, No. 1, pp. 45-57, 1977.
- ◆ Ruiz, Carlos Sánchez. *Manual para la elaboración de políticas públicas*. Universidad Iberoamericana-Plaza y Valdes, 1996.
- ◆ Sabatier, P.A. . 'The advocacy coalition framework: revisions and relevance for Europe', *Journal of European Public Policy*, Vol. 5, pp. 98-130, 1998.

- ◆ Sabato, Jorge A.; Botana, Natalio. “La ciencia y la tecnología en el desarrollo futuro de América Latina” *Revista de la integración*, No. 3, nov. 1968.
- ◆ Sabato, Jorge A.; Mackenzie, Michael. *La producción de tecnología , autónoma o trasnacional*. Coedición: Editorial Nueva Imagen y El Instituto Latinoamericano de Estudios Latinoamericanos (ILET), 1982.
- ◆ Sagasti, Francisco; et al. *Science and Technology for Development: Planning in the STPI Countries*, IDRC, Ottawa, 1979.
- ◆ Salomon, Jean-Jacques; Sagasti, Francisco y Sachs, Céline (compiladores). *Una Búsqueda Incierta, Ciencia Tecnología y Desarrollo*. Editorial de la Universidad de las Naciones Unidas; Centro de Investigación y Docencia Económicas y El Trimestre Económico, 1996.
- ◆ Samoilovich, Daniel, et al. “La importancia de las estrategias regionales de innovación”, *Comercio Exterior*, (México), Vol. 56, Núm. 1, pp.71-76, enero de 2006,.
- ◆ Sandler, Todd, “Understanding global public”, *OECD Observer*, p. 15, 2001.
- ◆ Schumpeter, J. A. “The process of creative destruction”. en: *Capitalism, Socialism and Democracy*. London: George Allen & Unwin, 1943.
- ◆ Science and Technology Council. *State de Nation 2008, Canada Science, Technology, and Innovation System*. 2009.
- ◆ Scott, W. R. *Institutions and Organizations*, Sage Publications, Thousand Oaks. 1995.
- ◆ Secretaría de Servicios Parlamentarios, Cuadernos de Apoyo, Dirección de servicios de bibliotecas, *Iniciativas presentadas al congreso 1994-1997, Proceso legislativo de las iniciativas presentadas en la LVI legislatura al Congreso de la Unión*, México, pp. 148, Julio, 1997.
- ◆ Serapio, Manuel; Dalton Donald; Yoshida Phyllis Genter, “Globalization of R&D enters new stage as firms to integrate technology operations on world scale”, *Research technology management*, Washington, 43, pp. 2-4, 2000.
- ◆ Serapio, Manuel; Dalton, Donald H., “Globalization of industrial R&D: an examination of foreign direct investments in R&D in the United States”, *Research policy*, 28, pp. 303-316, 1999.
- ◆ Sharif Naubahar. “Emergence and Development of National Innovation System Concept” *Research Policy*, 35, pp. 745-766, 2006.
- ◆ Sheldon Krinsky, *Science in The Private Interest*. Rowman-Littlefield Publishing Co., 2003.
- ◆ Shenhav, Yehouda and David Kamens. “The Cost of Institutional Isomorphism: Science in Less Developed Countries”. *Social Studies of Science* 21: pp. 527-45, 1991.
- ◆ Shenhav, Yehouda. “Dependency and Compliance in Academic Research Infrastructures”, *Sociological Perspectives* 29: pp. 29-51, 1986.
- ◆ Shenhav, Yehouda. “Science in LDCs: Connectedness Versus Universalism” *Science & Technology Studies* 5(3-4): pp. 24-5, 1985.

- ♦ Simon. *A Space for Science The Development of the Scientific Community in Brazil*. University Park, PA, 1991: Pennsylvania State University.
- ♦ Smith, A. “Innovation as a systemic phenomenon: rethinking the role of policy”, *Enterprise and Innovation Management Studies*, 1, 1, pp. 73-102, 2000.
- ♦ Smith, Jack, “From R&D to strategic knowledge management: transitions and challenges for national laboratories”, *R&D Management*, 30, num. 4, pp. 305-311, 2000.
- ♦ Smith, K. . ‘Innovation as a systemic phenomenon: Rethinking the role of policy’, *Enterpris and Innovation Management Studies* 1(1): pp. 73-102, 2000.
- ♦ Smits & Kuhlman “The rise of systemic instrument in innovation policy”, *International Journal of Foresight and Innovation Policy*, No 1/2, 2004.
- ♦ Smits R., A. Leyten etal “Technology Assessment and technology policy in Europe: new concepts, new goals, new infrastructures”, *Policy Sciences* 28, pp. 272-299, 1995.
- ♦ Smits, R. “Innovation studies in the 21st century: cuestion fron user perspective” *Technological Forecasting and Social Change*, vol. 69, 9, 2002.
- ♦ Soete, Luc. “The impact of technological innovation on international trade patterns: The evidence reconsidered” *Research Policy*, 16, pp. 101-130, 1987.
- ♦ Solingen, E. “Macropolitical consensus and lateral autonomy in industrial policy: The nuclear sector in Brazil and Argentina”. *International Organization*, vol. 47, No. 2, 1993. Cambridge, Massachusetts, The MIT Press.
- ♦ SPP y Conacyt, Programa Nacional de Ciencia y Modernización Tecnológica 1990-1994, México 1989.
- ♦ Stewart, F., and Ghani, E., “How significant are externalities for development?” *World Development* 19 (6), 1991.
- ♦ Stiglitz, J., & Wallstein, S. J. Public-Private Technology Partnerships. *American Behavioral Scientist*, 43 (1), pp. 52-73, 1999.
- ♦ Stigliz, Joseph E. "Más instrumentos y metas más amplias para el desarrollo. Hacia el Consenso Post-Washington". *Desarrollo Económico*, vol. 38, Num. 151, octubre-diciembre de 1998.
- ♦ Susana González G, “Nulo aporte de la IP a investigación y desarrollo tecnológico, señala ONUDI”, *La jornada*, domingo 30 de diciembre de 2007.
- ♦ Sweeney, Joshua B., “The new R&D reality”, *C&EN*, 13, p. 285, 2001.
- ♦ Szántó, Borisz. “Science policy vs technology policy?” *Technovation*, 16(8), pp. 411-420, 1996.
- ♦ Tamada S. “Measuring Science Linkage in Four Priority Technology Categories,” Discussion Paper at Research Institute for Economy, Trade and Industry, Tokyo, 2004.
- ♦ Tassej, Gregory. “The functions of technology infrastructure in a competitive economy” *Research Policy*, 20, pp. 345-361, 1991.

- ♦ Thelma Gómez Durán, "Iniciativas de ley para la investigación científica" *La Jornada*, México, 2001.
- ♦ Thurow, Lester C. *El futuro del capitalismo*. Javier Vergara Editores (Argentina), 1996.
- ♦ Thurow, Lester *La guerra del siglo XXI (Head to Head)* Javier Veragara Editor, 1992.
- ♦ Thurow, Lester. *La guerra del siglo XXI*. Javier Vergara Editor S.A, 1992.
- ♦ Thursby, J. and Thursby M. , "Where Is the New Science in Corporate R&D?" *Science*, 314, 8, 2006.
- ♦ Tijssen, Robert J. W., "Global and domestic utilization of industrial relevant science: patent citation analysis of science-technology interactions and knowledge flows", *Research policy*, 30, pp. 35-54, 2001.
- ♦ Tirado, Ricardo. (coord.) *Los Empresarios ante la Globalización*, H Cámara de Diputados, Instituto de Investigaciones Legislativas e Instituto de Investigaciones sociales, UNAM, México, 1994.
- ♦ Tirado, Ricardo. *Los industriales, la Política y el fin del proteccionismo industrial*. Tesis de Doctorado. FCPyS, UMAM, 2004.
- ♦ Tratado de Libre Comercio de América del Norte, maquilización de la economía, empleo y salarios. <http://www.uom.edu.mx/trabajadores/18tlc.htm>. (consultado febrero de 2001)
- ♦ Trejo García, Elma del Carmen. *Alianza para la Seguridad y la Prosperidad de América del Norte (ASPAN)*. Cámara de Diputados, julio de 2006.
- ♦ Turnbull, David. "The Push for a Malaria Vaccine". *Social Studies of Science* 19: 283-300, 1989.
- ♦ Tyson, Laura D'Andrea. "Why a national competitiveness policy is needed" *Int. J. Technology Management*, 5(3), pp 245-247, 1990.
- ♦ Uballe, Ricardo Berrones (cord). *Perfil contemporaneo de la administración pública*. Instituto de Administración Pública del Estado de México, 2005.
- ♦ Ugalde, Valdéz Francisco. *Los empresarios, la política y el Estado en México*. Siglo XXI editores. México, 1997.
- ♦ United Nations, *World investment report 2005. Transnational corporations and the internationalization of R&D*, 2005.
- ♦ UNTAC, *World investment report 2005. Transnational corporations and the internationalization of R&D*, UNTAC, 2005
- ♦ Urquidi Victor, *México en la globalización: condiciones y requisitos de un desarrollo sustentable y equitativo*. Fondo de Cultura económica (México), 1997.
- ♦ Valenti, Giovanna Nigrini (Cordinadora). *Ciencia, Tecnología e Innovación*. Flacso (México), 2008.
- ♦ van de Poel, "The transformation of technological regimes", *Research Policy* 32, pp. 49-68, 2003.

- ◆ van de Poel, I., “On the role of outsiders in technical development” *Technology Analysis and Strategic Management*, 12, pp. 383-397, 2000.
- ◆ van de Poel, I., Changing technologies: a comparative study of eight processes of transformation of technological regimes, Ph.D thesis, 1998.
- ◆ Van de Ven A. ; R. Garud, “A Framework for Understanding the Emergence of New Industries”. Research on Technological Innovation, *Management and Society*, vol. 4 pp. 195-225, 1989.
- ◆ van den Ende, J. Kemp, R., “Technological transformations in history how computer regime grew out of existing computing regimes” *Research Policy*, 28, pp. 833-851, 1999.
- ◆ Van Kersbergen, K.; Van Waarden, F. “‘Governance’ as a bridge between disciplines”, *European Journal of Political Research*, 43, pp. 143-171, 2004.
- ◆ van Lente, H., Promising technology: the dynamics of expectation in technology development, PhD thesis, 1993.
- ◆ Varsasky, Oscar. *Hacia una política científica nacional*, ediciones Perisferia, 1972.
- ◆ Varsasky, Oscar. *Ciencia política y cientificismo*, CEAL Buenos Aires, 1969.
- ◆ Vega, Alba Carlos."La COECE: un caso de cooperación entre los sectores público y privado en México". *Comercio Exterior*, febrero de 1997.
- ◆ Vellinga, Menno; *El cambio del papel del estado en América Latina*, Siglo XXI Editores, México, 1997.
- ◆ Viewpoint. “Science’s Real Role in Policy-Making” *C&EN*, pp 9-11, May 31, 1993.
- ◆ Viotti, E. B. Passive and active national system of innovation: opportunities and constraints for transforming technological dependency. DPhil Thesis, University of London, 1997.
- ◆ von Hippel, E. *The Sources of Innovation*. New York, Oxford: Oxford University Press. 1988.
- ◆ Von, Hippel, Eric. "Cooperation between rivals: Informal know-how trading", *Research Policy* 16, 1987, pp. 291-302.
- ◆ Wallerstein Inmanuel. *Geopolitics and Geocultura*, Cambridge University Press. 1994 Reimpresión.
- ◆ Wallerstein Inmanuel.*The capitalist World-Economy*, Cambridge University Press. Reimpresión, 1995.
- ◆ Wallerstein, Inmanuel. "America and the World, today, yesterday, and tomorrow". *Theory and Society* 21: pp. 1-28, 1992.
- ◆ Wallerstein, Inmanuel. "Paz, Estabilidad y Legitimidad 1990-2025/2050". *Argumentos* (México) 22, pp. 47-63, abril de 1995.
- ◆ Weingart and Massen Sabine “Elite Through Rankings-La emergence the Enterprising University”, pp. 75-98, Chaper 4. En: Whitley Richar y Gläser Jochen (Ed). *The*

Changing Governance of the Sciences. Sociology of the Sciences Yearbook Volume XXVI, Springer, 2007

- ◆ Weingart, P., From “Finalization” to “Mode2”: Old wine in new bottles? *Social Science Information* 36 (4), pp. 591–613, 1997.
- ◆ Weisenfeld, Ursula; Fisscher, Olaf; Pearson, Alan; Brockhoff, Klaus, “Managing technology as a virtual enterprise”, *R&D Management*, Oxford, 31, pp. 323-334, 2001.
- ◆ Westney, Eleanor and Sakakibara, Kiyonori. “The Role of Japan-Based R&D in Global Technology Strategy” *Technology in Society*, vol. 7, pp. 315-330, 1985.
- ◆ Whitley Richar. “Changing Governance of the Public Sciences: The consequences of Establishing Research Evaluation System for Knowledge Production in Different Countries and Scientific Fields” Chapter 1, pp. 3-25. En: Whitley Richar y Gläser Jochen (Ed). *The Changing Governance of the Sciences*. Sociology of the Sciences Yearbook Volume XXVI Springer, 2007
- ◆ Whitley Richar y Gläser Jochen (Ed). *The Changing Governance of the Sciences*. Sociology of the Sciences Yearbook Volume XXVI, Springer, 2007.
- ◆ Williamson, John "What Washington Means by Policy Reform" en John Williamson (Ed) *Latin American Adjustment: How Much Has Happened?*, Washington, D.C. Institute for International Economics, 1990.
- ◆ William Maloney y Perry Guillermo. “Hacia una política de innovación eficiente en América Latina” *Revista de la CEPAL* 87, diciembre de 2005.
- ◆ William Maloney, Andrés Rodríguez-Clare. *Innovation Shortfalls*, World Bank, Inter-American Development Bank, diciembre de 2005.
- ◆ Woolthius, R. K. and Lankhuizen, M. “A system failure framework for innovation policy design”. *Technovation* 25, pp. 609-19, 2005.
- ◆ World Bank Institute, *Knowledge Assessment Methodology*, 2005.
- ◆ World Bank, *Governance: The World Bank's Experience*, World Bank, Washington, DC, 1994.
- ◆ World Bank, *The East Asian Miracle*. New York Oxford University Press, 1993.
- ◆ Wortmann, Michael. “Multinationals and the internationalization of R & D: New developments in German companies” *Research Policy*, 19, pp. 175-183, 1990.
- ◆ Zedtwitz, Maximilian von; Gassmann, Oliver, “Market versus technology drive in R&D internationalization: four different patterns of managing research and development”, *Research policy*, 31, pp. 569-588, 2002.
- ◆ Ziman, J. . *Real science: what it is, and what it means*, Cambridge, Cambridge University Press, 2001.
- ◆ Ziman, John. *Prometheus Bound: Science in a Dynamic Steady State*, Cambridge, England, New York, NY, USA, Cambridge University Press, pp. 175-179, 1994.

GLOSARIO DE TÉRMINOS

Indicadores de Impacto

El Instituto para la Información Científica (*Institute for Scientific Information* ISI) selecciona más de 8,600 de las principales publicaciones científicas internacionales de las áreas correspondientes a las ciencias naturales, ciencias sociales, arte y humanidades. Dichas áreas están recogidas en tres bases de datos (editadas anualmente en formato impreso y electrónico) que proporcionan acceso a la información bibliográfica de modo retrospectivo, referencias citadas, direcciones de autores, resúmenes, entre otras.

- *Arts and Humanities Citation Index (A&HCI)*. Indexa la información bibliográfica de los artículos procedentes de 1,120 revistas relacionadas con el arte y las humanidades (clasificadas en 26 disciplinas tales como Filosofía, Lengua y Literatura, Historia, Bellas Artes). Igualmente incluye artículos relevantes procedentes de otras 7,000 revistas de la ciencia y la tecnología.
- *Science Citation Index (SCI)*. Abarca todas las materias científicas, tanto puras como aplicadas. Cubre alrededor de 3,500 publicaciones de unas 150 disciplinas que se distribuyen en 161 áreas temáticas, tales como Matemáticas, Física, Química, Medicina General e Interna, Microbiología, Agricultura).
- *Social Sciences Citation Index (SSCI)*. Recoge todas las materias del campo de las ciencias sociales procedentes de 1,700 revistas y cubre unas 50 disciplinas. También recoge artículos especialmente seleccionados procedentes de otras 5,700 revistas. El total de áreas temáticas que componen esta base de datos es de 56; algunas de ellas son: Sociología, Antropología, Geografía e Historia, Ciencias de la Educación, Ciencias Políticas, Psicología y Enfermería.
- *El Journal Citation Reports (JCR) Social Sciences Editions y el Sciences Editions*, contienen los indicadores bibliométricos de repercusión (factor de impacto, índice de inmediatez, vida media de las citaciones y el lugar en la clasificación mundial) y se evalúa la difusión y utilización de las revistas científicas.

Gasto Federal en Ciencia y Tecnología

El Gasto Federal en Ciencia y Tecnología (GFCyT) es el conjunto de erogaciones que por concepto de gasto corriente, inversión física, inversión financiera así como pago de pasivos y deuda pública realizan las Secretarías de Estado y los departamentos administrativos, la Procuraduría General de la República; los organismos públicos autónomos, los organismos descentralizados; las empresas de control presupuestario directo e indirecto; los fideicomisos para el financiamiento de las actividades científicas y tecnológicas, principalmente donde el fideicomitente sea el Gobierno Federal. Este gasto comprende tres actividades científicas y tecnológicas: i) Investigación y desarrollo experimental ii) educación y enseñanza científica y técnica (Formación de recursos humanos en el nivel de posgrado), e iii) servicios científicos y tecnológicos. (Actividades consistentes con el Manual Frascati)

El GFCyT se integra con los datos de presupuesto que las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal destinan a la realización de esas actividades, incluyendo recursos fiscales y propios, y se reportan inicialmente en el Presupuesto de Egresos de la Federación. Posteriormente, esos datos se actualizan con el cierre del presupuesto, reportado en la Cuenta de la Hacienda Pública Federal.

Clasificación del GFCyT

Asignación del GFCyT

El GFCyT se asigna por sector institucional y se refiere al tipo de dependencia o entidad del Gobierno Federal responsable del ejercicio del presupuesto. De este modo las entidades públicas se clasifican en tres grupos: i) Administración central (sector gobierno) ii) Instituciones públicas de educación superior (sector de educación superior) iii) Empresas públicas (sector productivo) Esta clasificación es homologa a la propuesta en el Manual Frascati que es la utilizada por la OCDE.

Clasificación por actividad

La clasificación del GFCyT por actividad se deriva de las *Recomendaciones respecto a la normalización Internacional de estadísticas sobre Ciencia y Tecnología* desarrolladas por la UNESCO, por las cuales se da cuenta de las actividades científicas y tecnológicas, entre las que se incluyen las siguientes: Investigación y Desarrollo experimental (IDE), Educación y Enseñanza Científica y Técnica (EECyT) y Servicios Científicos y Tecnológicos (SCyT), clasificación consistente con la reconocida por la OCDE.

Actividades Científicas y Tecnológicas

Son las actividades sistemáticas que están estrechamente relacionadas con la generación, mejoramiento, difusión y aplicación del conocimiento científico y tecnológico en todos sus campos. Las actividades científicas y tecnológicas se dividen en tres categorías básicas:

- a) Investigación y desarrollo experimental
- b) Educación y enseñanza científica y técnica
- c) Servicios científicos y tecnológicos

a) Investigación y Desarrollo Experimental (IDE)

Trabajo sistemático y creativo realizado con el fin de aumentar el caudal de conocimientos –inclusive el conocimiento del hombre, la cultura y la sociedad– y el uso de esos conocimientos para idear nuevas aplicaciones. Se divide, a su vez en investigación básica, investigación aplicada y desarrollo experimental.

- **Investigación básica**

Es el trabajo experimental o teórico realizado principalmente con el objeto de generar nuevos conocimientos sobre los fundamentos de fenómenos y hechos observables, sin preveer ninguna aplicación específica inmediata.

- **Investigación aplicada**

Investigación original realizada para la adquisición de nuevos conocimientos, dirigida principalmente hacia un fin u objetivo práctico.

- **Desarrollo experimental**

Trabajo sistemático llevado a cabo sobre el conocimiento ya existente, adquirido de la investigación y experiencia práctica; dirigido hacia la producción de nuevos materiales, productos y servicios; a la instalación de nuevos procesos, sistemas y servicios y hacia el mejoramiento sustancial de los ya producidos e instalados.

b) Educación y enseñanza científica y tecnológica (EECyT)

Se refiere a todas las actividades de educación y enseñanza de nivel superior no universitario especializado (estudios técnicos terminales que se imparten después del bachillerato o enseñanza media superior): educación y enseñanza de nivel superior que conduzca a la obtención de un título universitario (estudios a nivel licenciatura); estudios de posgrado, capacitación y actualización posteriores y de formación permanente y organizada de científicos e ingenieros.

c) Servicios científicos y tecnológicos

Son todas las actividades relacionadas con la investigación y el desarrollo experimental que contribuyen a la generación, difusión y aplicación de los conocimientos científicos y tecnológicos. Los SCyT se clasifican como sigue:

1. servicios de ciencia y tecnología prestados por bibliotecas, archivos, centros de información y documentación, bancos de datos, y servicios de tratamiento de información;
2. servicios de ciencia y tecnología proporcionados por los museos de ciencias y/o tecnología, los jardines botánicos y zoológicos y otras colecciones de ciencia y tecnología (antropológicas, arqueológicas, geológicas, etc);
3. actividades sistemáticas de traducción y preparación de libros publicaciones y periódicas de ciencia y tecnología.
4. levantamientos topográficos, geológicos e hidrológicos; observaciones astronómicas, meteorológicas y sismológicas; inventarios relativos a los suelos, vegetales, los peces, y la fauna; ensayos corrientes de los suelos, del aire y las aguas, y del control y la vigilancia corriente de los niveles de radioactividad;
5. prospección de las actividades asociadas cuya finalidad sea localizar y determinar recursos petroleros y minerales;
6. recolección de información sobre fenómenos humanos, sociales, económicos y culturales cuya finalidad consiste, en la mayoría de los casos, en recolectar estadísticas corrientes, v. gr.: los censos demográficos, las estadísticas de producción, distribución y consumo; los estudios de mercado, las estadísticas sociales y culturales entre otras;
7. ensayos, normalización, metrología y control de calidad: trabajos corrientes y ordinarios relacionados con el análisis y control y el ensayo de materiales, productos, dispositivos y procedimientos mediante el empleo de métodos conocidos, junto con el establecimiento y el mantenimiento de normas y patrones de medidas;
8. trabajos corrientes y regulares cuya finalidad consiste en aconsejar a clientes, a otras secciones de una organización o a usuarios independientes y en ayudarles a aplicar conocimientos científicos y tecnológicos, y de gestión;
9. trabajos relativos a las patentes y licencias: trabajos sistemáticos de carácter científico, jurídico y administrativo realizado en organismos públicos.

Gasto en Investigación y Desarrollo Experimental (GIDE)

Se define como Investigación y Desarrollo Experimental (IDE) al trabajo sistemático y creativo realizado con el fin de acrecentar el acervo de conocimientos y el uso de este último para idear nuevas aplicaciones.

Gasto intramuros en investigación y desarrollo experimental

Es el conjunto de gastos en actividades de IDE realizados en una empresa o institución, cualquiera sea el origen de los fondos. Este gasto comprende el gasto corriente (sueldos y salarios, insumos, etc) y el gasto de capital (instrumentos y equipos, terrenos y edificios)

Gasto interno en investigación y desarrollo experimental

Se define como GIDE al total de los gastos en actividades de investigación y desarrollo experimental realizado en el territorio nacional por todos los agentes económicos durante un período determinado.

Observación

La Encuesta sobre Investigación y Desarrollo sufre modificaciones en el año 2000. Los principales cambios son: i) La Esidet se realizó a través de una empresa privada de consultoría especialista en el levantamiento de encuestas a escala nacional; ii) el cuestionario del sector productivo se modificó para hacer la definición de investigación y desarrollo experimental más comprensible en términos de las actividades productivas; y iii) no se incluyó en la encuesta al sector gobierno ya que el gasto financiado por dicho sector se obtiene utilizando la cuenta pública mecanismo al que todas las dependencias y entidades del sector público están obligadas a reportar en su gasto anual.

Bases de datos especializadas

BIOSIS: La fuente completa para la investigación de las ciencias de la vida y biomédicas desde publicaciones, asambleas, libros y patentes, con índice de datos de más de 18 millones de registros desde 1926 hasta la fecha. *BIOSIS Previews* combina contenido de publicaciones de *Biological Abstracts* con contenido complementario, sin cobertura de publicaciones de *Biological Abstracts/RRM*® (Informes, Reseñas y Asambleas). Actualizado en forma semanal, se agregan los registros de casi 5.000 publicaciones de las ciencias de la vida y de material no relacionado con publicaciones (patentes, libros, capítulos, asambleas) con casi 500.000 registros que se incorporan en forma anual. Incluye

índice de estructura, con datos y términos taxonómicos, términos de enfermedades MeSH mejorados de los registros, números de registros CAS desde 1969, Números de Bancos de Datos Secuenciales, y vocabulario controlado de Conceptos Principales desde 1969.

Cada registro de MEDLINE presenta la referencia bibliográfica de un artículo científico publicado en una revista médica, y contiene los datos básicos (título, autores, nombre de la revista, etc.) que permiten la recuperación de estas referencias posteriormente en una biblioteca o a través de Internet.

CHEMICAL ABSTRACTS: Base de datos que ofrece resúmenes de toda la literatura en el área de la química, entre las que se encuentran: las ciencias biomédicas, química, ingeniería, ciencia de los materiales, ciencias de la agricultura, entre otras. Se actualiza en forma diaria.

INSPEC: Es la base de datos de literatura científica y técnica publicada por la *Institution of Engineering and Technology* (IET), <http://inspecdirect.theiet.org/>

MEDLINE: es una base de datos bibliográfica producida por la *National Library of Medicine* de los Estados Unidos. Representa la versión automatizada de tres índices impresos: *Index Medicus*, *Index to Dental Literature e International Nursing Index*, y recoge las referencias bibliográficas de los artículos publicados en más de 4.500 revistas médicas desde 1966. Además de la medicina recoge revistas de enfermería, odontología, veterinaria, salud pública y ciencias preclínicas.

PASCAL: Es la base de datos sobre literatura científica, tecnológica y medicina con énfasis en literatura europea del *Centre National de la Recherche Scientifique* (INIST-CNRS).

ANEXOS

ANEXO
CAPÍTULO 4

INDICADORES SELECTOS DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA
ZONA DEL TRATADO DE LIBRE COMERCIO DE AMÉRICA DEL NORTE

ANEXO TABLA 4.1

DISTRIBUCIÓN DEL GASTO EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA
INDICADORES RELACIONADOS, GOBIERNO Y SECTOR PRIVADO

Tabla 4.1.A Indicadores comparativos en ciencia y tecnología (Indicadores Contextuales)
 Canadá, Estados Unidos y México

| Indicador/ Año | Países | 1991 | 1992 | 1993 | 1994 | 1995 | 1996 | 1997 | 1998 | 1999 | 2000 | 2001 | 2002 | 2003 |
|---|----------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| GIDE (millones de dólares PPP) | México | | | 1,387 | 1,961 | 2,060 | 2,146 | 2,560 | 2,903 | 3,458 | 3,261 | 3,495 | 3,655 | |
| | Canadá | 8,953 | 9,670 | 10,494 | 11,494 | 11,930 | 11,921 | 12,436 | 13,526 | 14,756 | 16,705 | 18,767 | 18,452 | 19,198.9 |
| | Estados Unidos | 160,863.0 | 165,211.0 | 165,782.0 | 169,212.0 | 183,617.0 | 197,288.0 | 212,121.0 | 226,275.7 | 242,629.9 | 261,363.3 | 271,267.3 | 274,434.9 | 283,520.8 |
| GIDE como porcentaje del PIB (Producto interno bruto) | México | | | 0.22% | 0.29% | 0.31% | 0.31% | 0.34% | 0.38% | 0.43% | 0.37% | 0.39% | 0.40% | |
| | Canadá | 1.57% | 1.62% | 1.68% | 1.73% | 1.70% | 1.65% | 1.66% | 1.76% | 1.80% | 1.91% | 2.05% | 1.94% | 1.91% |
| | Estados Unidos | 2.69% | 2.61% | 2.49% | 2.39% | 2.48% | 2.52% | 2.55% | 2.59% | 2.63% | 2.70% | 2.71% | 2.64% | 2.58% |
| Porcentaje del GIDE financiado por el sector Productivo | México | | | 14.3% | 19.0% | 17.6% | 19.4% | 16.9% | 23.6% | 23.6% | 29.5% | 29.8% | 30.6% | |
| | Canadá | 38.2% | 39.2% | 41.2% | 44.0% | 45.7% | 46.3% | 48.0% | 45.7% | 44.9% | 44.6% | 49.4% | 49.3% | 47.5% |
| | Estados Unidos | 57.5% | 58.4% | 58.2% | 58.6% | 60.4% | 62.6% | 64.2% | 65.3% | 67.0% | 69.4% | 67.4% | 64.6% | 63.3% |
| Porcentaje del GIDE financiado por el Gobierno | México | | | 73.4% | 63.6% | 66.2% | 66.8% | 71.1% | 60.8% | 61.3% | 63.0% | 59.1% | 61.0% | |
| | Canadá | 33.8% | 33.1% | 31.4% | 28.2% | 26.5% | 24.9% | 23.7% | 21.6% | 22.6% | 21.6% | 22.6% | 24.2% | 24.8% |
| | Estados Unidos | 38.7% | 37.8% | 37.5% | 36.9% | 35.2% | 33.0% | 31.3% | 30.2% | 28.4% | 25.9% | 27.6% | 30.0% | 30.0% |
| Porcentaje del GIDE financiado por el Extranjero | México | | | 2.3% | 9.1% | 6.7% | 3.5% | 2.5% | 7.5% | 5.3% | 0.9% | 1.3% | 1.0% | |
| | Canadá | 9.4% | 9.3% | 9.6% | 11.2% | 11.6% | 12.4% | 12.3% | 15.9% | 15.3% | 17.6% | 12.8% | 8.4% | 8.1% |
| | Estados Unidos | | | | | | | | | | | | | |
| Porcentaje del GIDE financiado por otras fuentes nacionales (Educación superior + Org. Priv sin fines de lucro) | México | | | 10.1% | 8.3% | 9.5% | 10.3% | 9.5% | 8.1% | 9.8% | 6.5% | 9.8% | 7.5% | |
| | Canadá | 18.6% | 18.4% | 17.8% | 16.6% | 16.2% | 16.4% | 16.0% | 16.9% | 17.2% | 16.3% | 15.2% | 18.1% | 19.5% |
| | Estados Unidos | 3.8% | 3.8% | 4.3% | 4.5% | 4.4% | 4.4% | 4.4% | 4.5% | 4.6% | 4.7% | 5.0% | 5.4% | 6.7% |
| Porcentaje del GIDE ejecutado por el sector Productivo | México | | | 10.4% | 25.2% | 20.8% | 22.4% | 19.7% | 28.2% | 25.5% | 29.8% | 30.3% | 29.8% | |
| | Canadá | 49.7% | 50.6% | 52.7% | 56.7% | 58.1% | 57.9% | 59.7% | 60.2% | 59.0% | 60.1% | 60.9% | 55.4% | 53.0% |
| | Estados Unidos | 72.7% | 72.1% | 69.6% | 69.4% | 70.7% | 72.2% | 73.3% | 73.8% | 74.2% | 74.6% | 72.4% | 69.6% | 68.3% |
| Porcentaje del GIDE ejecutado por el Gobierno | México | | | 35.5% | 27.7% | 33.0% | 36.4% | 38.7% | 36.8% | 45.0% | 41.7% | 39.1% | 41.4% | |
| | Canadá | 18.7% | 17.7% | 16.6% | 15.1% | 14.4% | 14.7% | 13.2% | 12.2% | 11.9% | 11.4% | 10.6% | 11.2% | 11.0% |
| | Estados Unidos | 9.5% | 9.6% | 14.8% | 14.6% | 13.8% | 12.7% | 11.9% | 11.4% | 10.9% | 10.2% | 11.5% | 12.8% | 13.1% |
| Porcentaje del GIDE ejecutado por el sector de Educación Superior | México | | | 53.7% | 46.7% | 45.8% | 37.9% | 39.9% | 31.6% | 26.3% | 28.3% | 30.4% | 28.6% | |
| | Canadá | 30.6% | 31.0% | 30.0% | 27.5% | 26.8% | 26.8% | 26.5% | 27.2% | 28.8% | 28.2% | 28.3% | 33.2% | 35.7% |
| | Estados Unidos | 14.5% | 14.9% | 12.4% | 12.8% | 12.3% | 12.0% | 11.7% | 11.6% | 11.6% | 11.6% | 12.2% | 13.3% | 14.2% |
| Porcentaje del GIDE ejecutado por el sector Privado no lucrativo | México | | | 0.4% | 0.4% | 0.4% | 3.3% | 1.6% | 3.5% | 3.1% | 0.3% | 0.2% | 0.3% | |
| | Canadá | 1.0% | 0.6% | 0.6% | 0.6% | 0.7% | 0.6% | 0.6% | 0.5% | 0.4% | 0.3% | 0.2% | 0.2% | 0.3% |
| | Estados Unidos | 3.3% | 3.4% | 3.2% | 3.3% | 3.2% | 3.1% | 3.1% | 3.2% | 3.4% | 3.6% | 3.9% | 4.3% | 4.5% |
| GIDE por habitante (dólares PPP) | México | | | 16.01 | 21.83 | 22.60 | 23.29 | 27.31 | 30.47 | 35.68 | 33.49 | 35.39 | 36.19 | |
| | Canadá | | | | 395.93 | 406.49 | 401.79 | 414.66 | 447.13 | 483.64 | 542.53 | 603.23 | 587.47 | 607.56 |
| | Estados Unidos | 635.9 | 645.7 | 643.5 | 649.5 | 698.3 | 742.0 | 780 | 821.9 | 874.4 | 940 | 964.7 | 963.7 | |
| Total de empleados en Investigación y Desarrollo (dedicados exclusivamente) | México | | | 26,932 | 30,501 | 33,297 | 33,920 | 36,880 | 40,520 | 39,736 | | 44,085 | 46,093 | |
| | Canadá | 117,000 | 121,980 | 126,570 | 142,970 | 144,320 | 143,470 | 145,520 | 147,510 | 149,610 | 156,200 | | | |
| | Estados Unidos | 960,500 | | 964,800 | | 967,700 | 1,040,900 | 1,114,100 | | 1,159,908 | | 1,261,226 | | |
| Total de empleados en I y D por miles de fuerza laboral | México | | | 0.42 | 0.50 | 0.54 | 0.54 | 0.56 | 0.56 | 0.55 | | 0.64 | 0.67 | |
| | Canadá | 4.73 | 5.02 | 5.26 | 5.92 | 5.97 | 6.09 | 6.17 | 6.19 | 6.17 | 6.41 | | | |
| | Estados Unidos | 7.60 | | 7.47 | | 7.31 | 7.77 | 8.17 | | 8.32 | | 8.77 | | |
| Total de investigadores (Investigadores+Becarios I+D/Doctorado) | México | | | 14,103 | 17,061 | 19,434 | 19,895 | 21,418 | 22,190 | 21,879 | | 25,751 | 27,626 | |
| | Canadá | 67,800 | 72,150 | 76,220 | 86,610 | 88,070 | 90,760 | 93,500 | 95,420 | 97,030 | 102,630 | | | |
| | Estados Unidos | 960,500 | | 964,800 | | 967,700 | 1,040,900 | 1,114,100 | | 1,159,908 | | 1,261,226 | | |

| Indicador/ Año | Países | 1991 | 1992 | 1993 | 1994 | 1995 | 1996 | 1997 | 1998 | 1999 | 2000 | 2001 | 2002 | 2003 |
|---|----------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Relación de Dependencia (Aplicación de patentes nacionales/solicitudes totales) | México | 8.3 | 12.6 | 13.8 | 19.0 | 11.5 | 16.5 | 24.1 | 23.0 | 25.6 | 27.8 | 30.2 | 23.8 | 25.1 |
| | Canadá | 16.1 | 12.7 | 10.7 | 12.6 | 13.3 | 13.9 | 12.0 | 12.6 | 12.4 | 14.6 | 16.2 | | |
| | Estados Unidos | 0.87 | 0.87 | 0.75 | 0.77 | 0.71 | 0.83 | 0.79 | 0.79 | 0.80 | 0.80 | 0.84 | 0.82 | 0.81 |
| Relación de Autosuficiencia (Aplicación de patentes nacionales/solicitudes totales) | México | 0.11 | 0.07 | 0.07 | 0.05 | 0.08 | 0.06 | 0.04 | 0.04 | 0.04 | 0.03 | 0.03 | 0.04 | 0.04 |
| | Canadá | 0.06 | 0.07 | 0.09 | 0.07 | 0.07 | 0.07 | 0.08 | 0.07 | 0.07 | 0.06 | 0.06 | | |
| | Estados Unidos | 34.9 | 36.2 | 38.8 | 41.2 | 47.2 | 40.3 | 45.0 | 50.1 | 54.9 | 58.4 | 62.3 | 64.0 | 65.0 |
| Coeficiente de inventivas (Solicitud de patentes nacionales/ 10 000 habitantes) | México | 0.68 | 0.66 | 0.64 | 0.55 | 0.47 | 0.42 | 0.45 | 0.48 | 0.47 | 0.47 | 0.44 | 0.52 | 0.45 |
| | Canadá | 8.0 | 2.0 | 14.2 | 10.5 | 10.4 | 11.2 | 14.0 | 16.0 | 17.0 | 17.9 | 18.4 | | |
| | Estados Unidos | 34.9 | 36.2 | 38.8 | 41.2 | 47.2 | 40.3 | 45.0 | 50.1 | 54.9 | 58.4 | 62.3 | 64.0 | 65.0 |
| Tasa de Difusión (Solicitud de patentes externas/nacionales) | México | 8 | 13 | 14 | 19 | 11 | 16 | 24 | 23 | 26 | 28 | 30 | 24 | 25 |
| | Canadá | 16 | 13 | 11 | 13 | 13 | 14 | 12 | 13 | 12 | 15 | 16 | | |
| | Estados Unidos | 0.87 | 0.87 | 0.75 | 0.77 | 0.71 | 0.83 | 0.79 | 0.79 | 0.80 | 0.80 | 0.84 | 0.82 | 0.81 |
| Población (Millones de personas) | México | 83.27 | 85.63 | 86.61 | 89.82 | 91.16 | 92.16 | 93.72 | 95.30 | 96.91 | 97.36 | 98.75 | 101.00 | 102.90 |
| | Canadá | 28.03 | 28.38 | 28.70 | 29.03 | 29.35 | 29.67 | 29.99 | 30.25 | 30.51 | 30.79 | 31.11 | 31.41 | 31.60 |
| | Estados Unidos | 252.15 | 255.03 | 257.78 | 260.32 | 262.80 | 265.22 | 267.78 | 270.24 | 272.69 | 282.20 | 285.10 | 287.94 | 290.80 |
| Fuerza laboral (Millones de personas) | México | 31.23 | 32.44 | 33.65 | 34.20 | 36.19 | 36.83 | 38.58 | 39.56 | 39.64 | 40.16 | 40.07 | 41.08 | 41.50 |
| | Canadá | 14.33 | 14.36 | 14.50 | 14.63 | 14.75 | 14.90 | 15.15 | 15.42 | 15.72 | 16.00 | 16.25 | 16.70 | |
| | Estados Unidos | 126.35 | 128.11 | 129.20 | 131.05 | 132.30 | 133.94 | 136.29 | 137.67 | 139.36 | 142.58 | 143.73 | 144.86 | 146.50 |

Fuente: Elaboración propia partir de: ^A OECD, EAS (MSTI base de datos), noviembre 1997 ^C Los datos correspondientes a los años 1991-1992 fueron tomados de: OCDE, *Main Science and Technology Indicators*, Vols. 1997/1, 1997/2, 1998/1, 1998/2; Francia, 1997, 1998, pp. 6-71. ^D Los datos correspondientes a los años 1993-1999 fueron tomados de: OCDE, *Basic Science and Technology Statistics*, Edition 1999, France, 2000, pp. 63-75, 288-308, 480-49 y de OCDE, *Main Science and Technology Indicators*, Vol. 2001/1, Francia, 2001, pp. 14-58.

^E Todos los datos sobre el GIDE para México para todos los rubros citados se obtiene por una encuesta que realiza el INEGI a petición del Conacyt a las 500 empresas más importantes del país. La ausencia de datos en los rubros sobre recursos humanos es que no fueron reportados

ANEXO TABLA 4.2
BALANZA TECNOLÓGICA DE PAGOS

4.2.A Tabla comparativa sobre balanza tecnológica de pagos entre Canadá, Estados Unidos, México**

| Indicador Año | Países | 1991 | 1992 | 1993 | 1994 | 1995 | 1996 | 1997 | 1998 | 1999 | 2000 | 2001 | 2002 | 2003 |
|--|----------------|--------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| Ingresos (Millones de Dolares USA) | México | 78.2 | 85.8 | 95.3 | 105.6 | 114.4 | 121.8 | 129.9 | 138.4 | 42 | 43.1 | 40.8 | 48.3 | 54 |
| | Canadá | | | 989 | 1,191 | 1,283 | 1,396 | 1,397 | 1,884 | 1,994 | 2,617 | 2,070 | 1,415 | |
| | Estados Unidos | | | 21,695 | 26,712 | 30,289 | 32,470 | 33,228 | 35,626 | 39,670 | 43,233 | 40,696 | 44,489 | 48,137 |
| Egresos (Millones de Dolares USA) | México | 419.1 | 471.1 | 495.2 | 668.5 | 484.1 | 360 | 501.3 | 453.5 | 554.2 | 406.7 | 418.5 | 720 | 608.1 |
| | Canadá | | | 872 | 916.1 | 1008.4 | 1023.9 | 1162.8 | 1171.6 | 1354.9 | 1278 | 1049.2 | 921.4 | |
| | Estados Unidos | | | 5032 | 5852 | 6919 | 7837 | 9161 | 11235 | 13107 | 16468 | 16538 | 19335 | 19390 |
| Total de transacciones (Millones de Dolares USA) | México | 497.3 | 556.9 | 590.5 | 774.1 | 598.5 | 481.8 | 631.2 | 591.9 | 596.2 | 449.8 | 459.3 | 768.3 | 662.1 |
| | Canadá | | | 1861.1 | 2107.5 | 2291.5 | 2419.6 | 2559.6 | 3055.7 | 3348.5 | 3894.6 | 3119.2 | 2336 | |
| | Estados Unidos | | | 26,727 | 32,564 | 37,208 | 40,307 | 42,389 | 46,861 | 52,777 | 59,701 | 57,234 | 63,824 | 67,527 |
| BTP saldo (Millones de Dolares USA) | México | -340.9 | -385.3 | -399.9 | -562.9 | -369.7 | -238.2 | -371.4 | -315.1 | -512.2 | -363.6 | -377.7 | -671.7 | -554.1 |
| | Canadá | | | 117 | 275 | 275 | 372 | 234 | 713 | 639 | 1,339 | 1,021 | 493 | |
| | Estados Unidos | | | 16,663 | 20,860 | 23,370 | 24,633 | 24,067 | 24,391 | 26,563 | 26,765 | 24,158 | 25,154 | 28,747 |
| Tipo de Cambio (Purchasing Power Parities)* | México | | 2.02 | 2.12 | 2.28 | 2.97 | 3.79 | 4.42 | 5.03 | 5.63 | 6.12 | 6.32 | 6.58 | 7.01 |
| | Canadá | | 1.28 | 1.26 | 1.25 | 1.19 | 1.19 | 1.17 | 1.16 | 1.19 | 1.23 | 1.22 | 1.23 | 1.25 |
| | Estados Unidos | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Ingresos (Millones de Dolares PPP) | México | | 173 | 202 | 241 | 340 | 462 | 574 | 696 | 236 | 264 | 258 | 318 | 379 |
| | Canadá | | | 1,246 | 1,489 | 1,527 | 1,661 | 1,634 | 2,186 | 2,372 | 3,218 | 2,525 | 1,740 | |
| | Estados Unidos | | | 21,695 | 26,712 | 30,289 | 32,470 | 33,228 | 35,626 | 39,670 | 43,233 | 40,696 | 44,489 | 48,137 |
| Egresos (Millones de Dolares PPP) | México | | 951.6 | 1,049.8 | 1,524.2 | 1,437.8 | 1,364.4 | 2,215.7 | 2,281.1 | 3,120.1 | 2,489.0 | 2,644.9 | 4,737.6 | 4,262.8 |
| | Canadá | | | 1,098.7 | 1,145.1 | 1,200.0 | 1,218.4 | 1,360.5 | 1,359.1 | 1,612.3 | 1,571.9 | 1,280.0 | 1,133.3 | |
| | Estados Unidos | | | 5,032 | 5,852 | 6,919 | 7,837 | 9,161 | 11,235 | 13,107 | 16,468 | 16,538 | 19,335 | 19,390 |
| Total de transacciones (Millones de Dolares PPP) | México | | 1,124.9 | 1,251.9 | 1,764.9 | 1,777.5 | 1,826.0 | 2,789.9 | 2,977.3 | 3,356.6 | 2,752.8 | 2,902.8 | 5,055.4 | 4,641.3 |
| | Canadá | | | 2,345.0 | 2,634.4 | 2,726.9 | 2,879.3 | 2,994.7 | 3,544.6 | 3,984.7 | 4,790.4 | 3,805.4 | 2,873.3 | |
| | Estados Unidos | | | 26,727 | 32,564 | 37,208 | 40,307 | 42,389 | 46,861 | 52,777 | 59,701 | 57,234 | 63,824 | 67,527 |
| BTP saldo (Millones de Dolares PPP) | México | | -778 | -848 | -1,283 | -1,098 | -903 | -1,642 | -1,585 | -2,884 | -2,225 | -2,387 | -4,420 | -3,884 |
| | Canadá | | | 147.5 | 344.1 | 326.9 | 442.4 | 273.8 | 826.5 | 760.1 | 1,646.5 | 1,245.4 | 606.6 | |
| | Estados Unidos | | | 16,663 | 20,860 | 23,370 | 24,633 | 24,067 | 24,391 | 26,563 | 26,765 | 24,158 | 25,154 | 28,747 |

Elementos que integran la BPT: Transacciones Internacionales de transferencia de tecnología: Derechos de propiedad industrial como venta (ingresos) y compra (egresos) de patentes, venta y compra de invenciones, licencias de patentes, know how, marcas registradas, modelos y diseños, incluyendo franquicias.

Transacciones que involucran servicios con un contenido técnico como asistencia tecnológica, estudios de ingeniería, investigación y desarrollo industrial y tecnológico llevados a cabo o financiados en el exterior.^A Millones en la moneda nacional de cada país.

Fuente: a) OCDE, *Proposed standard method of compiling and interpreting technology balance of payments data, TBP, Manual*, París, 1990, pp. 31-36. b) Indicadores de Actividades Científicas y Tecnológicas, Conacyt (Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología), México, 1990-1999, Septi. del 2000, pp.65-68.

INDICADORES CONTEXTUALES AMPLIADOS
CANADA, USA, MEXICO

TABLA CANADA

| Canadá | | | | | | |
|---|---------------------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| | | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 |
| 1. POBLACIÓN | | | | | | |
| millones de personas | | 31.90 | 32.20 | 32.60 | 32.90 | 33.30 |
| 2. POBLACIÓN ECONÓMICAMENTE ACTIVA (PEA) | | | | | | |
| millones de personas | | 17.18 | 17.34 | 17.59 | 17.95 | 18.25 |
| 3. PRODUCTO BRUTO INTERNO (PBI) | | | | | | |
| millones moneda local | | 1 290 906.0 | 1 372 626.0 | 1 450 490.0 | 1 535 646.0 | 1 602 474.0 |
| millones de u\$s | | 992 226.1 | 1 132 754.0 | 1 278 685.8 | 1 326 376.0 | 1 510 957.0 |
| millones de dólares expresados en PPC | | 1,049,903.5 | 1,130,995.6 | 1,204,441.6 | 1,178,205.0 | 1,229,477.9 |
| 4. GASTO EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA | | | | | | |
| I + D | millones moneda local | 26 833.0 | 28 142.0 | 28 715.0 | 28 881.0 | 29 071.0 |
| | millones de u\$s | 20 624.6 | 23 224.1 | 25 313.8 | 24 945.2 | 27 410.8 |
| | millones de dólares expresados en PPC | 21 823.5 | 23 188.0 | 23 844.0 | 22 158.6 | 23 642.4 |
| 5. GASTO EN CYT EN RELACIÓN AL PBI | | | | | | |
| I + D | | 2.08% | 2.05% | 1.98% | 1.88% | 1.81% |
| 6. GASTO EN CYT POR HABITANTE | | | | | | |
| Miles US\$ | I + D | 646.54 | 721.24 | 776.50 | 758.21 | 823.15 |
| PPC | I + D | 684.12 | 720.12 | 731.41 | 673.51 | 709.98 |
| 7. GASTO EN I + D POR INVESTIGADOR | | | | | | |
| Miles US\$ | EJC | 158.22 | 170.70 | 180.80 | | |
| Miles PPC | EJC | 167.42 | 170.44 | 170.30 | | |
| 9. GASTO EN CYT POR SECTOR DE FINANCIAMIENTO | | | | | | |
| I+D | Gobierno | 22.4% | 23.4% | 23.1% | 23.2% | 23.0% |
| | Empresas | 50.0% | 48.9% | 49.6% | 49.4% | 49.5% |
| | Educación Superior | 15.5% | 15.4% | 15.4% | 15.5% | 15.6% |
| | Org.priv.sin fines de lucro | 2.7% | 2.8% | 2.9% | 2.9% | 2.9% |
| | Extranjero | 9.4% | 9.5% | 9.0% | 9.0% | 9.0% |
| Total | | 100.0% | 100.0% | 100.0% | 100.0% | 100.0% |
| 10. GASTO EN CYT POR SECTOR DE EJECUCIÓN | | | | | | |
| I + D | Gobierno | 8.8% | 9.7% | 9.9% | 9.9% | 9.6% |
| | Empresas | 57.0% | 56.1% | 56.2% | 56.0% | 56.1% |
| | Educación Superior | 33.8% | 33.8% | 33.5% | 33.7% | 33.8% |
| | Org.priv.sin fines de lucro | 0.4% | 0.4% | 0.4% | 0.4% | 0.5% |
| | Total | 100.0% | 100.0% | 100.0% | 100.0% | 100.0% |
| 14. PERSONAL DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA | | | | | | |
| EJC | Investigadores | 130,350 | 136,050 | 140,010 | | |
| | Becarios I + D/doctorado | | | | | |
| | Personal de apoyo | 80,140 | 81,140 | 86,240 | | |
| | Personal de servicios C-T | | | | | |
| Total | | 210,490 | 217,190 | 226,250 | | |
| 15. INVESTIGADORES POR CADA MIL INTEGRANTES DE LA PEA | | | | | | |
| EJC | | 7.59 | 7.84 | 7.96 | | |
| 17. INVESTIGADORES POR SECTOR | | | | | | |
| EJC | Gobierno | 5.5% | 6.2% | 5.8% | | |
| | Empresas | 62.4% | 61.5% | 62.6% | | |
| | Educación Superior | 31.7% | 31.9% | 31.1% | | |
| | Org.priv.sin fines de lucro | 0.4% | 0.4% | 0.5% | | |
| | Total | 100% | 100% | 100% | | |
| 20. TITULADOS DE GRADO | | | | | | |
| Cs. Naturales y Exactas | | | | | | |
| Ingeniería y Tecnología | | | | | | |
| Ciencias Médicas | | | | | | |
| Ciencias Agrícolas | | | | | | |
| Ciencias Sociales | | | | | | |
| Humanidades | | | | | | |
| Total | | | | | | |
| 21. TITULADOS DE MAESTRÍAS | | | | | | |
| Cs. Naturales y Exactas | | | | | | |
| Ingeniería y Tecnología | | | | | | |
| Ciencias Médicas | | | | | | |
| Ciencias Agrícolas | | | | | | |
| Ciencias Sociales | | | | | | |
| Humanidades | | | | | | |
| Total | | | | | | |

| | | | | |
|---|--------|--------|--------|--------|
| 22. DOCTORADOS | | | | |
| Cs. Naturales y Exactas | | | | |
| Ingeniería y Tecnología | | | | |
| Ciencias Médicas | | | | |
| Ciencias Agrícolas | | | | |
| Ciencias Sociales | | | | |
| Humanidades | | | | |
| Total | | | | |
| 23. SOLICITUDES DE PATENTES | | | | |
| de residentes | 5,231 | 5,183 | 5,522 | 4,998 |
| de no residentes | 32,970 | 34,705 | 36,516 | 35,133 |
| Total | 38,201 | 39,888 | 42,038 | 40,131 |
| 24. PATENTES OTORGADAS | | | | |
| a residentes | 1,425 | 1,511 | 1,588 | 1,809 |
| a no residentes | 11,652 | 14,005 | 13,384 | 16,741 |
| Total | 13,077 | 15,516 | 14,972 | 18,550 |
| 25. TASA DE DEPENDENCIA | 6.3 | 6.7 | 6.6 | 7.0 |
| 26. TASA DE AUTOSUFICIENCIA | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.1 |
| 27. COEFICIENTE DE INVENCIÓN | 16.4 | 16.1 | 16.9 | 15.2 |
| 28. PUBLICACIONES EN SCI | 42,883 | 50,091 | 54,731 | 56,203 |
| porcentaje del total mundial | 3.779% | 4.201% | 4.384% | 4.242% |
| 29. PUBLICACIONES EN PASCAL | 23,253 | 24,021 | 24,034 | 23,561 |
| porcentaje del total mundial | 4.574% | 5.002% | 5.298% | 5.082% |
| 41. PUBLICACIONES EN SCI POR HABITANTE | 134.43 | 155.56 | 167.89 | 170.83 |
| cada 100 000 habitantes | | | | |
| 42. PUBLICACIONES EN PASCAL POR HABITANTE | 72.89 | 74.60 | 73.72 | 71.61 |
| cada 100 000 habitantes | | | | |
| 43. PUBLICACIONES EN SCI EN RELACIÓN AL PBI | 43.22 | 44.22 | 42.80 | 42.37 |
| cada mil millones de u\$s | | | | |
| 44. PUBLICACIONES EN PASCAL EN RELACIÓN AL PBI | 23.44 | 21.21 | 18.80 | 17.76 |
| cada mil millones de u\$s | | | | |
| 45. PUBLICACIONES EN SCI EN RELACIÓN AL GASTO EN I + D | 2.08 | 2.16 | 2.16 | 2.25 |
| cada millón de u\$s | | | | |
| 46. PUBLICACIONES EN PASCAL EN RELACIÓN AL GASTO EN I + D | 1.13 | 1.03 | 0.95 | 0.94 |
| cada millón de u\$s | | | | |
| 47. PUBLICACIONES EN SCI CADA 100 INVESTIGADORES | | | | |
| EJC | 32.90 | 36.82 | 39.09 | |
| 48. PUBLICACIONES EN PASCAL CADA 100 INVESTIGADORES | | | | |
| EJC | 17.84 | 17.66 | 17.17 | |

Notas:

Indicador 3 y 4: Las estimaciones en dólares fueron obtenidas aplicando

Indicador 3 y 4: Las estimaciones en PPC fueron obtenidas aplicando los

Indicador 7: Investigadores incluye Becarios de

Indicador 9: Los asignados no coinciden con los totales de Gasto. Se calculan los porcentajes en base a los Asignados

Indicador 10: Los asignados no coinciden con los totales de Gasto. Se calculan los porcentajes en base a los Asignados

Indicador 11: Los asignados no coinciden con los totales de Gasto. Se

Explotación de la tierra corresponde a Exploración y explotación de la

Infraestructura corresponde a Infraestructuras y ordenación del territorio

Medio Ambiente corresponde a Control y protección del medio ambiente.

Salud Humana corresponde a Protección y mejora de la salud humana.

Energía corresponde a Producción, distribución y utilización racional de la

Tecnología agrícola corresponde a Producción y tecnología agrícola.

Tecnología Industrial corresponde a Producción y tecnología industrial.

Relaciones sociales corresponde a Estructuras y relaciones sociales.

Espacio corresponde a Exploración y explotación del espacio

Indicador 14: EJC corresponde a Equivalente a Jornada Completa.

Indicador 17: Investigadores incluye Becarios de I+D

Indicador 25: Número de patentes solicitadas por residentes sobre el número de patentes solicitadas por no residentes.

Indicador 26: Número patentes solicitadas por residentes sobre el total de las patentes solicitadas.

Indicador 27: Patentes solicitadas por residentes sobre la población total

TABLA MÉXICO

| México | | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 |
|--|---------------------------------------|--------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|------|
| 1. POBLACIÓN | | | | | | | |
| millones de personas | | 101.87 | 102.87 | 103.83 | 104.90 | 105.79 | |
| 2. POBLACIÓN ECONÓMICAMENTE ACTIVA (PEA) | | | | | | | |
| millones de personas | | 41.50 | 42.57 | 42.46 | 43.50 | 42.90 | |
| 3. PRODUCTO BRUTO INTERNO (PBI) | | | | | | | |
| millones moneda local | | 6 895 356.8 | 7 713 796.2 | 8 366 205.3 | 9 157 564.9 | 9 762 863.8 | |
| millones de u\$s | | 639 109.3 | 698 866.4 | 767 541.8 | 840 202.0 | 893 364.0 | |
| millones de dólares expresados en PPC | | 1,034,577.8 | 1,108,374.1 | 1,173,897.5 | 1,269,376.1 | 1,345,530.0 | |
| 4. GASTO EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA | | | | | | | |
| ACT | millones moneda local | 29 309.0 | 27 952.1 | 31 338.5 | 32 791.1 | 35 382.1 | |
| | millones de u\$s | 2 716.6 | 2 532.4 | 2 875.1 | 3 008.6 | 3 237.7 | |
| | millones de dólares expresados en PPC | 4 397.5 | 4 016.4 | 4 397.2 | 4 543.3 | 4 876.4 | |
| I + D | millones moneda local | 30 935.4 | 34 268.7 | 38 101.3 | | | |
| | millones de u\$s | 2 867.3 | 3 104.7 | 3 495.5 | | | |
| | millones de dólares expresados en PPC | 4 641.5 | 4 924.0 | 5 346.2 | | | |
| 5. GASTO EN CYT EN RELACIÓN AL PBI | | | | | | | |
| ACT | | 0.43% | 0.36% | 0.37% | 0.36% | 0.36% | |
| I + D | | 0.45% | 0.44% | 0.46% | | | |
| 6. GASTO EN CYT POR HABITANTE | | | | | | | |
| USS | ACT | 26.67 | 24.62 | 27.69 | 28.68 | 30.60 | |
| | I + D | 28.15 | 30.18 | 33.67 | | | |
| PPC | ACT | 43.17 | 39.04 | 42.35 | 43.33 | 46.09 | |
| | I + D | 45.56 | 47.87 | 51.49 | | | |
| 7. GASTO EN I + D POR INVESTIGADOR | | | | | | | |
| Miles USS | Personas Físicas | | | | | | |
| | EJC | 85.44 | 78.16 | 79.58 | | | |
| Miles PPC | Personas Físicas | | | | | | |
| | EJC | 138.31 | 123.95 | 121.72 | | | |
| 8. GASTO EN I + D POR TIPO DE INVESTIGACIÓN | | | | | | | |
| Investigación Básica | | 26.5% | | | | | |
| Investigación Aplicada | | 32.2% | | | | | |
| Desarrollo Experimental | | 41.3% | | | | | |
| Total | | 100.0% | | | | | |
| 9. GASTO EN CYT POR SECTOR DE FINANCIAMIENTO | | | | | | | |
| I+D | Gobierno | 60.0% | 50.3% | 49.2% | | | |
| | Empresas | 31.1% | 38.6% | 41.5% | | | |
| | Educación Superior | 7.4% | 7.4% | 7.3% | | | |
| | Org.priv.sin fines de lucro | 0.8% | 0.8% | 0.9% | | | |
| | Extranjero | 0.7% | 2.8% | 1.1% | | | |
| | Total | 100.0% | 100.0% | 100.0% | | | |
| 10. GASTO EN CYT POR SECTOR DE EJECUCIÓN | | | | | | | |
| ACT | Gobierno | 73.5% | 73.9% | 71.3% | 74.0% | | |
| | Empresas | 1.4% | 0.6% | 2.8% | 1.0% | | |
| | Educación Superior | 25.1% | 25.5% | 25.9% | 25.0% | | |
| | Org.priv.sin fines de lucro | | | | | | |
| | Total | 100.0% | 100.0% | 100.0% | 100.0% | | |
| I + D | Gobierno | 28.4% | 25.9% | 23.2% | | | |
| | Empresas | 30.7% | 42.7% | 46.9% | | | |
| | Educación Superior | 39.7% | 30.3% | 28.7% | | | |
| | Org.priv.sin fines de lucro | 1.3% | 1.1% | 1.1% | | | |
| | Total | 100.0% | 100.0% | 100.0% | | | |
| 11. GASTO EN CYT POR OBJETIVO SOCIOECONÓMICO | | | | | | | |
| ACT | Explotación de la Tierra | 5.3% | 5.0% | 4.7% | 4.9% | 5.2% | |
| | Infraestructura | | | | | | |
| | Medio Ambiente | 1.2% | 1.4% | 1.2% | 1.3% | 1.3% | |
| | Salud Humana | 7.5% | 5.1% | 6.2% | 6.2% | 7.4% | |
| | Energía | 17.9% | 16.0% | 16.9% | 15.0% | 15.0% | |
| | Tecnología Agrícola | 4.3% | 4.4% | 3.4% | 3.9% | 3.8% | |
| | Tecnología Industrial | 5.2% | 7.0% | 7.4% | 7.5% | 8.3% | |
| | Relaciones Sociales | 2.6% | 2.5% | 2.4% | 2.5% | 2.5% | |
| | Espacio | 0.4% | 0.3% | 0.3% | 0.4% | 0.3% | |
| | Investigación no Orientada | 55.6% | 58.3% | 57.4% | 58.2% | 56.1% | |
| | Otra Investigación Civil | | | | | | |
| | Defensa | | | | | | |
| | Sin asignar | | | | | | |
| | Total | 100.0% | 100.0% | 100.0% | 100.0% | 100.0% | |
| | I + D | Explotación de la Tierra | | | | | |
| Infraestructura | | | | | | | |
| Medio Ambiente | | | | | | | |
| Salud Humana | | | | | | | |
| Energía | | | | | | | |
| Tecnología Agrícola | | | | | | | |
| Tecnología Industrial | | | | | | | |
| Relaciones Sociales | | | | | | | |
| Espacio | | | | | | | |
| Investigación no Orientada | | | | | | | |
| Otra Investigación Civil | | | | | | | |
| Defensa | | | | | | | |
| Sin asignar | | | | | | | |
| Total | | | | | | | |

| | | | | | | | |
|---|------------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| 13. GASTO EN CYT POR DISCIPLINA CIENTÍFICA | | | | | | | |
| I+D | Cs. Naturales y Exactas | | | | | | |
| | Ingeniería y Tecnología | | | | | | |
| | Ciencias Médicas | | | | | | |
| | Ciencias Agrícolas | | | | | | |
| | Ciencias Sociales | | | | | | |
| | Humanidades | | | | | | |
| | Sin asignar | | | | | | |
| | Total | | | | | | |
| 14. PERSONAL DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA | | | | | | | |
| Personas Físicas | Investigadores | | | | | | |
| | Becarios I + D/doctorado | | | | | | |
| | Personal de apoyo | | | | | | |
| | Personal de servicios C-T | | | | | | |
| | Total | | | | | | |
| EJC | Investigadores | 33,558 | 39,724 | 43,922 | 46,865 | | |
| | Becarios I + D/doctorado | | | | | | |
| | Personal de apoyo | 26,317 | 35,388 | 39,761 | 41,490 | | |
| | Personal de servicios C-T | | | | | | |
| | Total | 59,875 | 75,112 | 83,683 | 88,355 | | |
| 15. INVESTIGADORES POR CADA MIL INTEGRANTES DE LA PEA | | | | | | | |
| Personas Físicas | | | | | | | |
| | EJC | 0.81 | 0.93 | 1.03 | 1.08 | | |
| 17. INVESTIGADORES POR SECTOR | | | | | | | |
| Personas Físicas | Gobierno | | | | | | |
| | Empresas | | | | | | |
| | Educación Superior | | | | | | |
| | Org.priv.sin fines de lucro | | | | | | |
| | Total | | | | | | |
| EJC | Gobierno | 19.1% | 17.0% | 15.0% | 17.2% | | |
| | Empresas | 25.8% | 40.4% | 45.3% | 43.4% | | |
| | Educación Superior | 51.1% | 40.4% | 38.0% | 36.0% | | |
| | Org.priv.sin fines de lucro | 4.1% | 2.2% | 1.7% | 3.5% | | |
| | Total | 100% | 100% | 100% | 100% | | |
| 18. INVESTIGADORES POR DISCIPLINA CIENTÍFICA | | | | | | | |
| Personas Físicas | Cs. Naturales y Exactas | | | | | | |
| | Ingeniería y Tecnología | | | | | | |
| | Ciencias Médicas | | | | | | |
| | Ciencias Agrícolas | | | | | | |
| | Ciencias Sociales | | | | | | |
| | Humanidades | | | | | | |
| | Total | | | | | | |
| 20. TITULADOS DE GRADO | | | | | | | |
| | Cs. Naturales y Exactas | 5,021 | 5,425 | 5,910 | 6,394 | 5,847 | 6,187 |
| | Ingeniería y Tecnología | 79,064 | 88,849 | 99,300 | 110,923 | 97,849 | 103,235 |
| | Ciencias Médicas | 24,354 | 25,794 | 27,166 | 28,538 | 27,847 | 28,937 |
| | Ciencias Agrícolas | 6,495 | 6,652 | 7,032 | 7,411 | 6,697 | 6,920 |
| | Ciencias Sociales | 138,836 | 145,166 | 152,167 | 159,167 | 164,010 | 170,713 |
| | Humanidades | 14,385 | 15,790 | 17,582 | 19,374 | 20,642 | 22,367 |
| | Total | 268,155 | 287,676 | 309,157 | 331,807 | 322,892 | 338,359 |
| 21. TITULADOS DE MAESTRÍAS | | | | | | | |
| | Cs. Naturales y Exactas | 696 | 1,326 | 1,302 | 1,348 | 1,722 | 2,020 |
| | Ingeniería y Tecnología | 4,025 | 5,020 | 4,590 | 3,869 | 5,012 | 5,306 |
| | Ciencias Médicas | 968 | 1,109 | 1,190 | 1,147 | 1,265 | 1,344 |
| | Ciencias Agrícolas | 556 | 706 | 715 | 843 | 920 | 1,032 |
| | Ciencias Sociales | 14,260 | 15,910 | 16,631 | 16,874 | 18,063 | 18,732 |
| | Humanidades | 6,335 | 7,769 | 8,699 | 8,510 | 9,292 | 9,809 |
| | Total | 26,840 | 31,840 | 33,127 | 32,591 | 36,274 | 38,243 |
| 22. DOCTORADOS | | | | | | | |
| | Cs. Naturales y Exactas | 207 | 510 | 515 | 484 | 644 | 749 |
| | Ingeniería y Tecnología | 264 | 439 | 371 | 409 | 466 | 504 |
| | Ciencias Médicas | 38 | 195 | 188 | 181 | 209 | 232 |
| | Ciencias Agrícolas | 214 | 208 | 205 | 216 | 256 | 283 |
| | Ciencias Sociales | 402 | 534 | 584 | 689 | 816 | 946 |
| | Humanidades | 265 | 439 | 593 | 821 | 974 | 1,197 |
| | Total | 1,390 | 2,325 | 2,456 | 2,800 | 3,365 | 3,911 |
| 23. SOLICITUDES DE PATENTES | | | | | | | |
| | de residentes | 468 | 565 | 584 | 574 | 641 | |
| | de no residentes | 11,739 | 12,629 | 13,852 | 14,926 | 15,958 | |
| | Total | 12,207 | 13,194 | 14,436 | 15,500 | 16,599 | |
| 24. PATENTES OTORGADAS | | | | | | | |
| | a residentes | 121 | 162 | 131 | 132 | 199 | |
| | a no residentes | 5,887 | 6,676 | 7,967 | 9,500 | 9,758 | |
| | Total | 6,008 | 6,838 | 8,098 | 9,632 | 9,957 | |
| 25. TASA DE DEPENDENCIA | | 25.1 | 22.4 | 23.7 | 26.0 | 24.9 | |
| 26. TASA DE AUTOSUFICIENCIA | | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | |
| 27. COEFICIENTE DE INVENCION | | 0.5 | 0.5 | 0.6 | 0.5 | 0.6 | |
| 28. PUBLICACIONES EN SCI | | 6,602 | 6,748 | 6,807 | 6,504 | 8,501 | |
| | porcentaje del total mundial | 0.617% | 0.595% | 0.571% | 0.521% | 0.642% | |
| 29. PUBLICACIONES EN PASCAL | | 3,414 | 3,712 | 3,683 | 3,264 | 3,580 | |
| | porcentaje del total mundial | 0.654% | 0.730% | 0.767% | 0.720% | 0.772% | |

| | | | | | |
|---|---------|---------|---------|---------|---------|
| 30. PUBLICACIONES EN INSPEC | 2,034 | 2,318 | 2,445 | 2,770 | 2,843 |
| porcentaje del total mundial | 0.551% | 0.560% | 0.551% | 0.570% | 0.505% |
| 31. PUBLICACIONES EN COMPENDEX | 2,020 | 2,648 | 2,902 | 3,224 | 3,135 |
| porcentaje del total mundial | 0.496% | 0.495% | 0.481% | 0.540% | 0.501% |
| 32. PUBLICACIONES EN CHEMICAL ABSTRACTS | 1,718 | 1,867 | 2,028 | 1,898 | 2,370 |
| porcentaje del total mundial | 0.212% | 0.208% | 0.210% | 0.209% | 0.218% |
| 33. PUBLICACIONES EN BIOSIS | 3,029 | 2,594 | 3,090 | 3,286 | 3,790 |
| porcentaje del total mundial | 0.530% | 0.497% | 0.533% | 0.546% | 0.612% |
| 34. PUBLICACIONES EN MEDLINE | 2,015 | 2,201 | 2,347 | 2,548 | 2,762 |
| porcentaje del total mundial | 0.356% | 0.366% | 0.366% | 0.380% | 0.400% |
| 35. PUBLICACIONES EN CAB | 1,588 | 1,818 | 1,953 | 2,045 | 2,077 |
| porcentaje del total mundial | 0.877% | 0.948% | 0.957% | 0.944% | 0.863% |
| 36. PUBLICACIONES EN ICYT | 92 | 71 | 102 | 78 | 151 |
| porcentaje del total mundial | 1.401% | 1.207% | 2.022% | 1.646% | 3.076% |
| 37. PUBLICACIONES EN IME | 164 | 66 | 65 | 75 | 77 |
| porcentaje del total mundial | 1.814% | 0.753% | 0.691% | 0.874% | 1.041% |
| 38. PUBLICACIONES EN PERIODICA | 3,270 | 3,237 | 4,571 | 3,243 | 2,794 |
| porcentaje del total mundial | 31.579% | 28.776% | 27.407% | 31.222% | 36.802% |
| 39. PUBLICACIONES EN CLASE | 2,413 | 2,283 | 2,507 | 2,289 | 1,647 |
| porcentaje del total mundial | 38.938% | 37.286% | 35.117% | 36.093% | 35.117% |
| 40. PUBLICACIONES LILACS | 273 | 188 | 203 | 257 | 291 |
| porcentaje del total mundial | 1.620% | 1.237% | 1.176% | 1.396% | 1.447% |
| 41. PUBLICACIONES EN SCI POR HABITANTE | 6.481 | 6.560 | 6.556 | 6.200 | 8.036 |
| cada 100 000 habitantes | | | | | |
| 42. PUBLICACIONES EN PASCAL POR HABITANTE | 3.351 | 3.609 | 3.547 | 3.112 | 3.384 |
| cada 100 000 habitantes | | | | | |
| 43. PUBLICACIONES EN SCI EN RELACIÓN AL PBI | 10.330 | 9.656 | 8.869 | 7.741 | 9.516 |
| cada mil millones de u\$s | | | | | |
| 44. PUBLICACIONES EN PASCAL EN RELACIÓN AL PBI | 5.342 | 5.311 | 4.798 | 3.885 | 4.007 |
| cada mil millones de u\$s | | | | | |
| 45. PUBLICACIONES EN SCI EN RELACIÓN AL GASTO EN I + D | 2.30 | 2.17 | 1.95 | | |
| cada millón de u\$s | | | | | |
| 46. PUBLICACIONES EN PASCAL EN RELACIÓN AL GASTO EN I + D | 1.19 | 1.20 | 1.05 | | |
| cada millón de u\$s | | | | | |
| 47. PUBLICACIONES EN SCI CADA 100 INVESTIGADORES | | | | | |
| Personas Físicas | | | | | |
| EJC | 19.7 | 17.0 | 15.5 | 13.9 | |
| 48. PUBLICACIONES EN PASCAL CADA 100 INVESTIGADORES | | | | | |
| Personas Físicas | | | | | |
| EJC | 10.2 | 9.3 | 8.4 | 7.0 | |

Notas:

Indicador 3 y 4: Las estimaciones en dólares fueron obtenidas aplicando los datos de Tipo de Cambio

Indicador 3 y 4: Las estimaciones en PPC fueron obtenidas aplicando los factores de conversión del

Indicador 7: Investigadores incluye Becarios de I+D

Indicador 8: Los asignados no coinciden con los totales de Gasto. Se calculan los porcentajes en base a los totales Asignados

Indicador 10: Los asignados no coinciden con los totales de Gasto. Se calculan los porcentajes en base a los totales Asignados

Indicador 11: Los asignados no coinciden con los totales de Gasto. Se calculan los porcentajes en base

Explotación de la tierra corresponde a Exploración y explotación de la Tierra

Infraestructura corresponde a Infraestructuras y ordenación del territorio

Medio Ambiente corresponde a Control y protección del medio ambiente.

Salud Humana corresponde a Protección y mejora de la salud humana.

Energía corresponde a Producción, distribución y utilización racional de la energía.

Tecnología agrícola corresponde a Producción y tecnología agrícola.

Tecnología Industrial corresponde a Producción y tecnología industrial.

Relaciones sociales corresponde a Estructuras y relaciones sociales.

Espacio corresponde a Exploración y explotación del espacio

Indicador 13: Los asignados no coinciden con los totales de Gasto. Se calculan los porcentajes en base a los totales Asignados

Indicador 14: EJC corresponde a Equivalente a Jornada Completa.

Indicador 17: Investigadores incluye Becarios de I+D

Indicador 25: Número de patentes solicitadas por residentes sobre el número de patentes solicitadas por no residentes.

Indicador 26: Número patentes solicitadas por residentes sobre el total de las patentes solicitadas.

Indicador 27: Patentes solicitadas por residentes sobre la población total

TABLA USA

| Estados Unidos | | | | | | |
|--|--|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| | | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 |
| 1. POBLACIÓN | | | | | | |
| millones de personas | | 293.66 | 295.90 | 298.75 | 301.62 | 304.06 |
| 2. POBLACIÓN ECONÓMICAMENTE ACTIVA (PEA) | | | | | | |
| millones de personas | | 147.40 | 149.79 | 151.73 | 153.89 | |
| 3. PRODUCTO BRUTO INTERNO (PBI) | | | | | | |
| millones moneda local | | 11 685 900.0 | 12 433 900.0 | 13 194 700.0 | 13 841 300.0 | 14 264 600.0 |
| millones de u\$s | | 11 685 900.0 | 12 433 900.0 | 13 194 700.0 | 13 811 200.0 | 14 264 600.0 |
| millones de dólares expresados en PPC | | 11,685,900.0 | 12,433,900.0 | 13,194,700.0 | 13,841,300.0 | 14,264,600.0 |
| 4. GASTO EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA | | | | | | |
| I + D | millones moneda local | 312 068.0 | 323 546.0 | 342 886.0 | 368 098.0 | |
| | millones de u\$s | 312 068.0 | 323 546.0 | 342 886.0 | 367 297.5 | |
| | millones de dólares expresados en PPC | 312 068.0 | 323 546.0 | 342 886.0 | 368 098.0 | |
| 5. GASTO EN CYT EN RELACIÓN AL PBI | | | | | | |
| I + D | | 2.67% | 2.60% | 2.60% | 2.66% | |
| 6. GASTO EN CYT POR HABITANTE | | | | | | |
| US\$ | I + D | 1062.70 | 1093.45 | 1147.72 | 1217.74 | |
| PPC | I + D | 1062.70 | 1093.45 | 1147.72 | 1220.40 | |
| 7. GASTO EN I + D POR INVESTIGADOR | | | | | | |
| Miles US\$ | Personas Físicas | | | | | |
| | EJC | 223.94 | 233.12 | | | |
| Miles PPC | Personas Físicas | | | | | |
| | EJC | 223.94 | 233.12 | | | |
| 8. GASTO EN I + D POR TIPO DE INVESTIGACIÓN | | | | | | |
| Investigación Básica | | 18.9% | 18.6% | 18.6% | 17.5% | |
| Investigación Aplicada | | 23.4% | 23.3% | 23.1% | 22.1% | |
| Desarrollo Experimental | | 57.8% | 58.1% | 58.3% | 60.4% | |
| Total | | 100.0% | 100.0% | 100.0% | 100.0% | |
| 9. GASTO EN CYT POR SECTOR DE FINANCIAMIENTO | | | | | | |
| I+D | Gobierno | 30.6% | 30.2% | 29.2% | 27.6% | |
| | Empresas | 63.8% | 64.2% | 65.0% | 66.6% | |
| | Educación Superior | 2.6% | 2.6% | 2.6% | 2.7% | |
| | Org.priv.sin fines de lucro | 3.0% | 3.1% | 3.2% | 3.2% | |
| | Extranjero | | | | | |
| Total | | 100.0% | 100.0% | 100.0% | 100.0% | |
| 10. GASTO EN CYT POR SECTOR DE EJECUCIÓN | | | | | | |
| I + D | Gobierno | 7.7% | 7.6% | 7.2% | 8.0% | |
| | Empresas | 70.2% | 70.6% | 71.8% | 72.0% | |
| | Educación Superior | 16.9% | 16.6% | 16.0% | 14.9% | |
| | Org.priv.sin fines de lucro | 5.2% | 5.1% | 5.0% | 5.0% | |
| | Total | 100.0% | 100.0% | 100.0% | 100.0% | |
| 11. GASTO EN CYT POR OBJETIVO SOCIOECONÓMICO | | | | | | |
| I + D | Explotación de la Tierra | | | | | |
| | Infraestructura | | | | | |
| | Medio Ambiente | | | | | |
| | Salud Humana | | | | | |
| | Energía | | | | | |
| | Tecnología Agrícola | | | | | |
| | Tecnología Industrial | | | | | |
| | Relaciones Sociales | | | | | |
| | Espacio | | | | | |
| | Investigación no Orientada | | | | | |
| | Otra Investigación Civil | | | | | |
| | Defensa | | | | | |
| | Sin asignar | | | | | |
| Total | | | | | | |
| 12. CRÉDITOS PRESUPUESTARIOS PÚBLICOS EN I+D POR OBJETIVO SOCIOECONÓMICO | | | | | | |
| I+D | Explotación de la Tierra | 1.8% | 1.9% | | | |
| | Infraestructura | 3.4% | 3.6% | | | |
| | Medio Ambiente | 1.2% | 1.2% | | | |
| | Salud Humana | 52.5% | 56.3% | | | |
| | Energía | 2.4% | 2.5% | | | |
| | Tecnología Agrícola | 4.4% | 4.5% | | | |
| | Tecnología Industrial | 0.9% | 0.8% | | | |
| | Relaciones Sociales | 2.7% | 2.9% | | | |
| | Espacio | 17.4% | 13.9% | | | |
| | I+D financiada con fondos de universidades | | | | | |
| | Investigación no orientada | 13.1% | 12.5% | | | |
| | Otra investigación civil | | | | | |
| | Defensa | | | | | |
| Total | | 100.0% | 100.0% | | | |

| 14. PERSONAL DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA | | | | | |
|---|-----------------------------|-----------|-----------|--|--|
| Personas Físicas | Investigadores | | | | |
| | Becarios I + D/doctorado | | | | |
| | Personal de apoyo | | | | |
| | Personal de servicios C-T | | | | |
| | Total | | | | |
| EJC | Investigadores | 1,393,523 | 1,387,882 | | |
| | Becarios I + D/doctorado | | | | |
| | Personal de apoyo | | | | |
| | Personal de servicios C-T | | | | |
| | Total | 1,393,523 | 1,387,882 | | |
| 15. INVESTIGADORES POR CADA MIL INTEGRANTES DE LA PEA | | | | | |
| Personas Físicas | | | | | |
| EJC | | 9.45 | 9.27 | | |
| 16. PERSONAL POR GÉNERO | | | | | |
| Investigadores | Femenino | | | | |
| | Masculino | | | | |
| Becarios I + D/doctorado | Femenino | | | | |
| | Masculino | | | | |
| Personal de apoyo | Femenino | | | | |
| | Masculino | | | | |
| Personal de servicios C - T | Femenino | | | | |
| | Masculino | | | | |
| Total Personal en C y T | Femenino | | | | |
| | Masculino | | | | |
| 17. INVESTIGADORES POR SECTOR | | | | | |
| Personas Físicas | Gobierno | | | | |
| | Empresas | | | | |
| | Educación Superior | | | | |
| | Org.priv.sin fines de lucro | | | | |
| | Total | | | | |
| EJC | Gobierno | | | | |
| | Empresas | | | | |
| | Educación Superior | | | | |
| | Org.priv.sin fines de lucro | | | | |
| | Total | | | | |
| 18. INVESTIGADORES POR DISCIPLINA CIENTÍFICA | | | | | |
| Personas Físicas | Cs. Naturales y Exactas | | | | |
| | Ingeniería y Tecnología | | | | |
| | Ciencias Médicas | | | | |
| | Ciencias Agrícolas | | | | |
| | Ciencias Sociales | | | | |
| | Humanidades | | | | |
| Total | | | | | |
| 19. INVESTIGADORES POR NIVEL DE FORMACIÓN | | | | | |
| Personas Físicas | Doctorado | | | | |
| | Maestría | | | | |
| | Licenciatura o equivalente | | | | |
| | Terciario no universitario | | | | |
| | Otros | | | | |
| | Total | | | | |
| 20. TITULADOS DE GRADO | | | | | |
| Cs. Naturales y Exactas | 221,400 | 227,578 | 238,560 | | |
| Ingeniería y Tecnología | 108,523 | 111,013 | 93,534 | | |
| Ciencias Médicas | 14,042 | 14,655 | 16,029 | | |
| Ciencias Agrícolas | 17,058 | 17,120 | 17,307 | | |
| Ciencias Sociales | 220,345 | 230,602 | 236,665 | | |
| Humanidades | 104,516 | 107,530 | 111,058 | | |
| Total | 1,417,421 | 1,456,401 | 1,502,922 | | |
| 21. TITULADOS DE MAESTRÍAS | | | | | |
| Cs. Naturales y Exactas | 68,831 | 68,940 | 72,130 | | |
| Ingeniería y Tecnología | 43,398 | 43,671 | 39,707 | | |
| Ciencias Médicas | 13,818 | 14,647 | 15,765 | | |
| Ciencias Agrícolas | 4,221 | 4,171 | 4,100 | | |
| Ciencias Sociales | 43,404 | 45,893 | 47,928 | | |
| Humanidades | 11,765 | 12,743 | 13,143 | | |
| Total | 562,862 | 578,964 | 599,365 | | |
| 22. DOCTORADOS | | | | | |
| Cs. Naturales y Exactas | 14,747 | 17,181 | 19,274 | | |
| Ingeniería y Tecnología | 6,239 | 6,862 | 7,635 | | |
| Ciencias Médicas | 1,100 | 1,222 | 1,398 | | |
| Ciencias Agrícolas | 1,016 | 1,004 | 1,037 | | |
| Ciencias Sociales | 8,275 | 8,591 | 8,576 | | |
| Humanidades | 3,254 | 3,239 | 3,315 | | |
| Total | 48,560 | 52,855 | 56,309 | | |

| | | | | | |
|---|---------|---------|---------|---------|---------|
| 23. SOLICITUDES DE PATENTES | | | | | |
| de residentes | 189.536 | 207.867 | 221.784 | 241.347 | |
| de no residentes | 167.407 | 182.866 | 204.183 | 214.807 | |
| Total | 356.943 | 390.733 | 425.967 | 456.154 | 456.321 |
| 24. PATENTES OTORGADAS | | | | | |
| a residentes | 84.271 | 74.637 | 89.823 | 93.665 | 91.980 |
| a no residentes | 80.022 | 69.169 | 83.948 | 89.236 | 93.244 |
| Total | 164.293 | 143.806 | 173.771 | 182.901 | 185.224 |
| 25. TASA DE DEPENDENCIA | 0.9 | 0.9 | 0.9 | 0.9 | |
| 26. TASA DE AUTOSUFICIENCIA | 0.5 | 0.5 | 0.5 | 0.5 | |
| 27. COEFICIENTE DE INVENCION | 64.5 | 70.3 | 74.2 | 80.0 | |
| 28. PUBLICACIONES EN SCI | 363.562 | 375.401 | 382.431 | 388.160 | |
| porcentaje del total mundial | 32.041% | 31.481% | 30.635% | 29.299% | |
| 29. PUBLICACIONES EN PASCAL | 204 | 213 | 199 | 198 | |
| porcentaje del total mundial | 0.040% | 0.044% | 0.044% | 0.043% | |
| 30. PUBLICACIONES EN INSPEC | 61 | 63 | 64 | 80 | |
| porcentaje del total mundial | 0.015% | 0.014% | 0.013% | 0.014% | |
| 41. PUBLICACIONES EN SCI POR HABITANTE | 123.805 | 126.869 | 128.008 | 128.691 | |
| cada 100 000 habitantes | | | | | |
| 42. PUBLICACIONES EN PASCAL POR HABITANTE | 57.185 | 55.169 | 53.149 | 51.369 | |
| cada 100 000 habitantes | | | | | |
| 43. PUBLICACIONES EN SCI EN RELACION AL PBI | 31.111 | 30.192 | 28.984 | 28.105 | |
| cada mil millones de u\$s | | | | | |
| 44. PUBLICACIONES EN PASCAL EN RELACION AL PBI | 14.370 | 13.129 | 12.034 | 11.219 | |
| cada mil millones de u\$s | | | | | |
| 45. PUBLICACIONES EN SCI EN RELACION AL GASTO EN I + D | 1.165 | 1.160 | 1.115 | 1.057 | |
| cada millón de u\$s | | | | | |
| 46. PUBLICACIONES EN PASCAL EN RELACION AL GASTO EN I + D | 0.538 | 0.505 | 0.463 | 0.422 | |
| cada millón de u\$s | | | | | |
| 47. PUBLICACIONES EN SCI CADA 100 INVESTIGADORES | | | | | |
| Personas Físicas | | | | | |
| EJC | 26.09 | 27.05 | | | |
| 48. PUBLICACIONES EN PASCAL CADA 100 INVESTIGADORES | | | | | |
| Personas Físicas | | | | | |
| EJC | 12.05 | 11.76 | | | |

Notas:

Indicador 3 y 4: Las estimaciones en dólares fueron obtenidas aplicando los datos de Tipo de Cambio

Indicador 3 y 4: Las estimaciones en PPC fueron obtenidas aplicando los factores de conversión del

Indicador 7: Investigadores incluye Becarios de I+D

Indicador 8: Los asignados no coinciden con los totales de Gasto. Se calculan los porcentajes en base a los totales Asignados

Indicador 10: Los asignados no coinciden con los totales de Gasto. Se calculan los porcentajes en base a los totales Asignados

Indicador 11: Los asignados no coinciden con los totales de Gasto. Se calculan los porcentajes en base

Explotación de la tierra corresponde a Exploración y explotación de la Tierra

Infraestructura corresponde a Infraestructuras y ordenación del territorio

Medio Ambiente corresponde a Control y protección del medio ambiente.

Salud Humana corresponde a Protección y mejora de la salud humana.

Energía corresponde a Producción, distribución y utilización racional de la energía.

Tecnología agrícola corresponde a Producción y tecnología agrícola.

Tecnología Industrial corresponde a Producción y tecnología industrial.

Relaciones sociales corresponde a Estructuras y relaciones sociales.

Espacio corresponde a Exploración y explotación del espacio

Indicador 14: EJC corresponde a Equivalente a Jornada Completa.

Indicador 17: Investigadores incluye Becarios de I+D

Indicador 21 : Los totales son estimados.

No se incluyen datos de EEUU por no encontrarse clasificados por disciplina

Indicador 25: Número de patentes solicitadas por residentes sobre el número de patentes solicitadas por no residentes.

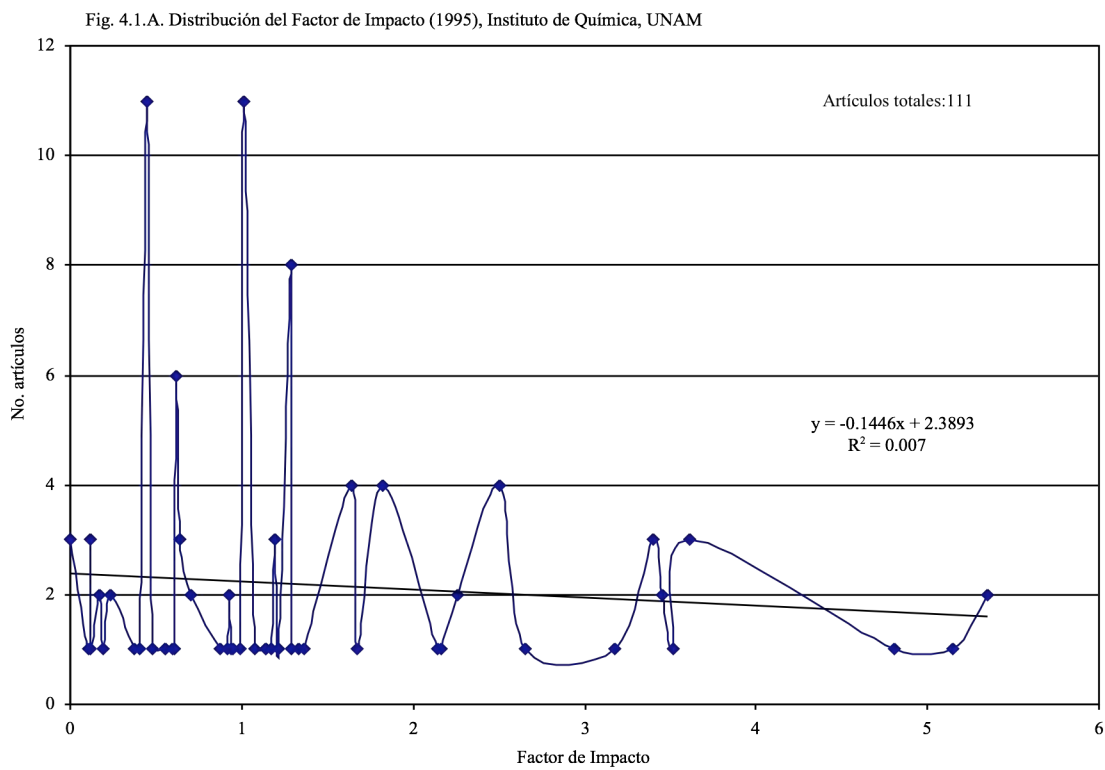
Indicador 26: Número patentes solicitadas por residentes sobre el total de las patentes solicitadas.

Indicador 27: Patentes solicitadas por residentes sobre la población total

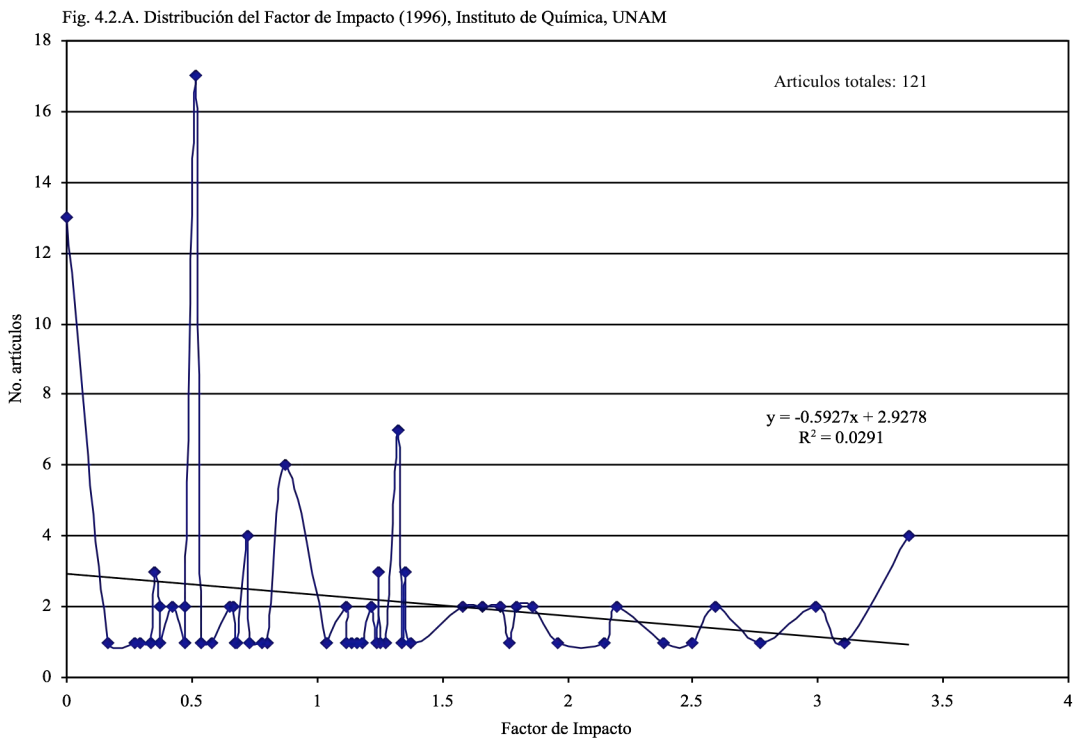
ESTUDIOS COMPARATIVOS

FACTORES DE IMPACTO FACULTAD DE QUÍMICA-INSTITUTO DE
QUÍMICA

FACTORES DE IMPACTO DEL
INSTITUTO DE QUÍMICA
1995-2002

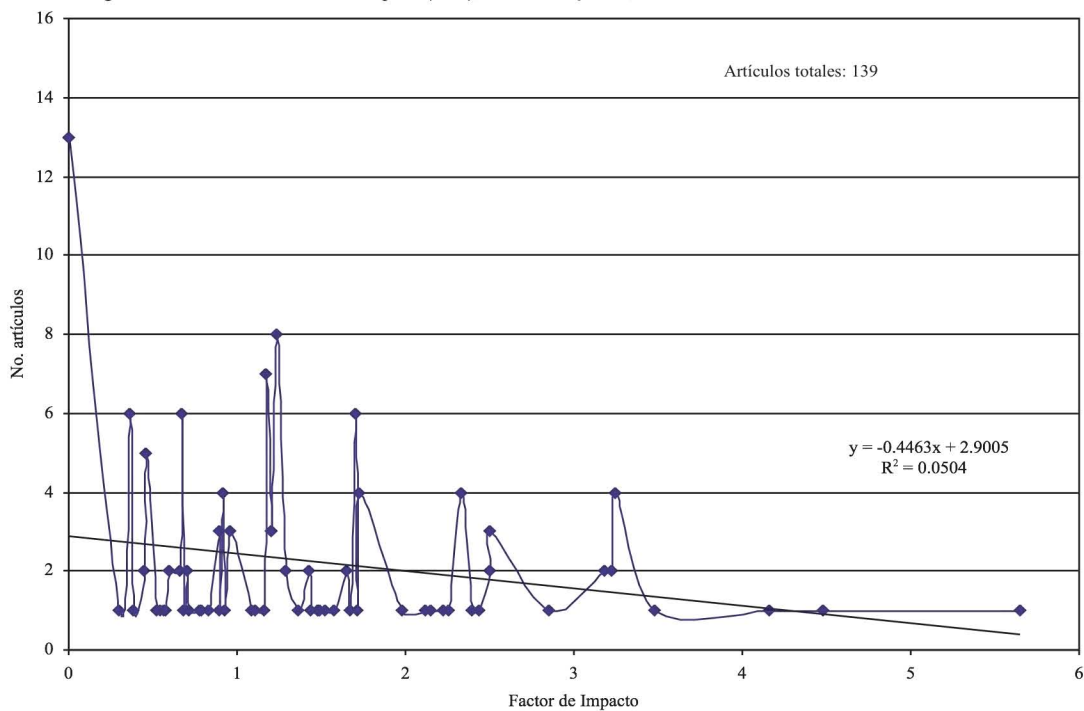


Fuente: Ciceri, Hugo N. El impacto de las políticas públicas en la producción de conocimiento, 2004.



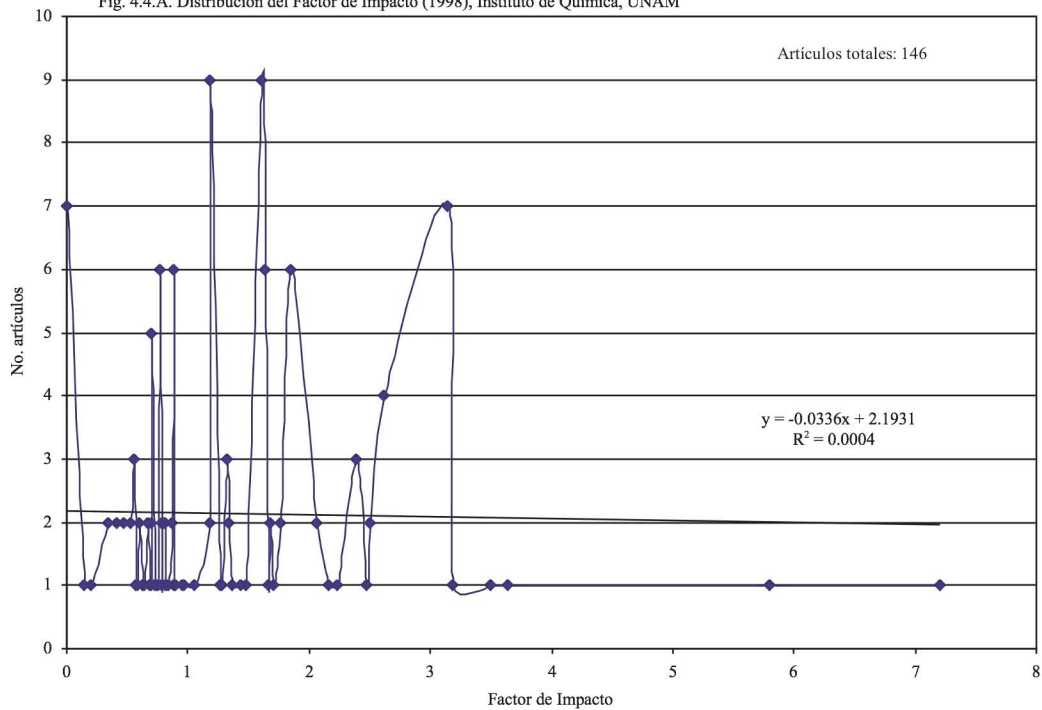
Fuente: Ciceri, Hugo N. El impacto de las políticas públicas en la producción de conocimiento, 2004.

Fig. 4.3.A. Distribución del Factor de Impacto (1997), Instituto de Química, UNAM



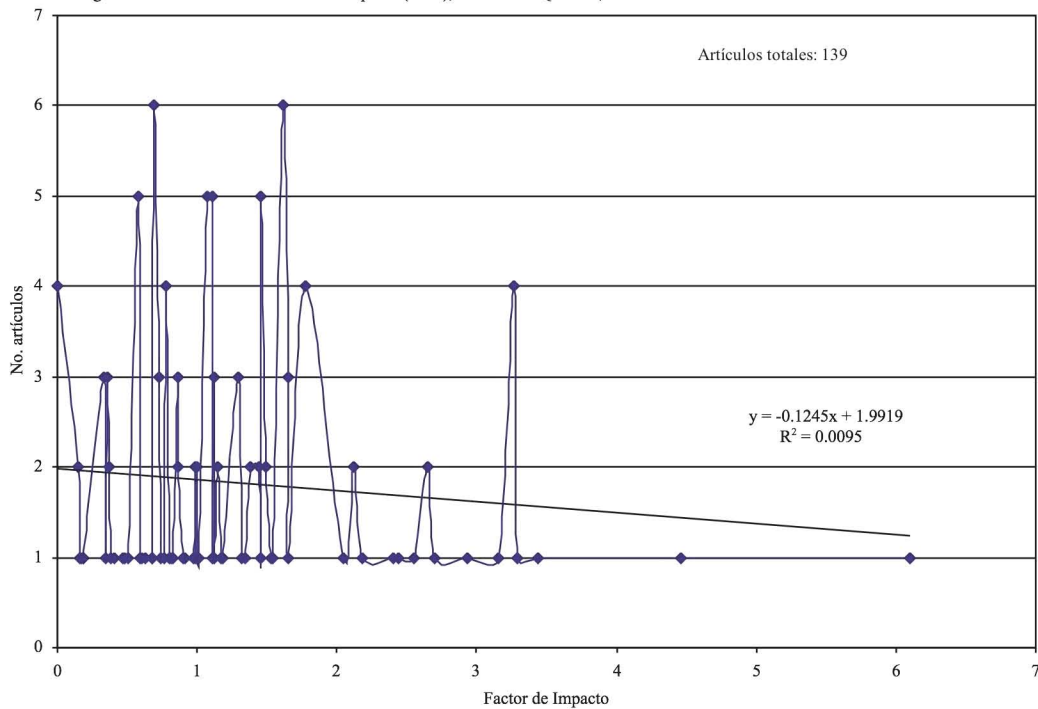
Fuente: Ciceri, Hugo N. El impacto de las políticas públicas en la producción de conocimiento, 2004.

Fig. 4.4.A. Distribución del Factor de Impacto (1998), Instituto de Química, UNAM



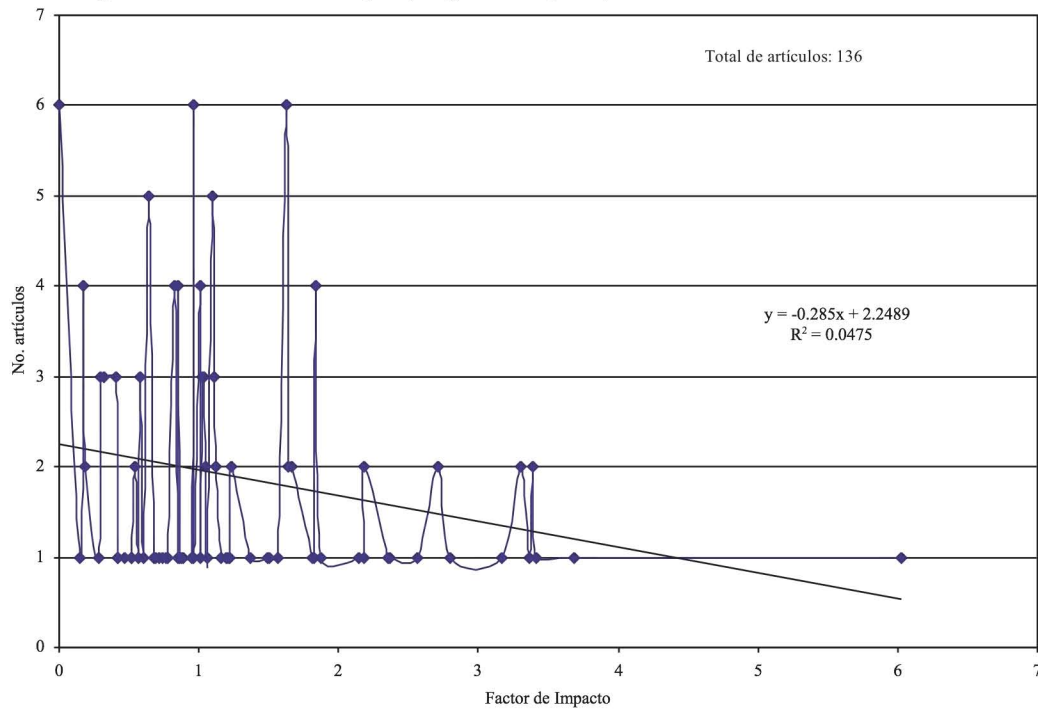
Fuente: Ciceri, Hugo N. El impacto de las políticas públicas en la producción de conocimiento, 2004.

Fig. 4.5.A. Distribución del Factor de Impacto (1999), Instituto de Química, UNAM



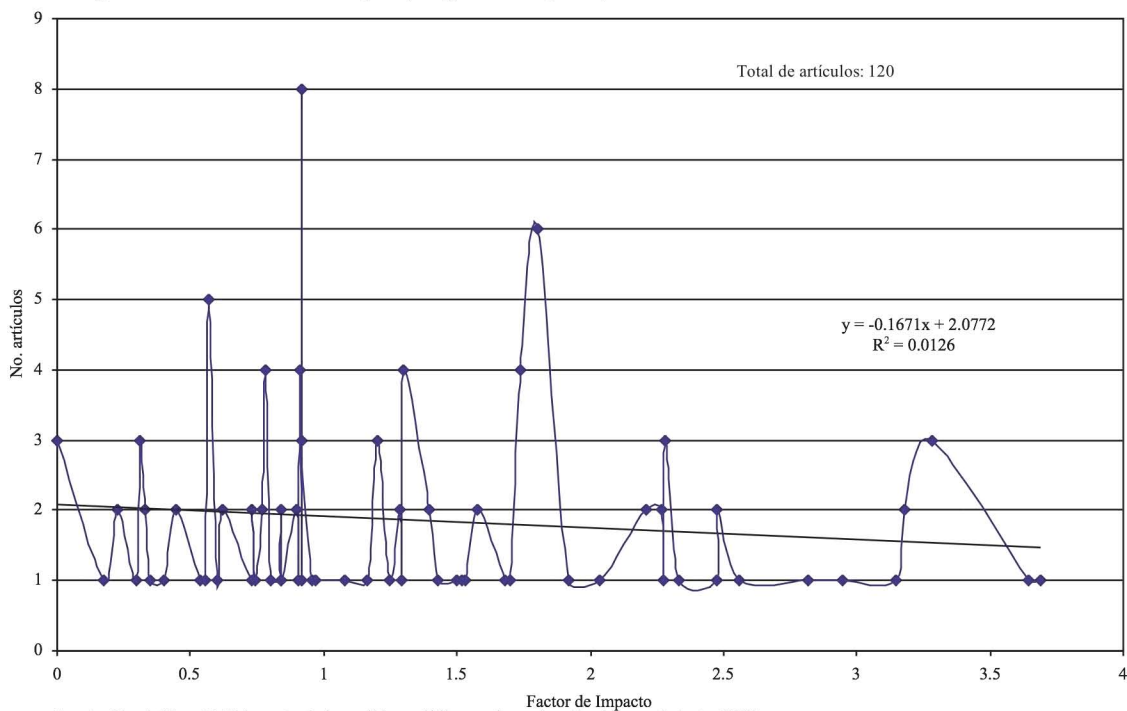
Fuente: Ciceri, Hugo N. El impacto de las políticas públicas en la producción de conocimiento, 2004.

Fig. 4.6.A. Distribución del Factor de Impacto (2000), Instituto de Química, UNAM



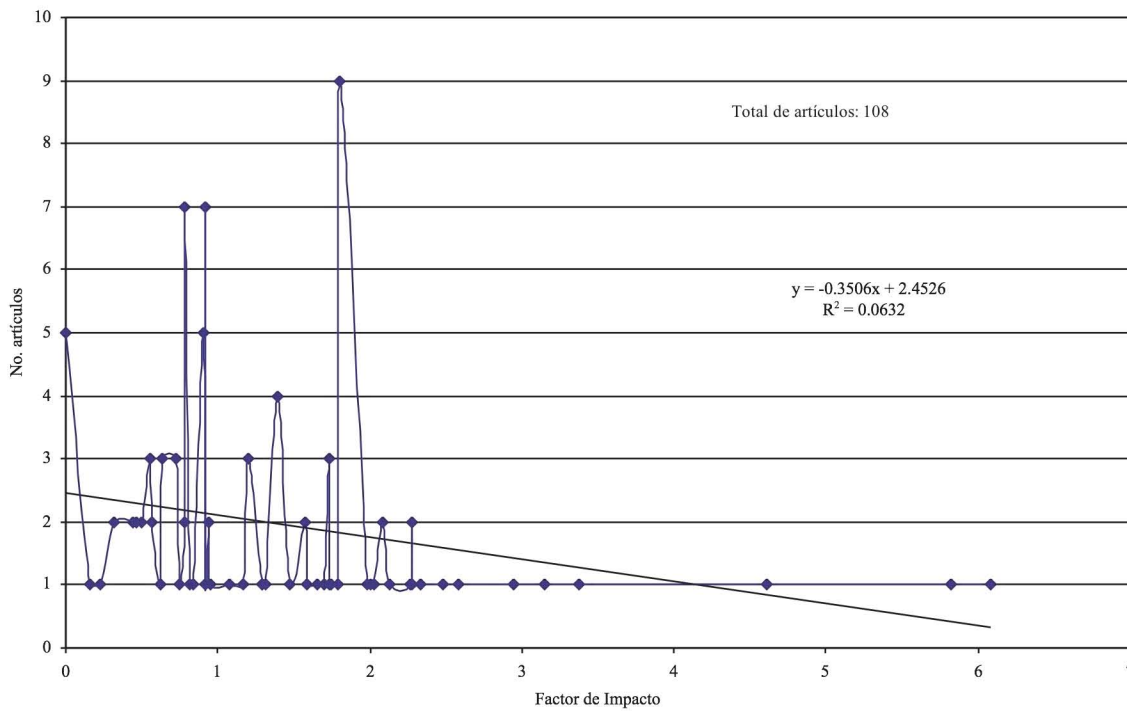
Fuente: Ciceri, Hugo N. El impacto de las políticas públicas en la producción de conocimiento, 2004.

Fig. 4.7.A. Distribución del Factor de Impacto (2001), Instituto de Química, UNAM



Fuente: Ciceri, Hugo N. El impacto de las políticas públicas en la producción de conocimiento, 2004.

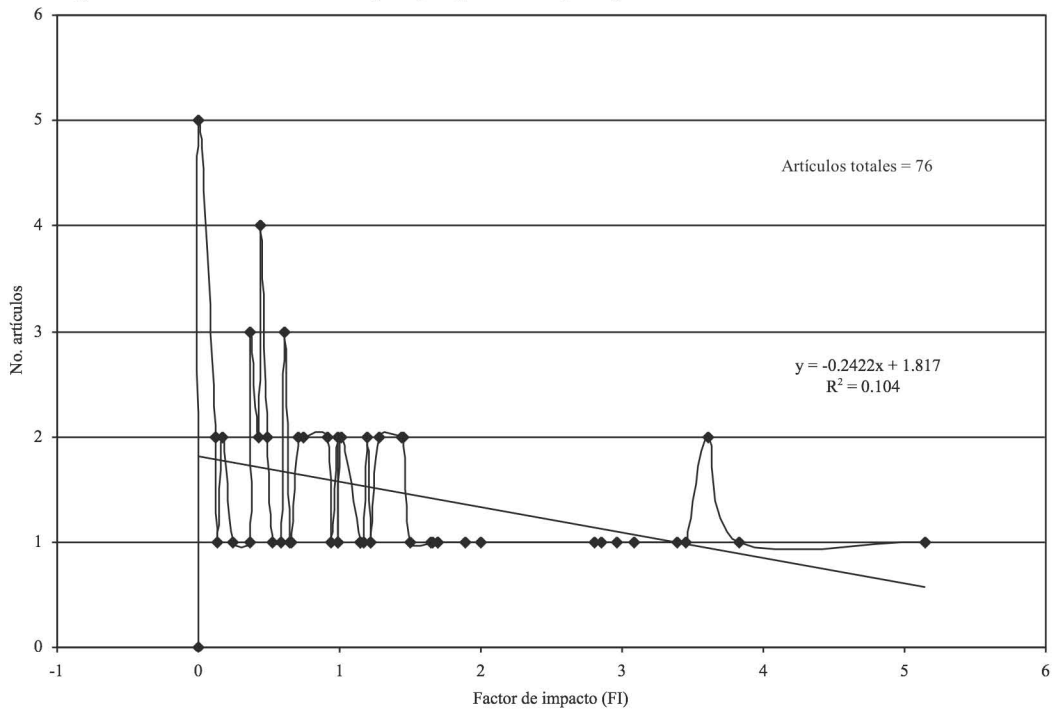
Fig.4.8.A. Distribución del Factor de Impacto (2002), Instituto de Química, UNAM



Fuente: Ciceri, Hugo N. El impacto de las políticas públicas en la producción de conocimiento, 2004.

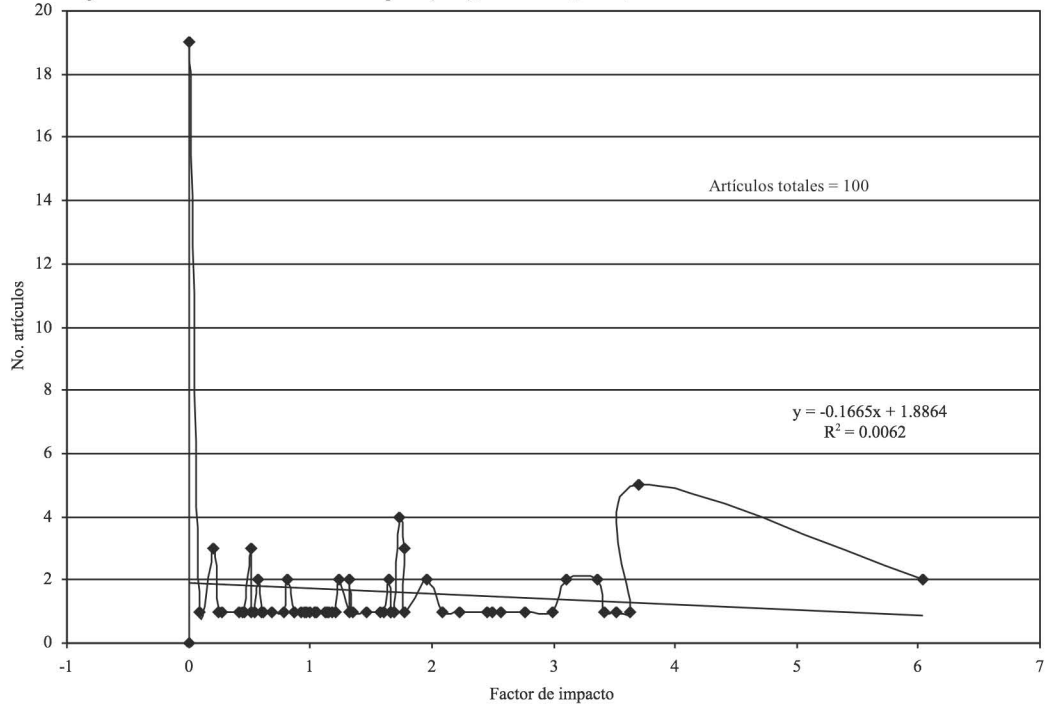
Factores de impacto de la
Facultad de Química
1995-2002

Fig. No.4.9.A. Distribución del Factor de Impacto (1995), Facultad de Química, UNAM

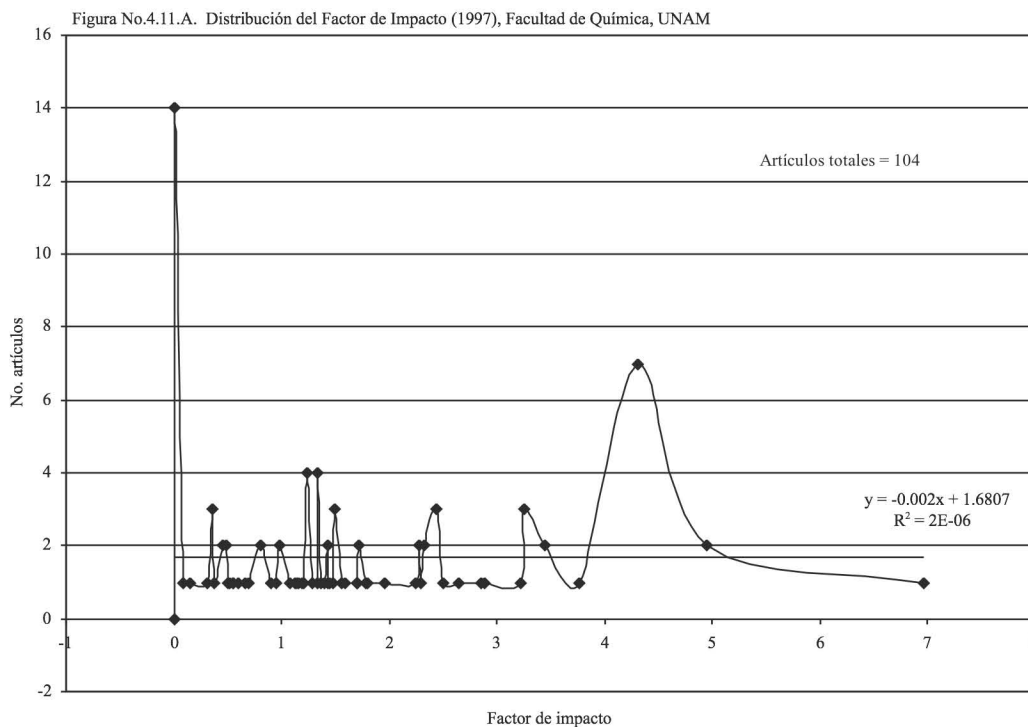


Fuente: Ciceri, Hugo N. El impacto de las políticas públicas en la producción de conocimiento, 2004

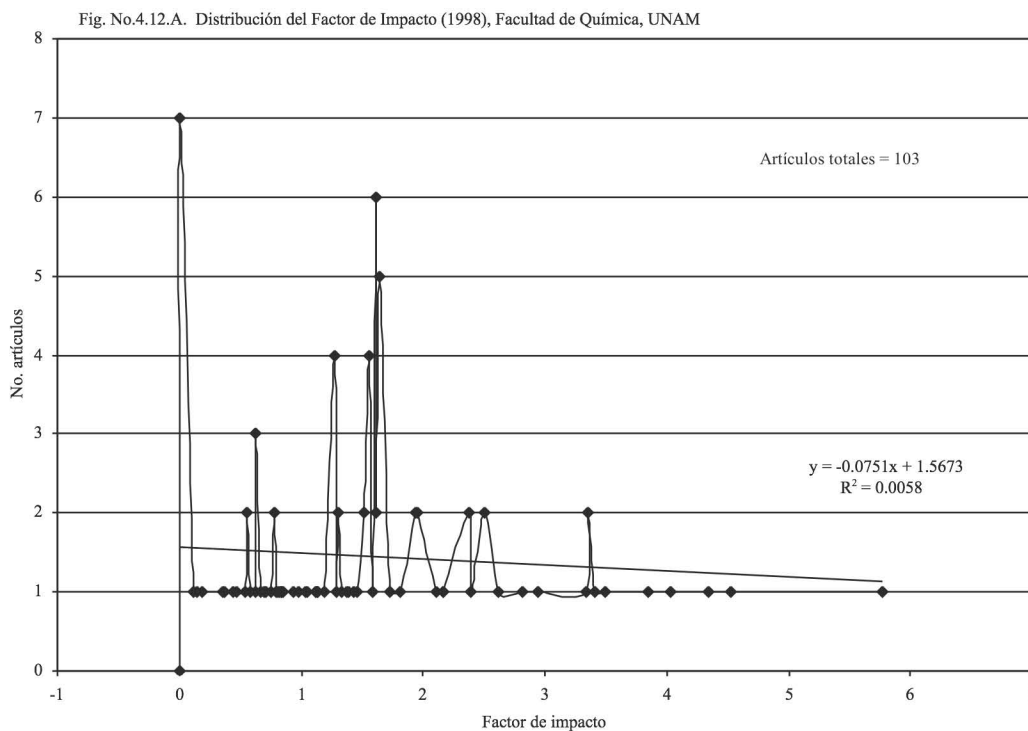
Fig.No. 4.10.A. Distribución del Factor de impacto (1996), Facultad de Química, UNAM



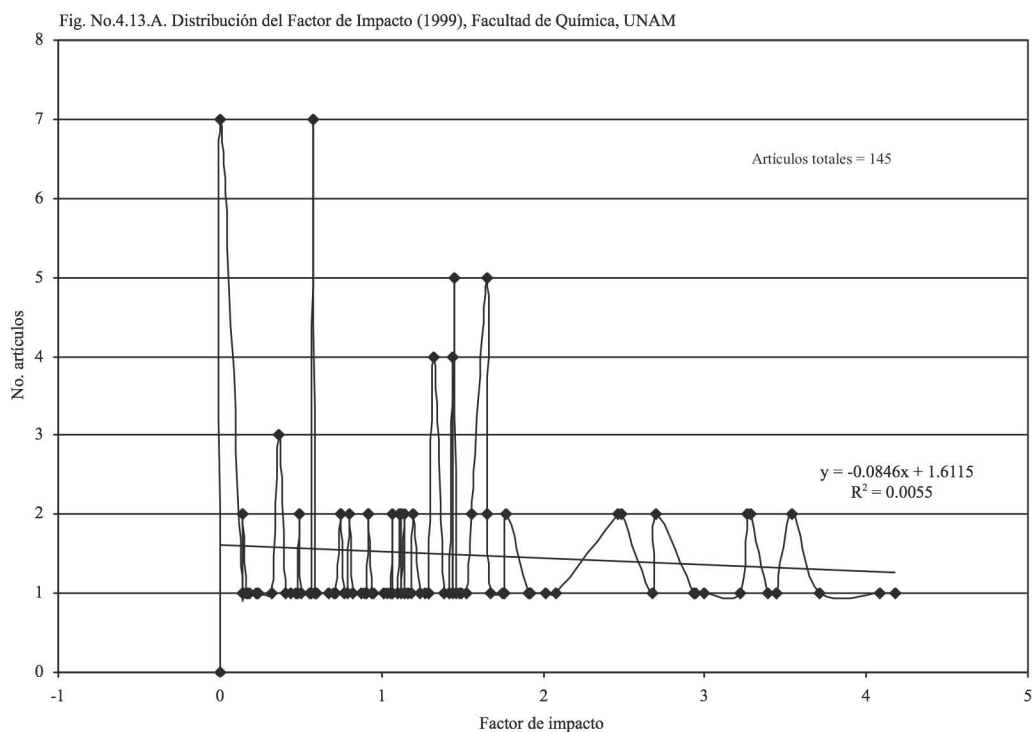
Fuente: Ciceri, Hugo N. El impacto de las políticas públicas en la producción de conocimiento, 2004



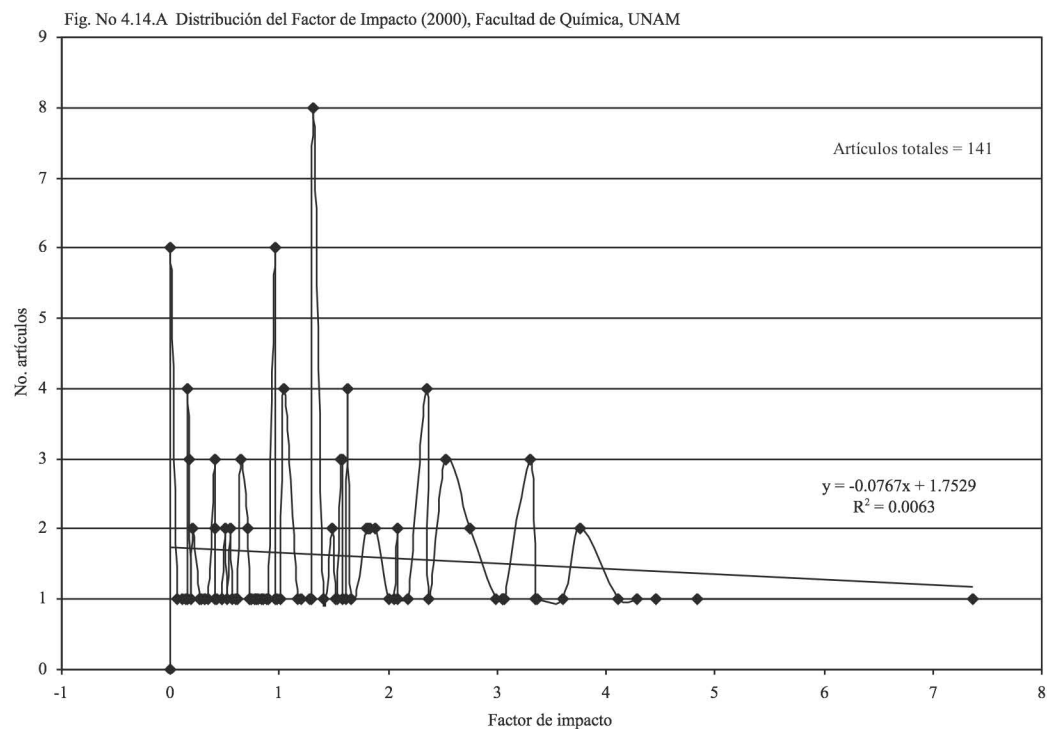
Fuente: Ciceri, Hugo N. El impacto de las políticas públicas en la producción de conocimiento, 2004



Fuente: Ciceri, Hugo N. El impacto de las políticas públicas en la producción de conocimiento, 2004

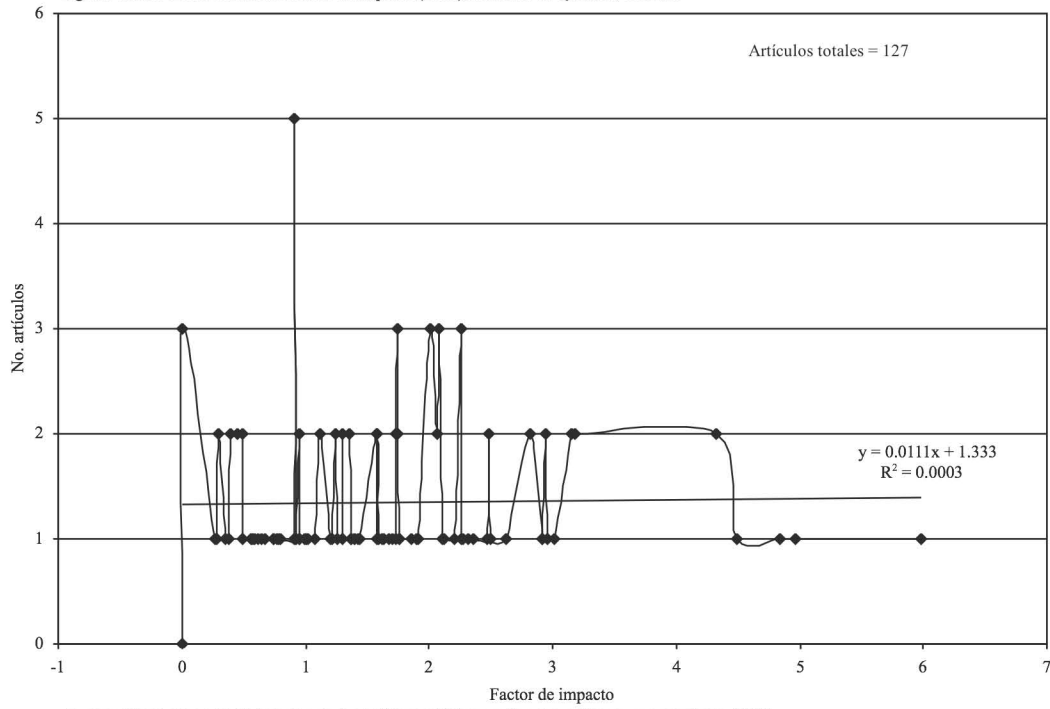


Fuente: Ciceri, Hugo N. El impacto de las políticas públicas en la producción de conocimiento, 2004



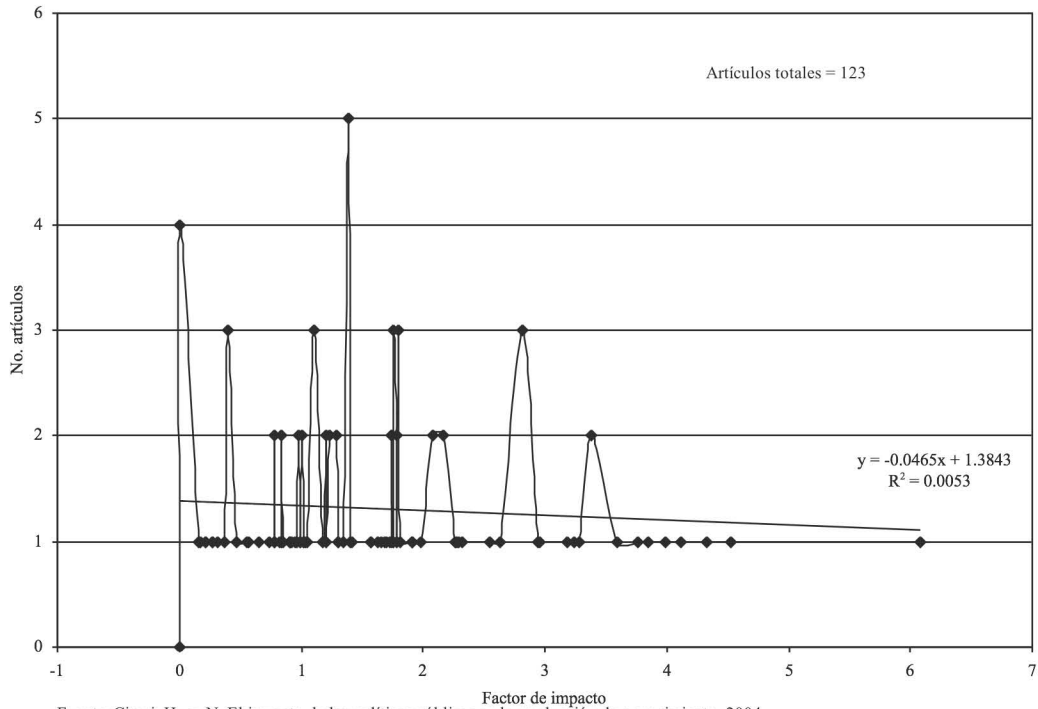
Fuente: Ciceri, Hugo N. El impacto de las políticas públicas en la producción de conocimiento, 2004

Fig.No.4.15.A Distribución del Factor de Impacto (2001), Facultad de Química, UNAM



Fuente: Ciceri, Hugo N. El impacto de las políticas públicas en la producción de conocimiento, 2004

Fig. 4.16.A. Distribución del Factor de Impacto (2002), Facultad de Química, UNAM



Fuente: Ciceri, Hugo N. El impacto de las políticas públicas en la producción de conocimiento, 2004.

EVOLUCIÓN DE LA CIENCIA EN CANADÁ
2001-2005

Science in Canada, 2001-05

Canada's world share of science and social-science papers over the last five years, expressed as a percentage of papers in each of 21 fields in the Thomson Scientific database. Also, Canada's relative citation impact compared to the world average in each field, in percentage terms.

| Field | Percentage of papers from Canada | Relative impact compared to world |
|---|----------------------------------|-----------------------------------|
| Psychology/Psychiatry | 7.40 | +10 |
| Geosciences | 7.36 | +10 |
| Ecology/Environmental | 7.20 | +18 |
| Social Sciences | 6.41 | -2 |
| Plant & Animal Sciences | 6.37 | +7 |
| Neurosciences & Behavior | 6.36 | +5 |
| Economics & Business | 6.23 | -11 |
| Computer Science | 5.53 | +13 |
| Molecular Biology | 5.41 | +2 |
| Biology & Biochemistry | 5.08 | +6 |
| Mathematics | 4.86 | +8 |
| Engineering | 4.65 | +5 |
| Education | 4.62 | +23 |
| Space Science | 4.58 | +57 |
| **<--- Canada's overall percent share, all fields: 4.55 --->** | | |
| Clinical Medicine | 4.51 | +35 |
| Immunology | 4.46 | Even |
| Agricultural Sciences | 4.23 | +13 |
| Microbiology | 4.19 | +3 |
| Pharmacology | 4.10 | +18 |
| Chemistry | 3.01 | +15 |
| Materials Science | 2.95 | +1 |
| Physics | 2.68 | +33 |

Between 2001 and 2005, Thomson Scientific indexed 178,212 papers that listed at least one author address in Canada. Of those papers, the highest percentage appeared in journals classified under the heading of psychology/psychiatry, followed by geosciences and ecology/environmental sciences. As the right hand column shows, the citations-per-paper average for psychology/psychiatry papers from Canada was 10% above the world average in the field (4.05 cites per paper for Canada versus 3.67 cites for the world). The impact of Canadian research exceeded the world average in all but two of the fields shown here, with particularly impressive performance in fields where Canada's representation in the database was close to or below its 4.55% overall share; these included space science (57% above the world mark), clinical medicine (35% above), and physics (+33%). In immunology, the impact of Canadian papers happened to match the world average exactly: 10.64 cites per paper.

SOURCE: *National Science Indicators, 1981-2005* (containing listings of output and citation statistics for more than 170 countries; available in standard and deluxe versions from the [Research Services Group](#)).

EVOLUCIÓN DE LA CIENCIA EN MÉXICO
2001-2005

Science in Mexico, 2001-05

Mexico's world share of science and social-science papers over a recent five-year period, expressed as a percentage of papers in each of 19 fields in the Thomson Scientific database. Also, Mexico's relative citation impact compared to the world average in each field, in percentage terms.

| Field | Percentage of papers from Mexico | Relative impact compared to world |
|--|----------------------------------|-----------------------------------|
| Space Science | 2.11 | -18 |
| Plant & Animal Sciences | 1.48 | -42 |
| Agricultural Sciences | 1.41 | -44 |
| Ecology/Environmental | 1.27 | -28 |
| Physics | 1.09 | -33 |
| Microbiology | 1.08 | -39 |
| Geosciences | 0.94 | -25 |
| Pharmacology | 0.86 | -48 |
| Materials Science | 0.83 | -27 |
| Mathematics | 0.77 | -20 |
| **<--- Mexico, 2001-05's overall percent share, all fields: 0.73 --->** | | |
| Biology & Biochemistry | 0.69 | -54 |
| Chemistry | 0.64 | -38 |
| Engineering | 0.60 | -24 |
| Immunology | 0.58 | -51 |
| Social Sciences | 0.56 | -34 |
| Neurosciences & Behavior | 0.54 | -44 |
| Psychology/Psychiatry | 0.46 | -59 |
| Molec. Biol. & Genetics | 0.42 | -54 |
| Clinical Medicine | 0.36 | -20 |

Between 2001 and 2005, Thomson Scientific indexed 28,697 papers that listed at least one author address in Mexico. Of those papers, the highest percentage appeared in journals categorized under the heading of space science. As the right-hand column shows, the citations-per-paper average, or impact, of space-science papers from Mexico during that five-year period was at 82% of the world average (or 18% below, with 6.14 cites per paper for Mexico versus the world mark of 7.50 citations). Although the impact of Mexican research has yet to attain the world average in the fields shown above, the nation's relative-impact scores were comparatively strong not only in physics but in mathematics, clinical medicine, engineering, and geosciences.

SOURCE: *National Science Indicators*, 1981-2005 (containing listings of output and citation statistics for more than 170 countries; available in standard and deluxe versions from the [Research Services Group](#).)