

127-25

INSTITUTO TECNOLÓGICO Y DE ESTUDIOS SUPERIORES DE MONTERREY

ESCUELA DE GRADUADOS EN ADMINISTRACIÓN PÚBLICA Y
POLÍTICA PÚBLICA, CAMPUS CIUDAD DE MÉXICO

La Prospectiva en la Política de Ciencia y Tecnología en México
(1988-2006)



TECNOLÓGICO DE MONTERREY

EGAP

Escuela de Graduados en
Administración Pública y Política Pública



TECNOLÓGICO
DE MONTERREY

Biblioteca
Campus Ciudad de México

Danilo Chávez Rodríguez

tredicinov@gmail.com

Proyecto de Investigación Aplicada

Maestría en Estudios Internacionales

Dra. Iliana Rodríguez S.

Mayo de 2009

Índice

<i>Resumen Ejecutivo</i>	3
<i>Introducción</i>	4
<i>Marco Teórico</i>	6
Teoría de la Dependencia e Interdependencia en las Relaciones Internacionales.....	6
Teoría de la Dependencia.....	8
Teoría de la Interdependencia.....	11
Pensamiento de largo plazo: La Prospectiva.....	14
Definiciones.....	14
Desarrollo Histórico del pensamiento a largo plazo a nivel internacional.....	16
Enfoques sobre el pensamiento a largo plazo.....	19
El pensamiento a largo plazo en México.....	20
<i>Marco Metodológico</i>	26
<i>Capítulo 1: Sector de Ciencia y Tecnología en México</i>	32
Diagnóstico General de la Situación Del Sector.....	32
Sociedad y la Ciencia.....	33
Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología.....	34
Instituciones de Apoyo.....	36
Instituciones de Estudios Superiores.....	37
Sector Público.....	37
Sector Industrial-empresarial.....	39
Sector Externo.....	39
Sociedad Civil.....	40
Legislación de la Ciencia y Tecnología en México.....	41
Indicadores de Ciencia y Tecnología.....	42
<i>Capítulo 2: La Prospectiva en la Política de Ciencia y Tecnología en México</i>	50
Sexenio 1988 – 1994.....	51
Sexenio 1994 – 2000.....	53
Sexenio 2000 – 2006.....	55

El Programa Especial de Ciencia y Tecnología.....	56
Prospectiva.....	60
<i>Capítulo 3: Las Políticas de Ciencia y Tecnología y la Cooperación Internacional</i>	61
La Dirección de Política en Cooperación Internacional en CyT.....	66
<i>Conclusiones</i>	69
<i>Bibliografía</i>	74
<i>Anexo</i>	80
1. <i>Métodos Prospectivos (Iñiguez, 1994)</i>	80

Índice de cuadros y gráficas

Figura 1. El triángulo de Sábato	34
Figura 2. Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología.....	35
Gráfica 1: GIDE por sector de ejecución 2005.....	47
Gráfica 2: GIDE por fuente de Fondos.....	48
Gráfica 3: Relación GIDE/PIB 1998-2005.....	48
Gráfica 4: Patentes Otorgadas por oficina en Países Emergentes.....	49
Cuadro 1: Diferencias en investigación Cualitativa y Cuantitativa	28
Cuadro 2 : Diseño y metodología de investigación	29
Cuadro 3: Organismos Internacionales.....	40
Cuadro 4: La Consulta con Sectores Involucrados.....	59
Cuadro 5: Instituciones con responsabilidad en CyT.....	64
Mapa Conceptual 1: Proyecto de Investigación Aplicada.....	31
Mapa Conceptual 2: La Política de Ciencia y Tecnología en México 1929-2002.....	71
Mapa Conceptual 3: CONACYT.....	73

Resumen Ejecutivo

El presente trabajo contempla el escenario internacional como detonador de ciertas tendencias sobre las políticas de Ciencia y Tecnología como es la planeación a largo plazo. En éste caso se vislumbra a la Prospectiva como una herramienta que es utilizada por diversos países en la hora de elaborar sus políticas científico tecnológicas. En México, desde la década de los ochenta las políticas económicas han estado guiadas por el pensamiento de libre mercado y apertura internacional del comercio. El marco teórico del presente proyecto rescata las teorías de la dependencia e interdependencia las cuáles pretenden explicar el comportamiento del Estado respecto a un marco internacional, así mismo se incluye el pensamiento a largo plazo, expresado en los Estudios Prospectivos y cómo México tomó el liderazgo en la década de los setenta, pero que en la actualidad han disminuido estos ejercicios. Las Políticas impulsadas en el sector de Ciencia y Tecnología han respondido a la estrategia del país para insertarse en la arena internacional del comercio. Las sociedades basadas en el conocimiento, conjuntan una serie de estrategias como es la preparación de un recurso humano competitivo, la generación de valor agregado a través de la innovación en procesos y productos a través del uso de recursos tecnológicos, en este entendido la pregunta ha sido ¿cuáles han sido las iniciativas en prospectiva en el país en el período de 1988 a 2006? Este cuestionamiento, en su primer paso nos remite a hacer un mapeo de dichos estudios, así como el análisis del Estado del Arte de éste sector y sus vinculaciones con la arena internacional, como es el caso de la cooperación científico tecnológica. El presente proyecto, nos acerca a éste primer paso que es la Prospectiva en las Políticas de Ciencia y Tecnología privilegiando el periodo de 1998 al 2006 debido a la adopción de políticas que incentivan la inserción a la arena internacional a través de la exportación como motor de desarrollo.

Introducción

En la actualidad México es la decimoprimer economía más grande del mundo en términos de paridad de poder de compra¹. A su vez es uno de los países con mayor desigualdad en la distribución de la riqueza. En 2005 se ubica en la posición número 56 de 125 países en cuanto a desarrollo tecnológico y acceso de la población a la tecnología². Su posición de acuerdo al Índice Global de Competitividad es del lugar 58 de 125 países³. A comparación de otros países latinoamericanos ha descendido sus posiciones paulatinamente. La coyuntura actual, tras la crisis financiera internacional redefine los papeles de actores como las empresas y los gobiernos. Estos ajustes se expresan a través de nuevas dinámicas internacionales que afectan la disponibilidad y uso de las tecnologías. Este debate requiere poner atención en los temas prioritarios de una nación para impulsar el crecimiento, competitividad y bienestar. Para abordar estos temas contemplamos elementos como la globalización, comercio internacional, la competitividad y capacidad de innovación, mismos que son cada vez más determinantes para abordar los desafíos económicos y sociales de una nación.

El interés del presente trabajo es resaltar la importancia de las Políticas de Ciencia, Tecnología e Innovación en el desarrollo económico y social del país. También detectar si se ha institucionalizado un pensamiento a largo plazo. Se contempla estudiar el período de 1988 al 2006, en el que México transita de una economía basada en la sustitución de importaciones a una dirigida a la exportación. En cómo ha evolucionado el Sector en Ciencia y Tecnología.

El contenido del proyecto consta: a) de una descripción de las teorías de la dependencia e interdependencia como mecanismo para entender la influencia de relaciones de interdependencia global y cómo esto afecta a la formulación de las políticas de ciencia y tecnología en el país. También se describen las principales escuelas del pensamiento a largo plazo, concentrándonos en la prospectiva como concepto contemporáneo que está siendo

¹ Fuente: Fondo Monetario Internacional

² Índice de Disponibilidad Tecnológica del Foro Económico Mundial

³ Índice Global de Competitividad del Foro Económico Mundial

aplicado en varios países, trata de la configuración de escenarios futuros lo cual permite tener una dirección y visión de lo que se pretende hacer en escenarios deseables y posibles, b) después se expone un diagnóstico general del sector de Ciencia y Tecnología en México con una descripción sucinta de sus actores, la legislación e indicadores, c) se expondrá la metodología del proyecto vinculando las teorías de dependencia – interdependencia, prospectiva y ciencia y tecnología en el periodo mencionado, mediante la revisión bibliográfica y d) Analizar este tema y poder llegar a reflexiones finales que nos permitan comprender mejor la importancia, de la formulación de las políticas de Ciencia y Tecnología, en la sociedad del conocimiento y qué iniciativas en los escenarios futuros de México se han llevado a cabo.

Marco Teórico

Abordar teóricamente el tema formulación de las Políticas en Ciencia y Tecnología, en un contexto de las Relaciones Internacionales de México, nos remite al vínculo del diseño de la política interna y política externa y los actores involucrados. En la década de los setenta, surgen dos teorías que pretenden dar cuenta del estudio de las relaciones internacionales tomando en cuenta los elementos que permitan explicar el fenómeno que se da en el Sistema Internacional, debido a la incorporación de diversos actores como los Organismos Internacionales, las Organizaciones no Gubernamentales, las Empresas Transnacionales y los cambios en la dinámica internacional debido a la consolidación de un sistema económico único y el desarrollo de las tecnologías de información y comunicación y el impacto que tienen estos cambios en la formulación de la política interna de los países. En el caso concreto las políticas de Ciencia y Tecnología en México tienen que estar diseñadas tomando en cuenta la oferta y demanda de las necesidades no sólo del país sino de la región y del mundo en general. Además hay que tomar en cuenta los planes que se han diseñado y la implementación de las políticas que siguen determinadas estrategias. No se puede hablar ya exclusivamente de una sociedad de Estados con relaciones limitadas prácticamente al campo diplomático y militar. Ésta nueva dimensión económica, científico-técnica, cultural, no sólo describe un carácter exclusivamente en términos de lucha por el poder, sino también un carácter de cooperación entre los Estados (Del Arenal, 1984)⁴. Estas dos teorías son: la teoría de la dependencia y de la interdependencia.

Teoría de la Dependencia e Interdependencia en las Relaciones Internacionales

Dichas teorías surgen como crítica a la teoría realista que contempla al Estado como su principal actor y factor de referencia para la política internacional y a las teorías modernistas que no e. Las relaciones entre los Estados se da en un ambiente de equilibrio de poder entre ellos, el sistema internacional es anárquico, lo cual asegura un mínimo de

⁴ Del Arenal, Celestino (1984). *Introducción a las relaciones internacionales*. Colección de Ciencias Sociales. Serie de Relaciones Internacionales. 3ra Edición. Editorial Tecnos, España.

orden. Existe una legitimidad en el uso de las fuerzas armadas, se actúa primando el interés nacional y la relación de fuerzas.

Después de la segunda guerra mundial, las relaciones internacionales empiezan a polarizarse en dos sistemas de pensamiento: capitalista y comunista, Estados Unidos y la Unión Soviética respectivamente compiten en diversas áreas por la detención del poder. El sector científico y tecnológico es el que muestra mayor desarrollo. Las inversiones en Investigación y Desarrollo se incentivan más en los rubros de defensa. Todo el sistema económico de estos países está encaminado en esa lucha y obtener una mayor ventaja ante su contrincante. El desarrollo tecnológico de la comunicación e información va de la mano, la realidad internacional se complejiza, empieza a ver mayor interdependencia en las cadenas de productivas, acuerdos de corte comercial, económico y político entre las naciones y actores no estatales cobran relevancia política y económica. Los Estados ya no son los principales actores en la arena internacional. Existe un impulso hacia la conformación de acuerdos internacionales, lo cual proporciona una solidez a las relaciones políticas entre Estados ofreciendo un marco para las relaciones transnacionales (Comunidad Económica Europea-1957⁵, Comunidad Andina de Naciones-1969⁶, Los países no alineados-1955⁷). Son los Estados que debido al comercio internacional y por asuntos estratégicos conforman éstos nuevos acuerdos. A partir de los ochenta y después de la crisis de la balanza de pagos y la caída en los precios del petróleo y del Estado de bienestar (década pérdida), la dirección de la política comercial, económica y exterior de los países va cambiando. La debilidad del Estado en lo político y económico deviene en el Consenso de

⁵ La Comunidad Económica Europea (CEE) fue una organización internacional creada por los Tratados de Roma del 1957 (en vigor desde el 1958), con la finalidad de crear un mercado común europeo. Los Estados signatarios fueron Francia, Italia, República Federal Alemana y los tres países del Benelux (Bélgica, Países Bajos y Luxemburgo). (http://es.wikipedia.org/wiki/Comunidad_Econ%C3%B3mica_Europea consultado marzo, 10, 2009)

⁶ El 26 de mayo de 1969, cinco países sudamericanos (Bolivia, Colombia, Chile, Ecuador y Perú) firmaron el Acuerdo de Cartagena, con el propósito de mejorar, juntos, el nivel de vida de sus habitantes mediante la integración y la cooperación económica y social. (<http://www.comunidadandina.org/quienes/resena.htm> consultado el 10 de marzo, 2009; reseña histórica)

⁷ el Movimiento no fue concebido para desempeñar un papel pasivo en la política internacional, sino para formular sus propias posiciones independientes, reflejando sus intereses y condiciones como países militarmente débiles y económicamente subdesarrollados. (http://es.wikipedia.org/wiki/Movimiento_de_Pa%C3%ADses_No_Alineados consultado marzo, 10 de 2009)

Washington (sistema neoliberal): mayor apertura al libre mercado, el adelgazamiento del aparato burocrático de gobierno, mayor desregularización, mayor impulso a las exportaciones reconfiguran el contexto de desarrollo económico de los países.

Para Carlota Pérez (2003)⁸ en ésta época hay un cambio de paradigma, que no sólo se limita a la forma de operación de las empresas productivas, sino que también existe un efecto en el perfil de los productos y el modo de utilizarlos, lo que conlleva a cambios más extendidos que afectan a las personas y a la sociedad en general y en todos los ámbitos al grado de reconfigurar las relaciones comerciales y transnacionales de los países. Surgen de esta manera las teorías de la dependencia y la interdependencia para explicar la relación entre los Estados y sus repercusiones en el ámbito de la elaboración de políticas.

Teoría de la Dependencia

El nuevo paradigma tecnológico para Núñez⁹, vinculado al proceso de globalización, plantea retos a los países del Sur, (debido a la integración económica mundial, mayor protagonismo de la empresa privada, repliegue del estado, flexibilidad en los mercados laborales, liberalización de precios, creciente interdependencia tecnológica a través del comercio internacional la brecha entre los países se acentúa por el grado de su desarrollo tecnológico [Oman, 1994]¹⁰). El recurso científico y tecnológico juega un papel activo en esos procesos de polarización de concentración de la riqueza y el poder. De acuerdo a los teóricos la ciencia y tecnología es utilizada con propósitos económicos y de dominio. Los Estados Unidos, Japón, Alemania, Francia se perfilan como las naciones más poderosas.

Núñez menciona que la relación entre ciencia, tecnología y desarrollo social es un problema al cual el pensamiento internacionalista latinoamericano ha dedicado su atención, sobre

⁸ Pérez, Carlota (2003). "El cambio de paradigma en la empresa como proceso de cambio cultural". *Rev. Cent. Ciênc. Admin.*, Fortaleza, v.9, n.1, p.1-7, ago.

⁹ Núñez, Jorge. La Ciencia y la tecnología como procesos sociales. Lo que la educación científica no debería olvidar. CTS+I Sala de lectura, disponible en: <http://www.oei.es/salactsi/nunez07.htm> . Consultado marzo 28 de 2009.

¹⁰ Oman, Ch. (1994) *Globalisation et Régionalism*. París, OCDE. En Aboites, Jaime (1995) *Cambio Institucional e Innovación Tecnológica*. Brevarios de Investigación. UAM-Xochimilco

todo en las décadas de los años 50, 60 y 70. Se construyeron paradigmas de las ciencias sociales latinoamericanas, tales como la concepción estructuralista promovida por la Comisión Económica Para América Latina (CEPAL) o primera teoría global del desarrollo (Sonntag, 1988)¹¹ y las teorías sobre la dependencia. Sin embargo, el agotamiento de los modelos de desarrollo practicados en la Región y el empuje neoliberal, determinaron que en los 80's, 90's se produjera una suerte hacia el libre mercado y las reestructuraciones del Consenso de Washington. Las estrategias para el desarrollo económico las dictaba el mercado (oferta y demanda).

La polarización científico técnica tiene repercusiones culturales. Las normas de aprendizaje científico, los estándares de validación y evaluación del trabajo científico son esencialmente externos. El valor de la ciencia aplicada a los problemas nacionales es minimizado (Núñez).

Desde los años 60 se conformó la llamada teoría de la dependencia en cuya formulación influyeron significativamente las ideas marxistas, aunque las conclusiones de los diferentes autores diferían en su grado de radicalidad política en torno al tema de si es o no posible el desarrollo capitalista en la periferia (Del Arenal:1984).

La distinción entre "centro" y "periferia" fue aceptada pero se redefine el concepto de dependencia implícito en él. Para los estructuralistas la dependencia es externa y de naturaleza económica, vinculada a la división internacional del trabajo. Para el *dependentismo* es necesario tomar en cuenta el sistema económico y el sistema político, en sus vinculaciones, considerándolo tanto en el plano externo como interno, es decir, se necesita considerar cómo la integración de las economías asociadas al mercado internacional supone formas definidas y distintas de interrelación de los grupos sociales de cada país, entre sí y con los grupos externos. La mirada se orientaba así a los agentes

¹¹ Sonntag, H. (1988), *Duda/certeza/crisis*. La evolución de las ciencias sociales en América Latina, UNESCO, Nueva Sociedad, Caracas.

sociales colectivos y sus prácticas derivadas de intereses y motivaciones (Sonntag, 1988:65).

El desarrollo tardío científico y tecnológico en Latinoamérica y la influencia de los paradigmas mencionados contribuyeron a explicar la emergencia en los años 60 y 70 de un pensamiento encaminado a la ciencia, tecnología y desarrollo. El diagnóstico en América Latina es la no sincronización entre la estructura de gobierno, estructura científico-tecnológica y estructura productiva descrita por Sábato y Botana (1969)¹² lo que explica la carencia de innovaciones y la importación de tecnología.

De igual modo se atribuye gran importancia a la política tecnológica la que incluye: adquisición de la tecnología extranjera más adecuada para reducir la diferencia entre la mejor práctica y el nivel internacional, uso y difusión racional de la tecnología entre empresas y sectores; mejoramiento y desarrollo de tecnologías para mantener el ritmo de los avances más recientes y la formación de recursos humanos que estén en condiciones de realizar eficazmente las tareas señaladas.

El enfoque clásico aconseja fomentar la ciencia básica y a través de ella llegar a la innovación: lo esencial es la oferta de conocimientos científicos y tecnológicos.

En las condiciones de la actual globalización se construyen redes que involucran centros de Inversión y Desarrollo (I+D), universidades y empresas al nivel regional e incluso mundial, las articulaciones entre el sector I+D y las empresas no pueden ser concebidas sólo para actores de un mismo país. En ese sentido la globalización, no sólo es un desafío sino también una oportunidad: la de aprovechar la experiencia innovadora de otras empresas, de otros centros de I+D, situados fuera de las fronteras nacionales. Para ello el intercambio internacional es fundamental. Es en este punto donde la teoría dependencista no explica los beneficios de la cooperación, sólo ve las relaciones entre dominadores *versus* dominados en términos de conflicto favoreciendo a los ricos, a los que poseen una estructura científico

¹² Sábato, Jorge y Natalio Botana (1967) La Ciencia y la Tecnología en el Desarrollo Futuro de América Latina. Disponible en: www.fcs.edu.uy/enz/licenciaturas/sociologia/cts/Sabato-Botana.pdf consultado el 10 de abril de 2009

tecnológica más desarrollada contra los que no la tienen. El aporte de Keohane y Nye (1988)¹³ a este respecto destacan que las relaciones entre los Estados van más allá de una asimetría político-económica, sino que inciden factores culturales y tecnológicos también. Ésta nueva aparición de valores e intereses comunes al conjunto de la sociedad mundial también abren una puerta a la cooperación versus al conflicto, ésta teoría es la de la interdependencia.

Teoría de la Interdependencia

Las relaciones se producen a través de las fronteras estatales, a consecuencia del turismo y del comercio y nuevas tecnologías en el campo de las comunicaciones, alcanzando un grado de intensidad y desarrollo social mundial (Del Arenal, 1984:310). Keohane y Nye abordan la extrema asimetría de las relaciones internacionales, provocada, en su opinión por la modernización, los costos decrecientes del transporte y la comunicación y el pluralismo ideológico.(Del Arenal,1984:320) ésta nueva perspectiva no se tomaba en cuenta en el paradigma estatocéntrico del realismo. Las relaciones transnacionales dependen de las relaciones políticas entre los Estados y viceversa. Keohane y Nye (1988:vii) definen la interdependencia en términos de interacciones o transacciones que tienen efectos recíprocamente costosos para las partes.

Describen dos dimensiones de interdependencia: sensibilidad y vulnerabilidad.

“Sensibilidad, es la medida y el costo en que un cambio en un marco concreto de la política de un actor afecta a esto.

Vulnerabilidad: la medida y el costo en que un actor puede ajustar su política a la nueva situación o si prefiere, el grado en que un actor puede soportar los costos impuestos por acontecimientos externos, incluso después de que la política de ese actor haya cambiado.” (Keohane y Nye,1988:12-13)

¹³ Robert O. Keohane, Joseph S. Nye (1988) *Poder e interdependencia: la política mundial en transición*. Buenos Aires, Argentina: GEL.

Introducen algunas conceptualizaciones como: regímenes internacionales, interdependencia asimétrica e interdependencia compleja.

Los *regímenes internacionales*, son aquellos que constituyen factores intermedios entre estructura de poder de un sistema internacional y la negociación política y económica que se produce en su seno. La estructura del sistema, la distribución de los recursos de poder entre los Estados afecta profundamente la naturaleza del régimen. Este, a su vez, afecta, y en alguna medida gobierna, la negociación política y la toma de decisiones diarias que tienen lugar en el sistema. Los cambios en los regímenes internacionales tienen una gran importancia en cuanto influyen decisivamente en la política mundial. La comprensión del desarrollo y crisis de los regímenes internacionales es fundamental para entender las políticas de la interdependencia. El problema es la explicación de que por qué cambian los regímenes internacionales.

La *interdependencia asimétrica* puede construir una fuente de poder, en el sentido que hay un control sobre los recursos o el potencial de afectar a los resultados (actores transnacionales, gobiernos, relaciones interestatales)(1988:18)

La *interdependencia compleja* tiene que ver con un modelo que desarrolla Keohane y Nye para poder estudiar las relaciones internacionales, tomando en cuenta actores estatales y no estatales, las características de este modelo son: 1) existencia de múltiples canales conectando a las sociedades (relaciones interestatales, transgubernamentales, transnacionales), 2) la agenda de las relaciones interestatales consiste en múltiples problemas que no están ordenados en una jerarquía clara y consistente, los de orden militar ya no dominan la agenda; y 3) cuando se utiliza la interdependencia compleja la fuerza militar no es utilizada.

Se originan procesos políticos distintos, que traducen los recursos de poder en poder como control de resultados. Los objetivos varían también en función de las áreas de problemas al igual que la distribución de poder.

Para un mejor análisis Keohane y Nye (1988:32) desarrollan 4 ámbitos de estudio: a) En los cambios en el proceso económico, b) en la estructura global de poder en el mundo, c) en la estructura de poder dentro de las áreas de problemas y d) en las capacidades de poder cuando son afectadas por la organización internacional.

Pensamiento a Largo Plazo: La Prospectiva

La importancia del estudio al pensamiento a largo plazo, va acrecentándose en diversas áreas: desde la academia, el sector industrial-empresarial, el sector público, los Organismos Internacionales y las Organizaciones No Gubernamentales; debido a la exigencia de los decisores que pretenden llevar a sus organizaciones e instituciones al cumplimiento de sus objetivos ante un panorama de incertidumbre generada los últimas décadas por la globalización dentro de un ámbito de futuros deseables y posibles. Los ejercicios de planeación a largo plazo realizado por los países de la OCDE¹⁴ en la última década han conovocado la atención de empresarios, gobiernos, y académicos, consiguiendo que los temas de ciencia y tecnología tuvieran un perfil más visible en la sociedad (Castelló y Callejo: 2000)¹⁵. En el presente apartado se describirá a grandes rasgos el desarrollo institucional, tomando como referencia algunos autores que se refieren al concepto de pensamiento de largo plazo utilizando terminos relacionados como planeación estratégica (Tavalera), prospectiva (Castelló, Concheiro, Baena, Mújica, entre otros), previsión (Medina), así como trabajos realizados por la CEPAL¹⁶, OCDE, UNESCO¹⁷. Se retoman conceptos acerca de la *función de pensamiento a largo plazo*¹⁸, destacando tres periodos que abarcan de los cuarentas a los sesenta, de los setenta a los ochenta y finalmente de los noventa y las tendencias contemporáneas.

Definiciones

De acuerdo al texto de Medina (2000), se describen tres enfoques básicos en el pensamiento de largo plazo en los setenta: pronóstico, planeación de largo plazo y estudios del futuro. La referencia será a nivel internacional destacando las actividades en Latinoamérica y concretamente México.

¹⁴ Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE)

¹⁵ Manuel Castelló y Jorge Callejo (2000) "La Prospectiva Tecnológica y sus Métodos" Secretaria para la Tecnología, la Ciencia y la Innovación Productiva. Dirección Nacional de Planificación y Evaluación. Disponible en: www.flacso.edu.mx/openseminar/downloads/castello.pdf. Consultado 20 de febrero de 2009.

¹⁶ Comisión Económica para América Latina (CEPAL).

¹⁷ Organización de Naciones Unidas para la Educación Ciencia y la Cultura (UNESCO)

¹⁸ Medina, Javier (2000) "Función de pensamiento de largo plazo: acción y redimensionamiento institucional" ILPES, CEPAL Santiago de Chile, junio. Págs.81

“Por pensamiento de largo plazo, se entenderá la función que se ocupa de la formulación de la gran estrategia, o la visión estratégica de un país o región, es decir, una imagen estructurada del futuro en horizontes de largo alcance (más de diez años), que propone y ordena los grandes objetivos económicos, sociales, políticos, culturales, científico-tecnológicos y ambientales. La estrategia implica un sentido normativo (deber ser), así como de identificación de las rutas para lograr tal imagen-objetivo”. (Medina, 2000:9)

La OCDE define a la prospectiva como “un conjunto de intentos sistemáticos para mirar a largo plazo, el futuro de la ciencia, la tecnología, la economía y la sociedad, con el fin de identificar aquellas tecnologías genéricas emergentes que probablemente generarán los mayores beneficios económicos y/o sociales”.

La prospectiva para Antonio Alonso Concheiro (1987)¹⁹ es un ejercicio de exploración, imaginar razonadamente lo que podría ocurrir en el futuro, anticipar posibles riesgos y oportunidades, construir imágenes de cómo podría ser el futuro.

Se utilizará, la concepción de prospectiva (*foresight*), tal como lo establece la escuela de Manchester²⁰: “es un proceso de anticipación y elicitación de opinión experta, a fin de establecer prioridades frente a presupuestos restringidos en condiciones de competencia internacional, de creación de interfaces con clientes, proveedores, aliados, reguladores, etc.” (Loveridge, 1999 en Medina, 2000:10).

¹⁹ Alonso Concheiro, Antonio (1987). *México: Rasgos para una prospectiva*. Centro de Estudios Prospectivos. Fundación Javier Barros Sierra, A.C. México

²⁰ PREST, *Manchester Institute of Innovation Research*

Desarrollo Histórico del pensamiento a largo plazo a nivel internacional

Estados Unidos y Europa (1945 – 1960s)

Los Estados Unidos dando continuidad a sus investigaciones en la posguerra desarrollaron proyectos y estudios del futuro militares y no militares, principalmente en la Fuerza Aérea, la *RAND Corporation* y el *Stanford Research Institute*. Se constituyó así una escuela de expertos del futuro, (Herman Khan, Th. Gordon y Harold Linstone), quienes sentaron las bases de los métodos contemporáneos, subrayando la existencia de futuros alternativos para la sociedad estadounidense.

En los sesenta surgieron otros expertos como Kenneth Boulding, John y Magda Mc Hale, Donald Michel y otros, quienes trabajaron con una orientación pacifista. De otra parte tales estudios en Estados Unidos se desarrollaron igualmente en otros ámbitos, principalmente en los negocios, con compañías como IBM, General Electric, Shell y Exxon, y en el medio académico en las universidades de Minneapolis en Minnesota, Nueva York en Buffalo, Manoa en Hawai, Portland, Yale y la de Clear Lake, Houston, Texas. En los Estados Unidos se han llevado a cabo muchas actividades futuristas especialmente en el medio universitario.

Existe una influencia de los estudios del futuro en los informes presidenciales. Se crea el Instituto de Futuros Alternativos en el campo de la salud.

En Europa se gestan los estudios de futuro en círculos intelectuales y universitarios a nivel local e interestatal en los países de democracia avanzada. Francia muestra dar los primeros pasos. Gaston Berger, Pierre Masse y Bertrand de Jouvenel comenzaron a pensar en el futuro sobre unas sólidas bases filosóficas, con el objeto de identificar alternativas y acciones posibles para cambiar el presente. Surge el concepto de prospectiva, la Asociación Internacional Futuribles y la *L'Amenagement du Territoire* (la DATAR) a nivel de diversos ministerios. En el mismo período en Holanda nacen algunos centros con intentos políticos como el *Institute for Social Research* con importantes funciones de consultoría para el gobierno; o el *Secretariat for Future Research* con Alva Myrdal, quien ejercería una gran influencia política en temas como energía, ambiente, trabajo, etc.

Años setenta y ochenta a nivel internacional

Se considera la primera etapa de profesionalización de los estudios de futuro. Existe un auge en la metodología de prospectiva o previsión global o tecnológica como el **pronóstico tecnológico** (E.Jantsch), **estudios globales de prospectiva** (H. Kahn, A. Toffler, Naisbitt) y de países como el Informe 2000 al presidente de Estados Unidos, o el Informe al Club de Roma (*Limits to Growth*,1972) (Castelló y Callejo, 2000). Surge entonces una primera forma de indagación, conocida como investigación de los futuros (*futures research*), y se constituyó un grupo de trabajo al respecto en la Asociación Internacional de Sociología, encabezada por Bertrand de Jouvenel y luego Eleonora Mansini. Después ocupó el lugar central la primera escuela de previsión²¹, sobre todo en el campo del futuro tecnológico y económico, utilizada como modalidad específica de pronóstico de los resultados de diversas proyecciones de parámetros cuantificables, versión que estuvo liderada por Erich Jantsch hacia 1967.

Así mismo aparece la prospectiva en forma operacional, la planificación y la planificación por escenarios. Un ejemplo es el practicado por la compañía Shell(véase Back 1985ayb, en Medina 2000)

En América Latina y el Caribe fue un periodo de apertura de centros de estudios y de formación de talento humano competente. Entre estos esfuerzos se encuentra la Fundación Bariloche, en Argentina; la Fundación Javier Barros A.C., en México, así como el proyecto de Prospectiva Tecnológica Latinoamericana (TEPLA).

Organismos Internacionales liderados por la Organizaciones de Naciones Unidas, realizan importantes actividades de estudios provisionales y modelos de simulación. La OCDE llevó a cabo en 1979, ejercicios como *Interfutures*, sobre las relaciones Norte-Sur. La FAO²²

²¹ Medina conceptualiza a la previsión como aquel estudio de futuro concerniente a la evolución de la humanidad que permite desarrollar elementos de previsión humana y social (Manzini,1993; Medina,1999; Goux-Baudiment,1996b) (en Medina, 2000:10)

²² Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO)

organizó el programa Agricultura 2000, al tiempo que la ONUDI²³, UNESCO, el Instituto Internacional de Análisis Aplicado de Sistema (IIASA), el Banco Mundial (BM) y el Fondo Monetario Internacional (FMI) llevan a cabo otros programas semejantes. El PNUD²⁴ realiza importantes actividades en África elaborando un Manual de Prospectiva (PNUD,1986).

Noventas

Los años ochenta presentan un decrecimiento en las investigaciones sobre el futuro, y una reducción en su institucionalización que se extendió hasta la década de 1990, determinada principalmente por el auge de la influencia neoliberal (Medina,2000:17).

Sin embargo en la segunda mitad de ésta década se registra un nuevo interés por estos estudios, sobre todo en las empresas, corporaciones y gobiernos locales.

En Estados Unidos los medios universitarios y de negocios, cuentan con experiencias muy publicitadas (como la planificación por escenarios de la Royal-Dutch Shell), muy discutibles, pero siempre a la vanguardia.

La Comunidad Económica Europea (CEE) en 1994 funda el Instituto de Prospectiva Tecnológica (IPTS), en Sevilla. Los países escandinavos afianzaron prácticas de democracia local y medio ambiente vinculadas a estudios de futuro. Alemania desarrolló estudios a nivel de gobiernos regionales y de las empresas. Francia estimuló el desarrollo de la prospectiva a nivel territorial y en España fortaleció la investigación en campos como la educación y la industria.

Los últimos años se ha presentado una institucionalización en diversos países en desarrollo, en Asia: China, Filipinas, India, Malasia y Pakistán. En América Latina y el Caribe se ha tenido un interés inestable en la prospección –siendo el más activo al respecto el mundo académico que el político y el económico- que ha estado al vaivén de la financiación y de las modas ideológicas y empresariales. Se cuenta con cierta tradición, aunque fragmentada,

²³ Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial (ONUDI)

²⁴ Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD)

y se requiere la coordinación y el reforzamiento de las redes y grupos que trabajan en los distintos países. Importantes esfuerzos en este sentido son los Encuentros Iberoamericanos de Estudios Prospectivos (1997-1999) y los intentos de continuar el famoso proyecto de la Prospectiva Tecnológica Latinoamericana (Medina,2000:17-18). Se ha ido instrumentando gradualmente redes e instituciones con enfoque al estudio prospectivo, como ha sucedido en Finlandia, los Países Bajos, el Reino Unido y Suecia. Así mismo muchos ministerios (de ambiente, trabajo, educación, cuestiones sociales y desarrollo tecnológico) llevan acabo estudios provisionales. No obstante como es normal existen grandes diferencia en el desarrollo de estos, de acuerdo al contexto y las culturas nacionales siendo los ejemplos más representativos: Estados Unidos, Francia, Japón, Reino Unido y los países escandinavos.

Enfoques sobre el pensamiento a largo plazo

De acuerdo con McHale (1975)²⁵, por efecto de la evolución conceptual de la disciplina, a mediados de los años setenta se aceptaban tres enfoques de pensamiento de largo plazo: el Pronóstico (*forescasting*), la planeación de largo plazo (*long-range planning*) y los estudios del futuro (*future studies*).

“**Pronóstico**, es una afirmación probabilística acerca del futuro con un grado de confianza relativamente alto (concepto de Erich Jantsch), tiende a asumir relaciones causales definibles entre eventos, a través de los cuales se puede predecir sus estados futuros. Se aplica principalmente en el campo económico y tecnológico (Medina, 2000:14). Es preferido en el medio anglosajón, se lo denomina prognosis, sobre todo en Alemania y Europa oriental (Mansini,1993 en Medina, 2000)”

“**Planeación a largo plazo**, enfatiza el largo plazo, generalmente concerniente a la Organización de eventos ligados a los próximos 5 o 10 años, incorporados sobretudo al mundo corporativo y la planeación gubernamental. Estos horizontes están limitados usualmente por las relaciones funcionales a determinados sectores de la sociedad.

²⁵ McHale, John y Magda Cordell McHale (1975), *Future Studies: an Internacional Survey*, Instituto de las Naciones Unidas para la Formación Profesional y la Investigación (UNITAR).

Implica asunciones de valor, que conciernen a como pueden ser planeadas las actividades, en lugar a como deberían ser planificadas. Generalmente se considera más como un aspecto instrumental de la planificación que como actividad en sí misma. A nivel internacional difiere en las preferencias de valor y la variedad de los procesos involucrados. Requiere de indicadores sociales para ayudar a medir los procesos de planificación.

“**Estudios de futuros**, tiende a orientarse a un plazo de dos o tres décadas. Es una actividad especialmente abierta a diversos procesos, enfoques y métodos. Muchos de estos estudios se refieren a sectores específicos de la sociedad o a áreas focales de actividad. Se busca identificar sus premisas estructurales. A menudo se tiende a explicitar las preferencias de valor y las preferencias, así como los factores que influyen o constriñen lo posible y lo deseable, de acuerdo a las acciones presentes o futuras que se pueden tomar al respecto.”

(*idem*:14)

Existen dos tipos de metodología para la prospectiva de acuerdo a un documento del Convenio Andrés Bello, en materia de Prospectiva²⁶. Estos son cualitativos y cuantitativos. Entre los cualitativos, se pueden mencionar cinco técnicas como son el método Delfos, Análisis de fuerzas, Análisis Morfológicos, Escenarios, Análisis Estructurales. Del método cuantitativo se destaca el de la matriz de impactos avanzados (ver anexo 1: Métodos Prospectivos)²⁷.

El pensamiento a largo plazo en México

El proceso de institucionalización de los estudios de largo plazo en México se pueden ubicar en 1975 con la creación de la Fundación Javier Barros Sierra A.C. a cargo de un grupo de intelectuales, empresarios y servidores públicos de prestigio reconocido (Víctor L. Urquidi, Emilio Rosenblueth, Daniel Díaz Díaz, Fernando Solana y Jorge Elizondo Alarcón). La Fundación es el primer centro de investigación dedicado exclusiva y

²⁶ Iñiguez, Cesar (1994) *Prospectiva*. Modulo Num.3. Álvaro Campo Cabal y Henry Yesid Bernal. Convenio Andrés Bello SECAB, Santa Fe de Bogotá.

²⁷ Descripción general de las técnicas de estudio prospectivo.

sistemáticamente a la prospectiva (Baena, 2008)²⁸. La Fundación concentró sus esfuerzos, en consolidarse como institución, adquiriendo, generando y difundiendo conocimientos sobre el quehacer de la prospectiva y, por otra, a investigaciones y estudios sobre algunos temas específicos.²⁹

A principios de la década se elabora el Programa Nacional de Energía que contiene un análisis de la demanda y oferta de las fuentes energéticas primarias mayores en el período de la posguerra y tiene que ver con los objetivos de la producción de hidrocarburos para 1990 y las proyecciones de todas las fuentes energéticas para el 2000 (SPFI, 1980 citado en Wionezek, 1983)³⁰. Fue el primer intento de integrar un conjunto relativamente coherente de lineamientos de política a largo plazo, todas las políticas parciales (petrolera, hidroeléctrica, de carbón y otras) que llevaban una vida independiente (Wionezek, 1983:67)³¹

En 1982 se realiza un estudio prospectivo sobre los Posgrados, haciendo una proyección al 2000.³²

En 1984 se celebra el “Simposio Internacional sobre Perspectivas de las Políticas Científicas y Tecnológicas en América Latina: Intercambio de experiencias prospectivas CEE y América Latina (20 al 23 de febrero, 1984 Guanajuato, México)”, el primero que se

²⁸ Baena, Guillermina (2008) “Sobre Futuros incompletos y esperanzas continuas... Líneas para la Historia de la Prospectiva en México” págs 237-268. En Dos Santos, Dalci Maria e Lélío Fellows Filho et. al (2008), *Prospectiva na América Latina: evolução e desafios*. Filho. 1ª. Ed., Brasilia.

²⁹ En la actualidad se dedican a: (Construcción de Escenarios de Mediano y Largo Plazos, Estudios de Planeación Prospectiva, odelos de Simulación Dinámica, Foros Permanentes de Prospectiva, Encuestas Prospectivas, Seminarios, Talleres y Asesorías, Servicios de Documentación Prospectiva, Desarrollo institucional de la prospectiva: un panorama Internacional). (<http://www.fundacionbarrossierra.org.mx/actividades.htm> consultado en 20 de marzo de 2009)

³⁰ SPFI –Secretaría de Patrimonio y Fomento Industrial (1980) *Programa de Energía. Metas a 1990 y proyecciones al año 2000* (resumen y conclusiones), México, noviembre. En Wionezek, Miguel (1983) “Algunas Reflexiones sobre la fuerza futura petrolera de México” en *Desarrollo Económico*, Vol.23, No. 89 (April-Jun), pp59-78. Instituto de Desarrollo Económico y Social. Disponible en <http://www.jstor.org/stable/3466447> consultado 6 de junio 2009.

³¹ Ver Wiozenek (1983) referente a un estudio de la Política Petrolera de México, un estudio que abarca la evolución de la Política de 1938 a 1980.

³² Castrejón, Jaime, et.al (1982) *Prospectiva del Posgrado*. Estudios sobre le Financiamient de la Educación (Secretaría de Programación y Presupuesto, Secretaria de Educación Pública, Secretaría de Hacienda y Crédito Público)

realiza en ese campo orientado a la prospectiva en América Latina. Éste encuentro permitió un acercamiento académico para los participantes³³ del Proyecto Latinoamericano de Investigación sobre Prospectiva Tecnológica (TEPLA) apoyado por la Universidad de las Naciones Unidas (Corona, 1989:9)³⁴. Este encuentro es uno de los primeros en términos de Cooperación con la CEE. En ésta misma década existen esfuerzo por parte de la UNAM el cuál denominan “La alimentación del Futuro” y publicarían el dos tomos de *México, Alimentos año 2000*.

En 1985 la Fundación Javier Barros, inició su ambicioso **proyecto Foro México 2010**, este ha sido reconocido a nivel nacional e internacional por su calidad y alcance. En 1986 la Fundación diversifica sus actividades y crea tres centros: Centro de Investigaciones Sísmicas (CIS), Centro Estudios Prospectivos (CEPRO) y el Centro de Investigaciones y Registro Sísmico (CIRES). A través de los años, la Fundación se ha preocupado en consolidarse como institución, adquiriendo, generando y difundiendo conocimientos sobre el quehacer de la prospectiva y, realizando investigaciones y estudios sobre algunos temas específicos (Educación, Ciencia y Tecnología, Industria, Energía, Salud Alimentos, Medio Ambiente, Agua, Transporte, Urbanismo y Población, Política y Economía, Métodos Prospectivos).

La década de los noventa tiene lugar el Primer Congreso Mexicano sobre Prospectiva: “Los Futuros de México y el Mundo”. El congreso es coordinado por Antonio Alonso, participan Madhi Elmandjra (*President of Futuribles International*)³⁵, James Allan Dator (*Director of the Hawaii Research Center for Futures Studies*)³⁶, Richard A. Slaughter (*World Futures Studies Federation*)³⁷, Ervin Laszlo (Fundador del Club de Budapest en 1993)³⁸ y Hazel

³³ Por México la UNAM (Universidad Nacional Autónoma de México), el CENDES (Centro de Estudio del Desarrollo), Venezuela; UNICAMPO Y FESP de Brasil.

³⁴ Corona (1989) *Prospectiva científica y tecnológica en América Latina: intercambio de experiencias CEE y América Latina*. Facultad de Economía. Serie Economía de los 80. UNAM, México D.F.

³⁵ en <http://www.elmandjra.org/cvengl.htm> consultado 5 de abril, 2009

³⁶ en <http://www.soc.hawaii.edu/future/longvitae/longvitae.html> consultado 5 de abril, 2009

³⁷ Actualmente es Director de *Foresight International*. En http://foresightinternational.com.au/catalogue/index.php?cPath=25_34 consultado 6 de abril 2009

³⁸ en <http://www.enlightennext.org/magazine/bios/ervin-laszlo.asp> consultado 6 de abril 2009

Henderson (*World Future Society, USA*)³⁹. Tomás Miklos y María Elena Tello presentan su libro “Planeación prospectiva. Una Estrategia para el diseño del futuro”.

En 1996, Hernández, Enrique realiza un estudio sobre la **Prospectiva demográfica y económica de México y su efecto sobre la pobreza (1996-2015)**⁴⁰.

En 1997 se funda la Asociación Latinoamericana de Prospectiva. El ITESM⁴¹ Campus Monterrey ofrece la especialidad de Prospectiva con la creación de la Maestría en Prospectiva Estratégica y responde a la necesidad de formar especialistas en el apoyo a la toma de decisión, a la planeación y a las necesidades de adelantarse a los cambios.⁴²

El segundo trimestre de 1998 se crea el **Programa de Investigación y Prospectiva Internacionales**, organismo encargado de analizar y estudiar sistemáticamente los grandes cambios de escenario nacional e internacional y temas de la agenda de política exterior de México. Pertenece al Instituto Matías Romero (IMR), que se encarga de la formación de los futuros funcionarios del Servicio Exterior de México (SRE,1999)⁴³. En 1999 se realiza un taller del 22 al 26 de febrero, sobre principios metodológicos básicos para el “Análisis Prospectivo En Relaciones Internacionales” impartido por el Dr. Bertrand Lang de la Universidad René Descartes, Paris V. . De éste taller se publica el “Manual de Metodología en la Prospectiva”.

El 10 y 11 de junio de 1999 se lleva a cabo el Foro Universidad: Realidad y Proyecto organizado por la Universidad Panamericana. En esa ocasión el Dr. Ovsei Gelman habla sobre la “**Prospectiva de la Investigación Científica en las Universidad Mexicanas**” para entender la investigación y su relación con la docencia, contemplando la investigación científica como un sistema de actividades que busca asegurar la obtención de

³⁹ en <http://www.hazelhenderson.com/> consultado 7 de abril de 2009

⁴⁰ Hernández, Enrique (1996) *Prospectiva demográfica y económica de México y su efecto sobre la pobreza 1996-2015*. Serie de Documentos Técnicos CONAPO.

⁴¹ Instituto de Estudios Superiores de Monterrey.

⁴² Maestría en Prospectiva Estratégica ITESM- Monterrey. Disponible en: <http://www.mty.itesm.mx/dhcs/deptos/ri/maestrias/prospectiva/Justificacion.html> consultado el 26 de abril 2009.

⁴³ SRE (1999) *Instituto Matías Romero. XXV Aniversario*. Secretaria de Relaciones Exteriores.págs 48-54

conocimientos y, en su caso, la solución de problemas, a través de dos subsistemas: el primero que produce el propio conocimiento, por medio de procesos epistemológicos y, el otro, que se dedica a proporcionar la adecuada organización, planeación, orientación, capacitación, apoyo y disponibilidad de recursos, a través de procesos académico - administrativos.⁴⁴

Al comenzar el nuevo milenio, hay iniciativas dignas de mención como el **Congreso de la Red Latinoamericana de Prospectiva**, por parte de la Universidad de Guadalajara, originalmente organizada por Alex Didrikson (Coordinador General de la Red de Macrouiversidades Públicas de América Latina y el Caribe)⁴⁵, Eduardo Balbi (Presidente de la Red Escenarios y Estrategia en América Latina)⁴⁶, Fabio Grobart, López Segre y Francisco Mojica (Director adjunto de la Red Latinoamericana de Estudios Prospectivos)⁴⁷.

El **Centro de Estudios Estratégicos del ITESM**, viene trabajando desde 1991 con proyectos de Desarrollo Regional y de Planeación Futura, Tamulipas 2025 (1993), Jalisco 2000 (1995), Monterrey 2020 (1996), Sinaloa una visión de futuro (1997), Trujillo, Venezuela 2020 (1997), Mendoza, Argentina 2010 (1999), Tuxtla 2020, Chiapas 2020, Estado de México Visión para la competitividad 2020 (2001), Tapachula 2020 (2002), Irapuato 2025 (2005). (Reporte ITESM:2006)

El 2003 se crea la **Fundación México 2020**, con el propósito de crear una visión de largo plazo, su promotor principal fue Carlos Medina Plasencia, quién promueve en el Congreso una iniciativa para reformar la Ley Nacional de Planeación, y hacer obligatorio para toda administración, la elaboración de una visión de largo plazo como marco de referencia de su Plan de Desarrollo (Baena, 2008:7).

⁴⁴ Gelman, Ovsei (1999) Prospectiva de la Investigación Científica en las Universidades Mexicanas. De Conferencia Invitada preparada para el *Claustro Anual de Profesores, Universidad: Realidad y Proyecto*, organizado por la Universidad Panamericana, el 10 y 11 de junio de 1999. Disponible en version pdf.

⁴⁵ en http://www.educacion.df.gob.mx/index.php?id=407&option=com_content&task=view consultado en 9 de abril 2009

⁴⁶ en http://www.consejo.org.ar/Cv05/balbi_eduardo.htm consultado 9 de abril 2009

⁴⁷ en <http://franciscojojica.com/hv.htm> consultado 12 de abril 2009

En el 2003 se realiza en el **Instituto Tecnológico de México (ITAM)** un curso titulado “Los Futuros de México y el Mundo” impartido por Georgina Sánchez (miembro de la Sociedad Mexicana del Club de Roma).

Algunos **Centros de Investigación** han incursionado en la prospectiva como el CIECAS-IPN (Centro de Investigaciones Económicas, Administrativas y Sociales, del Instituto Politécnico Nacional), organizaron un encuentro sobre Prospectiva: política social y tecnocientífica en noviembre del 2004. El CIPAE-Puebla (Centro Internacional de Prospectiva y Altos Estudios) hace trabajos prospectivos en varias instituciones de educación.

Otras organizaciones son “Analítica Consultores” de Antonio Alonso Concheiro, “Consultores Internacionales” de Julio Millán se crea en 1997, fundó el capítulo México de la *World Future Society*. La consultora “Asesores Internacionales” de Georgina Sánchez. La consultoría “*Intelligenza*” antes “*Dypro*” a cargo de Manuel Cervera, tiene una rama de Prospectiva. El “Instituto de Investigaciones Sociales A.C.” a cargo de Mayra Herrera. La Cámara de Diputados cuenta desde 2004 con “la Comisión Especial”. El Nodo Futuro México que a partir del 2005 pertenece a la Red Escenarios y Estrategias en América Latina. (Baena, 2008:8-9)

Durante el año 2004 la Subsecretaría de Innovación y Calidad de la Secretaría de Salud realizó el Estudio Prospectiva de la Salud en México (2005-2050) con el propósito de reflexionar sobre futuros posibles y deseables de la salud en México. En 2008 se publica bajo el auspicio de la Secretaría de Salud, el Consejo de Salubridad General y la Asociación Nacional de Medicina, el texto **Futuros de la formación de Recursos Humanos para la Salud en México 2005-2050**, bajo la coordinación de Enrique Ruelas Barajas, Antonio Alonso Concheiro y Guadalupe Alarcón Fuentes.⁴⁸

⁴⁸ Ruelas, Enrique, Antonio Alonso Concheiro y Guadalupe Alarcón (2008) *Futuros de la formación de Recursos Humanos para la Salud en México 2005-2050*. Secretaría de Salud

MARCO METODOLÓGICO

Metodología

Los aspectos que interviene en todo proyecto de investigación requieren ser guiados de determinada manera. Existen dos tipos de conocimiento que son: el común y el científico, mismos que convergen en las actividades cotidianas del hombre. El conocimiento común, como lo explica Moguel (2005:147-148)⁴⁹, se adquiere normalmente por medio de la experiencia y la exposición al ambiente; y el conocimiento científico, es el único que el hombre no adquiere de manera natural sino que requiere de un método o procedimiento para alcanzarlo. El conocimiento científico es importante porque representa un factor para el desarrollo de las sociedades y se produce en centros de investigación, en las universidades, en las empresas de alta tecnología, en laboratorios.

La ciencia de acuerdo con Silverman (1993:1-2)⁵⁰ contiene los siguientes elementos: teoría, hipótesis, metodología y método. Bryman (1989)⁵¹ afirma que la forma de construir el proceso de investigación es: 1) fases principales: teoría, hipótesis, observaciones y recolección de datos, análisis de datos y hallazgos, y 2) como procesos intervinientes distingue: deducción, operacionalización, procesamiento de datos, interpretación e inducción.

Las teorías, según Moguel, deben adecuarse a las tareas de explicación planteadas por los datos que se extraen de la empiria. En cuanto al planteamiento de hipótesis consiste en presuponer, predecir o intuir posibles respuestas a los fenómenos o problemas de investigación, adquiriendo un rasgo de causalidad. Para que una investigación tenga validez y confiabilidad depende en el uso que le dé a un método, instrumento y técnica relacionados con el conocimiento que se pretende exponer.

⁴⁹ Moguel, Manuel (2005), *Aprendizaje Organizacional: Naturaleza, evolución y perspectivas*. Colección Ciencia y Tecnología. Universidad Autónoma de Chiapas.

⁵⁰ en Moguel (2005:149).

⁵¹ Idem.

Existen dos tipos de metodologías que son: la cuantitativa y la cualitativa, permiten explicar un fenómeno mediante un conjunto de pasos o etapas. Aunque la tradición científica ha otorgado mayor atención a los métodos cuantitativos, cuando existen estudios que involucran al ser humano, como ser social, los métodos cualitativos son de gran ayuda debido a la atención que le dan no sólo al fenómeno sino a su contexto. A continuación se explica mejor los dos tipos de metodología mencionados.

Metodología Cuantitativa

La metodología cuantitativa se caracteriza por trabajar con elementos (variables) que se puedan medir, persiguiendo un orden lógico. Se miden, mediante la asignación de números a observaciones que pueden ser individuos, grupos, sociedades, conductas, enfermedades, etcétera. La búsqueda de un orden lógico, se adecua a conceptos observables, por lo tanto *objetivos*, que permite una recolección y medición de datos, clara, rigurosa y confiable; proporcionando una información más exacta.

Metodología Cualitativa

La posición básica de esta orientación, a diferencia de la metodología cuantitativa, es que “para poder comprender los fenómenos sociales, el investigador necesita descubrir la ‘definición de la situación’ del actor, esto es, su percepción e interpretación de la realidad y la forma en que éstas se relacionan con su comportamiento”. (Schwartz y Jacobs: 1999;25-26)

La metodología cualitativa asume la forma “lo que sucede es lo que los actores dicen que sucede”. La meta es tratar de descubrir cosas acerca de un mundo social que conocen los que están dentro de él. Se quiere saber lo que los sujetos perciben, ven, y observarlos a través de su hábito. También, sigue una filosofía: “puede haber metas que sean más importantes que la ciencia; y, a fin de crear una ciencia social es necesario enterarse de cuál es el punto de vista del actor.”(Pág.25)

Ésta metodología se apoya en el uso de símbolos en general y del lenguaje en particular, debido a que “la percepción de la realidad del actor gira sobre su interpretación actual de las interacciones sociales en que él y otros participan”(pág.26).

Bryman (1989; 24-25) “describe la distinción entre la investigación cuantitativa y la cualitativa en términos de la ausencia o presencia de la cuantificación. Esta distinción se atendería en dos formas. Primero, investigadores cualitativos no rechazan la cuantificación, de hecho incluyen algunos procesos en sus investigaciones. Similarmente, los investigadores cuantitativos a veces recogen material cualitativo para sus investigaciones. Segundo, hay un considerable contraste que una relativa importancia de datos cuantitativos y la asociación de datos. La central característica de la metodología cualitativa, en contraste de la cuantitativa, es el énfasis de la perspectiva del estudio individual [...] En este sentido hace un énfasis en el individuo, en la experiencia subjetiva, por medio de manifestaciones orales o escritas (historias de vida, historia oral y estudio documental)”. Se puede destacar que se centra en la “fenomenología (significado de la experiencia humana), y la hermenéutica (comprensión de acciones en el contexto)”.

Cuadro 1. Diferencias entre investigación cualitativa y cuantitativa

Diferencias entre investigación cualitativa y cuantitativa	
Investigación cualitativa	Investigación cuantitativa
Centrada en la fenomenología y comprensión	Basada en la inducción probabilística del positivismo lógico
Observación naturista sin control	Medición penetrante y controlada
Subjetiva	Objetiva
Inferencias de sus datos	Inferencias más allá de los datos
Exploratoria, inductiva y descriptiva	Confirmatoria, inferencial, deductiva
Orientada al proceso	Orientada al resultado
Datos "ricos y profundos"	Datos "sólidos y repetibles"
No generalizable	Generalizable
Holista	Particularista
Realidad dinámica	Realidad estática

Fuente: Moguel (2005:160)

La investigación en las ciencias sociales, como dijimos, de cabida los dos tipos de metodología (cuantitativa y cualitativa). Para efectos del trabajo, se requiere la participación de ambos métodos en mayor o menor medida, siendo así metodologías paralelas.

Bryman distingue entre diseños de investigación y métodos de investigación de la siguiente manera:

Cuadro 2. Diseños y métodos de investigación

Diseños de investigación	Métodos de investigación
Experimento	Cuestionario autoadministrado
Encuesta	Entrevista estructurada
Investigación cualitativa	Observación participativa
Estudio de caso	Entrevista inestructurada
Investigación - acción	Observación estructurada
	Simulación
	Fuentes de datos de archivos

Fuente: Moguel (2005:160)

A mediados del siglo XX el método de Estudio de caso nace como respuesta a las dificultades al abordar una investigación desde la perspectiva cuantitativa.

Para estudiar y aplicar cómo definimos nuestro problema de investigación podemos recurrir a diferentes etapas que con lleva una Política Pública, tales como la formulación, implantación y evaluación. En el presente trabajo el análisis será en describir las iniciativas de largo plazo en las Política del Sector de Ciencia y Tecnología en México, tomando como marco de referencia los sexenios 1998-1994, 1994-2000 y 2000-2006 .

Éste análisis pretende vislumbrar en estos periodos la existencia o no de una política a largo plazo dentro del Sector, por lo tanto se recurre a un estudio retrospectivo. En el mismo se

pretende mediante la descripción del Sector de CyT así como destacar de las principales características de las iniciativas de pensamiento a largo plazo. En éste proceso se hará una revisión documental sobre la Teoría de la Interdependencia, el Pensamiento a largo plazo: Prospectiva y la evolución del sector de 1998 a 2006 (Ver Mapa Conceptual 1: Proyecto de Investigación Aplicada).

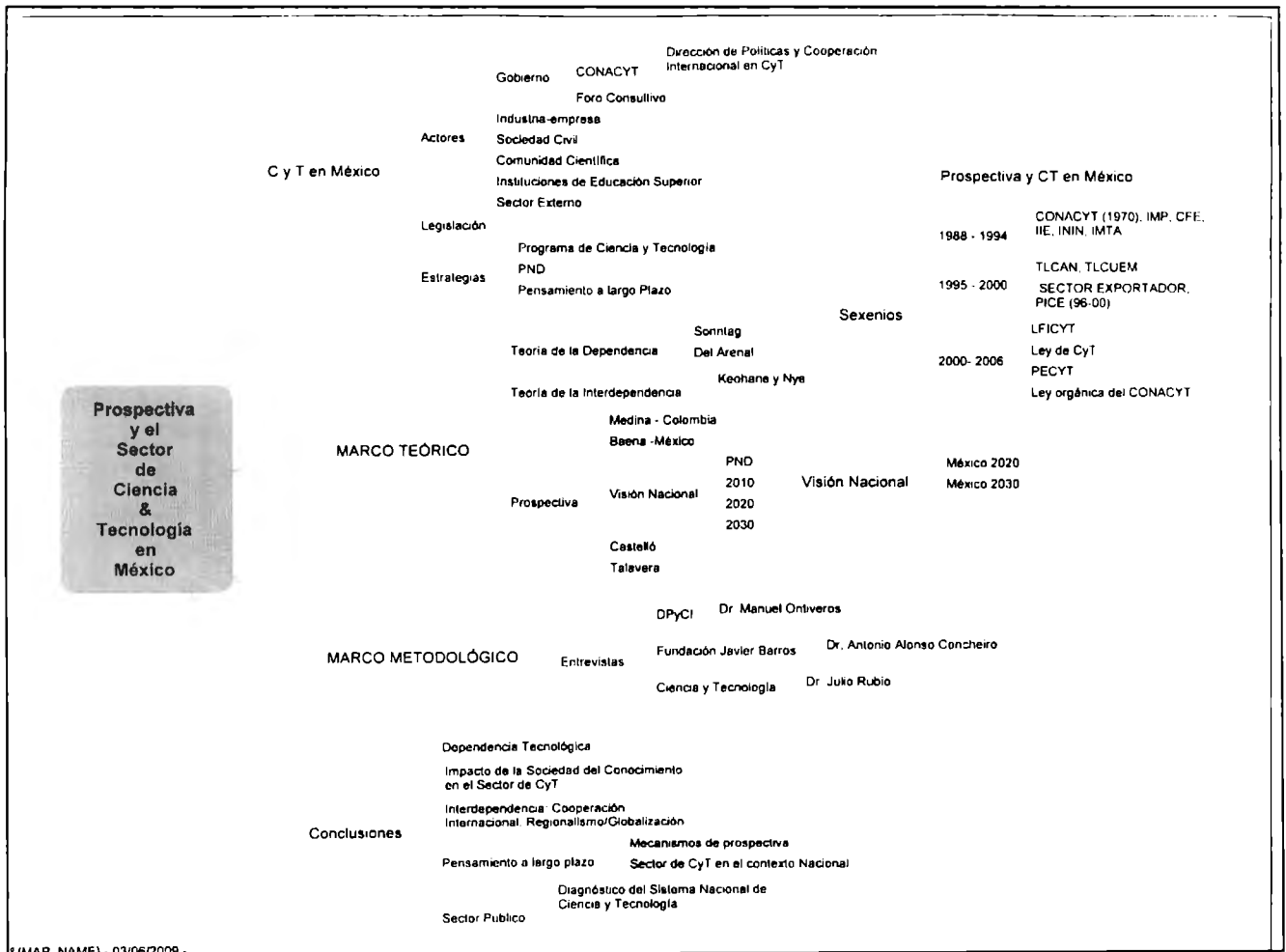
La teoría de la interdependencia nos permite incluir a otros actores en la escena política de la CyT en México. La interdependencia comercial y de flujos tecnológicos, hace relevante tomarla en cuenta, ya que el factor de interdependencia conduce a la formulación de políticas públicas en un entorno internacional.

Documentarse sobre el pensamiento a largo plazo, nos permitirá entender la evolución histórica de la Prospectiva, como indicador de la formulación de Políticas y el establecimiento de estrategias y programas dentro del sector.

Por último la revisión de aspectos relevantes en materia de CyT en los tres sexenios mencionados permitirá visualizar el tema desde la premisa de un cambio en la política económica del país hacia una orientada al mercado externo.

En dichas tres etapas interdependencia-prospectiva-ciencia y tecnología, nos apoyaremos en tres entrevistas realizadas al Director General de Políticas de Cooperación Internacional de CONACYT, el prospectivista Antonio Alonso Concheiro y el Dr. Julio Rubio Director de Investigación y Posgrado de la Rectoría de la Zona Metropolitana de la Ciudad de México del Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Monterrey. Que nos referiran sus experiencias y trayectoria en esos campos delimitados para la investigación.

Mapa Conceptual 1: Proyecto de Investigación Aplicada



Fuente: Elaboración Propia

Capítulo 1: Sector de Ciencia y Tecnología en México

Diagnóstico General de la Situación del Sector:

¿Por qué es importante la Ciencia y Tecnología para el Desarrollo de un país?

La importancia de la Ciencia y Tecnología (CyT) para el desarrollo de un país radica en que se convierte en un motor para estimular la innovación mediante el desarrollo de nuevos productos y servicios los cuales provienen de la ciencia y su aplicación tecnológica, este aspecto promueve la diversificación de productos, estimulando el comercio, el consumo, la inversión, generando un desarrollo en las exportaciones fuente de crecimiento económico. Este proceso complejo involucra la participación conjunta de actores bajo una política integral que incentive a la creación de mejores capacidades científico, tecnológicas y de innovación. En el presente apartado se describe la situación general del Sector de Ciencia y Tecnología en México.

De acuerdo con Julio Rubio (2008:23)⁵² la Ciencia, puede ser abordada de dos formas: a) societal, que trata del vínculo ciencia – tecnología / medios de comunicación / sociedad / individuos y b) de la forma en que sus organizaciones o agentes sociales ven asuntos científicos particulares que difícilmente se vuelve una cuestión que involucre a la sociedad en su conjunto. En este trabajo se primará la segunda dimensión, la cual toma en cuenta los actores que componen el Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología. De acuerdo con David Romo (2009)⁵³ son el Sector Público, Sector Empresarial, las Universidades e Instituciones de Educación Superior, las Instituciones de Apoyo y el Sector Externo.

⁵² Rubio, Julio (2008), “Ciencia, Tecnología y Sociedad en México. La sociedad mexicana ante la ciencia”. Págs. 11-79. en Rubio, Julio; Ordoñez Rodríguez, Francisco Javier (2008) *Ciencia, Tecnología y Sociedad en México*. Miguel Ángel Porrúa. México.

⁵³ Romo, David (2005) “El impacto de la Ciencia y Tecnología en el Desarrollo de México” Capítulo 5. Págs. 245-294. en Cabrero, Enrique y Diego Valadés et.al. (2009) *El diseño institucional de la política de Ciencia y Tecnología en México*. Instituto de Investigaciones Jurídicas de la UNAM. Disponible en <http://www.bibliojuridica.org/libros/libro.htm?l=2148> consultado el 30 de marzo de 2009-05-25

El presente capítulo se divide en los siguientes apartados, el que tratará la dinámica de los agentes sociales que conforman este sistema centrado en la Ciencia y Tecnología. También se expondrá aspectos generales de la Ley de CyT de 2002. Se retroalimentará dicha información con indicadores internacionales y nacionales.

La Sociedad y la Ciencia

El tránsito de la sociedad de la información a la del conocimiento gracias al desarrollo de las tecnologías de información y comunicación, es el tránsito a una sociedad basada en el conocimiento de base científica y tecnológica como asevera Francisco Piñón (2003)⁵⁴. Al conocimiento se le ha dado la denominación de recurso estratégico (Nonaka y Takeuchi, 1999) debido al valor que agrega a la producción de bienes y servicios. La incidencia de la ciencia es que mediante su aplicación tecnológica deriva en la innovación de procesos y productos con valor agregado. Piñón (2003), menciona dos desafíos de la sociedad del conocimiento y es la apropiación de ese conocimiento por el sistema productivo y por la sociedad civil. El primer paso se da en el marco de las relaciones entre el conocimiento científico con el sector productivo empresarial e industrial, vínculo que cierra el Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología (SNCyT). El segundo paso es el que tiene incidencia en la vida cotidiana de la ciudadanía, la participación de los medios de comunicación masiva, las políticas de difusión y divulgación de CyT son las responsables de que exista esta oferta de saberes.

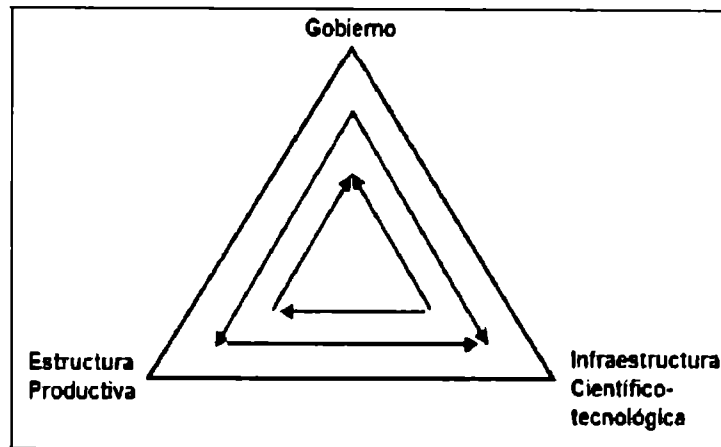
Para Rubio (2008:18) ciencia es: “en tanto conocimiento de la red de artefactos materiales de origen científico que se han vuelto el soporte de la civilización” y Tecnología: “el conjunto de las herramientas, dispositivos y técnicas de base científica a través de los cuales los seres humanos interactúan materialmente con el mundo físico”

⁵⁴ Piñón, Francisco, *Ciencia y Tecnología en América Latina: una posibilidad para el desarrollo*. En Temas de Iberoamérica: Globalización, Ciencia y Tecnología. Disponible en www.oei.es/salactsi/pinon.pdf en sala de lectura CTS+I de la OEI. Consultado el 15 de marzo 2009.

Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología: Actores

Para Sabato y Botana (1969) se puede ver de forma simplificada la existencia una relación en tres vertices que son: el gobierno, la ciencia y tecnología y la estructura productiva. Las vertices de este triángulo interactúan, pero existen diversos subactores dentro de cada vertice que confluyen.

Figura 1: Triángulo de Sabato.



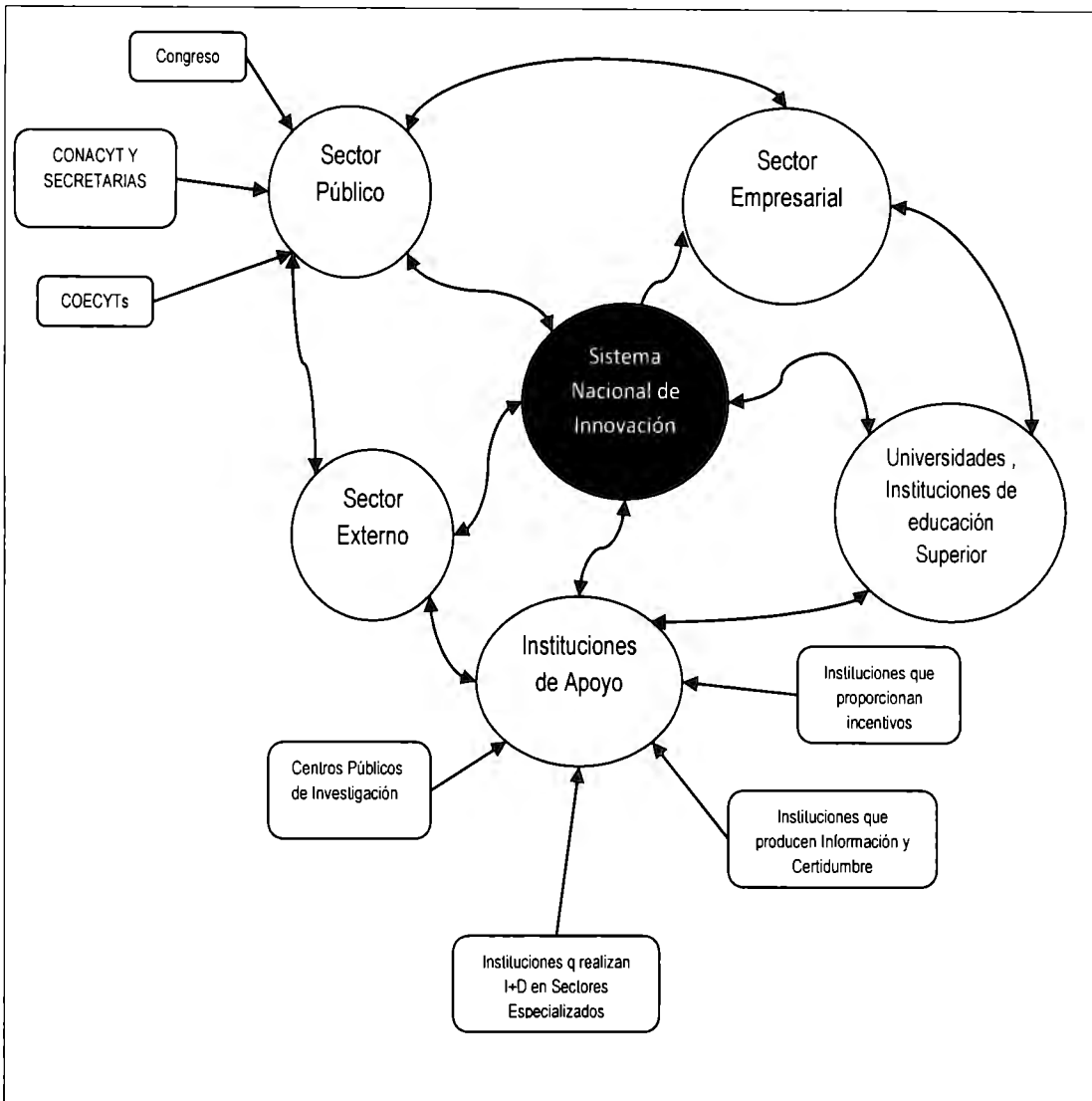
Fuente: Sabato y Botana (1968)

El concepto del triángulo de Sabato y Botana, ha evolucionado en la medida en que los sistemas de conocimiento basados en la innovación va cambiando. En los noventa se conoce como “La triple hélice”, refiriéndose a los sectores *academia, industria y estado*. Es en ésta década que se comienza a hablar masivamente de la importancia de fomentar las interacciones dinámicas entre estos tres sectores para acceder a la innovación y al desarrollo económico de las sociedades. Henry Etzkowitz(1997)⁵⁵ estudió la importancia de unir la academia, la industria y el estado en las actividades económicas para mejorar con constancia el desarrollo de la región. La triple hélice provee una forma ideal para que la universidad tradicional se desarrolle en universidad emprendedora.

⁵⁵ Etzkowitz, Henry (1997). *University and the global knowledge economy*. Series en Science, Technology and the International Political Economy. London, Great Britain: Printer, 1997

David Romo⁵⁶, en su texto sobre el impacto de la CyT en el desarrollo de México, contempla 5 sectores que conforman el Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología (Sector Público, Sector Externo, Instituciones de Apoyo, Universidades e Instituciones de Educación Superior, Sector Empresarial).

Figura 2: Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología



Fuente: Romo (2005:260)

Rubio, hace una clasificación del Sistema de CyT de acuerdo al contexto de comunicación y negociación de agentes sociales, como la comunidad científica (Instituciones de Apoyo), el sector educativo (Instituciones de Educación Superior) y la participación del Estado

⁵⁶ (en Cabrero, et.al. 2009:260),

(Sector Público) como regulador de la política educativa y científica y como principal fuente de recursos para las actividades científicas. Los otros dos agentes involucrados son el sector industrial-empresarial (Sector empresarial), en tanto fuente principal de tecnología y la sociedad civil como receptora de los efectos positivos o negativos de la ciencia y tecnología. Tomaremos en cuenta ésta última clasificación agregando el Sector Externo conformado por Organismos Internacionales que inciden en los agentes sociales ya mencionados, debido a que existen iniciativas a nivel regional, continental e internacional de los cuales México es parte.

Instituciones de Apoyo: La Comunidad Científica

Entre las Instituciones de apoyo se encuentra la Asociación Mexicana de las Ciencias (AMC) que surge en 1959 con el nombre de Academia de la Investigación Científica. En 1996 cambia de nombre a Asociación Mexicana de las Ciencias. Tiene una fuerte interacción con la Comunidad Científica, Estado y Sociedad Civil. En la actualidad forma parte de la Mesa Directiva del Foro Consultivo Científico y Tecnológico⁵⁷, creado el 2002 de acuerdo a la nueva ley de CyT del país.

Otras instituciones de apoyo son:

- Academia de Ingeniería,
- Academia Nacional de Medicina,
- Asociación Mexicana de Directivos de la Investigación Aplicada y Desarrollo Tecnológico, ADIAT,
- Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior (ANUIES).
- Confederación Nacional de Cámaras Industriales, Concamin,
- Consejo Nacional Agropecuario,

⁵⁷ El Foro Consultivo es el órgano autónomo permanente de consulta del Poder Ejecutivo Federal, del Consejo General de Investigación Científica y Desarrollo Tecnológico y de la Junta de Gobierno del CONACYT. A través de convenios, es asesor del Congreso de La Unión y del Consejo de la Judicatura Federal. "Situación de la CyT en la Universidad Pública de los Estados" (2004:11)

- La Red Nacional de Consejos y Organismos Estatales de Ciencia y Tecnología,
- Universidad Nacional Autónoma de México,
- Instituto Politécnico Nacional,
- Centro de Investigación y Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional, CINVESTAV,
- Academia Mexicana de la Lengua,
- Academia Mexicana de Historia y Consejo Mexicano de Ciencias Sociales.

(Foro Consultivo:2004:13)

Instituciones de Estudios Superiores.

La estructura de la enseñanza de las ciencias en todos los niveles tiene que ver con la fundación en 1950 del ANUIES (reúne a las instituciones más importantes de educación superior ej: UNAM, ITESM) y ésta se encarga de darle un fuerte impulso editorial a temas de educación e investigación científica.

Séctor Público: Gobierno

La Ciencia y Tecnología siempre han estado en la agenda de los gobiernos desde 1930, pero es en los setenta que los gobiernos ven nuevamente en la CyT una herramienta para el desarrollo de sus países. La actividad científico-tecnológica se inicia en el país por esfuerzos aislados, que agrupados en instituciones culturales comenzaron a estudiar y construir centros de investigación, con el tiempo estos esfuerzos se consolidaron y se conformaron hasta lograr el rango formal de investigadores, sobre todo en las universidades, de ésta situación se direcciona a la llamada institucionalización de la actividad que obedece a los requerimientos del crecimiento del país en el rumbo de la industrialización (Chavero,1989:16)⁵⁸

⁵⁸ Chavero (1989) Desarrollo y perspectivas de la actividad científica en México y en la Universidad Nacional pp.15-30 en Breceda, Chavero, et. al (1989) *Ciencia y Tecnología en México*. Instituto de Investigaciones Económicas, UNAM. México D.F.

En 1935, se crea el Consejo Nacional de la Educación Superior y la Investigación Científica (CENESIC)⁵⁹, fue el primer organismo gubernamental, creado para orientar la actividad científico-tecnológica, como instrumento de desarrollo económico. En 1941, se reformó el CENESIC y fue creada la Dirección General de la Educación Superior y la Investigación Científica que más tarde fue sustituida por la Comisión Impulsora y Coordinadora de la Investigación Científica (CICIC), los objetivos centrales de ésta comisión planteaban el desarrollo del país con base en la producción industrial. En 1950 se crea el Instituto Nacional de Investigación Científica (INIC), organismo que funcionó diecinueve años, hasta la creación del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) (Chavero, 1989:16-17).

En 1970 se crea el CONACYT (Principal Agencia del Estado para la administración de la ciencia y tecnología en México).

Es a partir de los noventa que se inicia un proceso de reestructuración institucional en el ámbito de la CyT en México, proponiéndose que los principios rectores y lineamientos de políticas del SNCyT sean sistémicos y oportunos a los nuevos lineamientos de la política de desarrollo (Plan Nacional de Desarrollo) Carezzana (2006:1)

A partir del 2001 se gesta una nueva etapa para el sector de CyT en el país en lo normativo y en la dirección presupuestal al rubro, cuyo propósito es dar inicio a un programa estratégico de largo plazo. Los cambios normativos se sintetizan en la creación del Programa Especial de Ciencia y Tecnología 2001-2006 (PECyT), La Ley de Ciencia y Tecnología (2002), la creación del Foro Consultivo Científico y Tecnológico (2002), La Ley Orgánica del CONACYT (2003); y un conjunto de modificaciones organizacionales e institucionales estableciendo nuevas dinámicas de negociación y participación en las relaciones intergubernamentales federal-estatal. De ésta forma se favorece el fomento hacia la investigación y desarrollo científico tecnológico desde las políticas en CyT orientandolas

⁵⁹ En el CENESIC se asignaba a la actividad agropecuaria la función de segmento alimentador de la industrialización del país (Chavero:1989)

a la difusión de sus actividades en el aparato productivo, articulando el sector público con el privado, promoviendo así la competitividad y promoviendo entornos favorables para la innovación.

Otros actores como La Secretaría de Educación Pública, participan en este entramado mediante la coordinación pública de las instituciones de educación superior. Las Secretarías de Estado, define los proyectos de investigación más relevante para su ámbito y proporciona recursos para su realización a través de los fondos sectoriales.

Los Gobiernos de las entidades Federativas, la mayoría de las entidades cuenta con Consejos Estatales de Ciencia y Tecnología (COECYT)⁶⁰ y define y proporciona recursos para proyectos de investigación a través de fondos mixtos.

Sector Industrial-empresarial

La importancia reside en dos vías: A través de las empresas la tecnología llega al ciudadano común. Las empresas son el canal a través del cual la tecnología se comercializa, tienen una fuerte injerencia en la asimilación cultural de la tecnología. Y, las empresas son responsables fundamentales por la incorporación del conocimiento a los procesos productivos (generación de riqueza a través de procesos de innovación) son las que generan empleo. (Rubio,2008)

Sector Externo

Los Organismos Internacionales desde la creación de la Organización de Naciones Unidas (ONU) en 1945, han estimulado las relaciones a nivel regional así como todos los mecanismos para eradicar la pobreza, estimulando el desarrollo económico de las regiones y fomentando la ciencia y tecnología como:

⁶⁰ Para abundar en cuanto al Perfil Institucional de los COECYT, ver: Carezzana, Patricio (2006) *Perfil Institucional de los Consejos Estatales de Ciencia y Tecnología: La Orientación de Políticas*. Tesis para obtener el grado de Maestro en Asuntos Públicos y Gobierno. FLACSO-México págs 157.

Cuadro 3: Organismos Internacionales

Organización	sitio web
Organización de Naciones Unidas (ONU) 24 de octubre de 1945	www.un.org/spanish/
Comisión Económica para América Latina (CEPAL) 25 febrero 1948	www.eclac.org/
Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico (OCDE) 1961	www.oecd.org/
Organización de Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial (ONUDI) 1966	www.onudi.org.uy/
Organización de Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO) 1945	www.fao.org/index_ES.htm
Organización de Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO) 16 noviembre 1945	www.unesco.org/es/
Foro de Cooperación Económica Asia – Pacífico (APEC) 1989	www.apec.org/
Asociación de Naciones del Sudeste Asiático (ASEAN) 8 agosto 1967	www.aseansec.org/
Mercado Común del Sur (MERCOSUR) 26 marzo 1991	www.mercosur.int/
Unión de Naciones Suramericanas (UNASUR) 26 mayo 1969	www.comunidadandina.org/sudamerica.htm
Área de Libre Comercio de las Américas (ALCA) Diciembre 1994	www.ftaa-alca.org/alca_s.asp
Tratado de Libre Comercio de América del Norte (TLCAN) 1994	
Unión Europea (UE) 1993	www.europea.eu
Organización de Estados Americanos (OEA)	
Convenios EU: (www.eulaks.eu)	
Convenio Andrés Bello	

Fuente: Elaboración Propia

Sociedad Civil

La Sociedad Civil mediante una acción organizada crea Asociaciones con interés general o en algún asunto específico relacionado con la ciencia (por ejemplo: Greenpeace). De este modo también se crea la Sociedad Mexicana para el Progreso de la Ciencia y la Tecnología (Somprocyt).

Legislación de Ciencia y Tecnología en México

El CONACyT fue creado por disposición del H. Congreso de la Unión el 29 de diciembre de 1970, “como un organismo público descentralizado de la Administración Pública Federal, integrante del Sector Educativo, con personalidad jurídica y patrimonio propio. También es responsable de elaborar las políticas de ciencia y tecnología en México. Desde su creación hasta 1999 se presentaron dos reformas y una ley para coordinar y promover el desarrollo científico y tecnológico y el 5 de junio del 2002 se promulgó una nueva Ley de Ciencia y Tecnología”⁶¹.

A partir de 1999, de acuerdo con Romo, existe un marco regulatorio que fortalece el desarrollo de las actividades científico, tecnológicas con la Ley para el Fomento de la Investigación Científica y Tecnológica(LFICyT), gestada por la Academia Mexicana de Ciencias (ACM), el Consejo Consultivo de Ciencias (CCC) y el CONACYT.

Ley de Ciencia y Tecnología (LCyT)2002 deroga al LFICyT, así mismo se crea la Ley orgánica del CONACYT. La LCyT tiene entre sus principales objetivos:

- Regular los apoyos que el gobierno otorga para alentar el desarrollo científico y tecnológico del país,
- Determinar los instrumentos mediante los cuales el gobierno proporcionará los apoyos,
- Establecer los mecanismos de coordinación con los gobiernos de las entidades federativas.
- Vincular la investigación científica y tecnológica con la investigación.

Romo (2005:263)

Romo, identifica cuatro áreas las cuales tienen un efecto en la realización de actividades científicas y tecnológicas y son:

- a) Política Comercial,
- b) la política hacia la inversión extranjera directa (IED),

⁶¹ CONACYT, Breve Historia del CONACYT. Disponible en : http://www.conacyt.mx/Acerca/Acerca_Introduccion.html. Consultado marzo 27 de 2009.

- c) Política hacia la propiedad intelectual y
- d) la Política de competencia.

Indicadores de CyT

La Ciencia, Tecnología e Innovación han adquirido una importancia creciente en la transformación de la economía y la sociedad actual, al ser factores que posibilitan el crecimiento económico, la competitividad internacional, la sustentabilidad ambiental y las mejoras en el bienestar de una nación (Foro Consultivo 2005:1)⁶². Cada industria va incorporando las nuevas tecnologías que aparecen adecuarse mejor a sus problemas específicos de productividad, calidad o mercados. Una nueva tecnología requiere nuevos cambios organizativos para adecuarse al nuevo potencial a fin de aprovecharlo. De esta forma la revolución tecnológica transforma la estructura de los mercados y los modos de competir, una vez realizados estos cambios estratégicos, existe un cambio en todos los ámbitos incluido el cultural (Pérez, 2003:5). Los indicadores de CyT proporcionan un panorama que permite hacer inferencias en cuanto al actuar del sector y de los recursos y sus posibles impactos. Esa información se convierte en un elemento importante para poder no sólo evaluar e identificar elementos sino que proyectarlos mediante las técnicas prospectivas.

¿Cuál es el estado actual de CyT en México?

La economía mexicana los últimos veinte años ha transitado de un modelo de desarrollo caracterizado por la industrialización sustitutiva de importaciones (SI) y orientado al mercado interno, a uno de apertura y desregularización de la economía, insertándose el mercado mundial y a las cadenas de producción global (Foro Consultivo: 2005)

En el periodo de SI México contaba con una capacidad científica-tecnológica precaria, durante este período la actividad económica, se orientó al mercado interno con un claro liderazgo en manufacturas, sector que presentaba un elevado nivel de integración local,

⁶² Foro Consultivo (2005), *Diagnóstico de la Política Científica*. México

pero baja competitividad internacional. En el actual contexto, aún existe la carencia de capacidad científica, tecnológica e innovadora, conduciendo a una especialización productiva en segmentos con poco valor tecnológico agregado en los procesos de producción local y global, como es la maquila.

De acuerdo al informe que presenta el Foro Consultivo sobre el Diagnóstico de la Política Científica en México 2005 se menciona que la productividad total de los factores, cuya evolución es asociada al “progreso tecnológico” no se ha modificado en forma significativa en la últimas cuatro décadas.

En los noventa existe un crecimiento en la productividad del trabajo asociado con un aumento aún mayor en la intensidad de capital, lo que determinó la reducción de la productividad total de los factores. (Foro Consultivo, 2005:2)

La política comercial mexicana desde los años ochenta ha intensificado su relación con el exterior mediante la liberalización del comercio, la desgravación arancelaria y la promoción de exportaciones. Pasando del modelo económico cerrado de desarrollo concentrado en la sustitución de importaciones desde los años cuarenta, México ha direccionado su política comercial hacia el exterior incorporándose en 1986 al Acuerdo General de Aranceles Aduaneros y Comercio (GATT⁶³), la firma en 1994 del Tratado de libre comercio de América del Norte (TLCAN); su ingreso en 1995 como miembro en la Organización Mundial de Comercio (OMC), la firma en el 2000 del Tratado de libre comercio de la Unión Europea y México (TLCUEM), así como de otros acuerdos en América Latina, Europa, Medio Oriente (Israel) y Asia (Japón).

A partir del año ochenta y dos, la dirección de la estrategia gira al exterior, al mercado internacional, siendo la salida a la recesión y al estancamiento productivo del país debido a la crisis de la deuda externa y de los precios del petróleo.

⁶³ *General Agreement of Tariffs and Trade* (GATT)

Es en ésta década que se inicia una etapa de reestructuración en la economía y del aparato estatal. Se privatizaron empresas en apego al modelo de libre mercado interno y externo, reduciendo los aranceles a las importaciones con una tendencia a la eliminación de los mismos. México se adhiere al GATT en 1986. Este hecho no resolvió el problema de la industria mexicana que debido al proteccionismo adoptado años anteriores no permitía que las exportaciones alcanzaran volúmenes competitivos. El mercado comercial tenía que abrirse más. (Méndez, 1997)⁶⁴

En los noventa se inician las negociaciones del TLCAN y su posterior entrada en vigor el noventa y cuatro. Este hecho convierte a México en plataforma para la exportación gracias a la inversión extranjera aprovechando la cercanía con el mercado más grande como es el de Estados Unidos. Los objetivos de este tratado contemplaban la eliminación de las barreras al comercio, el fomento a la inversión, la promoción de la competencia y la protección de la propiedad intelectual. El sector exportador mexicano en la región creció del noventa y tres al noventa y nueve a 110% a Canadá y 174% a EE.UU.

México expande su estrategia de apertura comercial y para el 2005 negocia y firma doce tratados de libre comercio en las Américas, Europa, Medio Oriente (Israel) y Asia (Japón) (Ortiz,2006)⁶⁵.

La política comercial de México a partir de su liberalización interna como externa se consolida y crece a ritmos sostenidos a partir de la entrada en vigor del TLCAN, por ejemplo en 1993 las exportaciones a Estados Unidos eran de 42,912 mdd, en 1998 eran de 103, 096 mdd y el 2003 de 146,396 mdd mostrando que en un periodo de diez años se triplicaron (Fuente⁶⁶: Banco de México).

⁶⁴ Mendez, Morales José Silvestre (1997). Problemas Económicos de México. Editorial McGraw-Hill, 3ª Edición, México.

⁶⁵ Ortiz Mena L.N., Antonio (2006): "The Domestic Determinants of Mexico's Trade Strategy", en R. Bouzas (Ed.): Domestic Determinants of National Trade Strategies, a Comparative Analysis of Mercosur Countries, Chile and México, Chaire Mercosur de Sciences Po.

⁶⁶ <http://www.comunidadandina.org/estadisticas/SGde091.pdf> consultada 1ro de noviembre 2008

El crecimiento anual promedio de las exportaciones representó un valor superior a ocho por ciento, modificándose la composición sectorial de las mismas, que pasaron de ser primario-extractivas (petróleo) a manufactureras, con el predominio de actividades ligadas a cadenas de producción global (Maquila⁶⁷, Pitex⁶⁸), con bajo valor agregado.

México en el período 2000-2005 ha descendido en la escala de economías competitivas pasando del 33 al lugar 56 y ocupa también últimos lugares en relación con la infraestructura tecnológica (59) y científica (60) de sesenta países(Foro Consultivo,2005:3).

De acuerdo con el informe del Foro Consultivo 2005, existe una incapacidad tecnológica innovadora en el país, debido a que se ha limitado la creación de ventajas competitivas dinámicas y determinado una modalidad de especialización productiva y comercial, tanto por tipo de bienes como por fases del procesos de producción, que incorporan un reducido valor agregado tecnológico.

Existen algunos indicadores que permiten dar cuenta de la situación de Ciencia y Tecnología de un país y se han homologado otras mediciones. En México se construye la Cuenta Nacional de Ciencia y Tecnología⁶⁹, en la que se registra el total de los recursos

⁶⁷ Aunque la promoción por parte de la maquila data de los años sesenta, continúa siendo una importante política exportadora. En décadas pasadas este procedimiento consistía en el procesamiento mediante la maquila de insumos externos, su manufactura en territorio nacional y su exportación inmediata, se trata de exenciones a la importación de insumos y un trato preferencial en los impuestos. De acuerdo a datos de la Presidencia en 2004 aproximadamente 45% del total de las exportaciones fueron realizadas por el sector de maquila (Ortiz, 2006:214). Aunque el sector ha sufrido contracciones en cuanto al número de unidades y en términos laborales, esto se debe a la recesión en Estados Unidos, así como el surgimiento de otros mercados como China, Centro América y el Caribe y la unidad monetaria relativamente estable. Con el TLCAN hubo cambios en el sector maquila ampliando el libre comercio por la reducción de tarifas arancelarias.

⁶⁸ Otro instrumento de fomento a la exportación es el Programa de Importación Temporal para Producir Artículos de Exportación. El programa, fue introducido en 1990 y reformado periódicamente, permite un *duty-free* temporal de insumos que se importan para la producción y su exportación pero en un rango más restrictivo que el régimen de las maquiladoras. Por lo menos el 30% de las ventas anuales de las compañías que utilizan el PITEX deben derivarse de su exportación, el régimen permite la importación de maquinaria, piezas de repuesto, equipo de laboratorio y equipo que no será re-exportado pero sí utilizado en el proceso de exportación de bienes. (Ortiz, 2006:215)

⁶⁹ ver Informe General del Estado de Ciencia y Tecnología (2005) disponible en versión electrónica en el Sistema Integrado de Información sobre Investigación Científica y Tecnológica (<http://www.siicyt.gob.mx>)

monetarios canalizados para este fin, clasificados por todo tipo de actividad y sector de financiamiento a saber en estos tres grandes rubros:

- investigación y desarrollo experimental,
- educación y enseñanza científica y técnica, y
- servicios científicos y tecnológicos

También se presenta el desglose de las cantidades que realizan los diversos agentes que componen la encomía:

- Gasto Nacional en Ciencia y Tecnología (GNCyT)
- Gasto Federal en Ciencia y Tecnología (GFCyT)
- Gasto en Inversión y Desarrollo Experimental (GIDE)
- Recursos Humanos en Ciencia y Tecnología
- Sistema Nacional de Investigadores (SNI)
- Producción Científica: Patentes
- Balanza de Pagos Tecnológica (BPT)
- Tecnologías de Información y la Comunicación (TICs)

En la década de los noventa el GFCyT con respecto al PIB era el 0.28 por ciento, éste indicador sube paulatinamente y en 1994 se encuentra en 0.47 por ciento del PIB. En 1995 y 1996 debido a la crisis baja a 0.35 por ciento, para en 1998 ascienda a 0.46 por ciento, teniendo un descenso el 2000 a 0.42 por ciento, el último sexenio este comportamiento ha sido estable hasta 2003 con 0.43 por ciento pero tuvo un descenso el 2004, 2005 y 2006 que llegó a caer hasta llegar a un 0.36 con respecto a PIB.⁷⁰

En cuanto a los sectores de la administración pública y la referencia de gasto al Conacyt y los Centros Conacyt, en 1990 fue de un 0.15 por ciento, en 1994 de 0.34 por ciento, en 1995 de 0.31 por ciento, en 1996 de 0.25 por ciento para cerrar en 2001 y 2002 con 0.30

⁷⁰ Fuente: Gasto Federal en Ciencia y Tecnología (GFCyT) 1990-2000. SPP, Cuenta de la Hacienda Pública Federal, 1990, SHCP, Cuenta de la Hacienda Pública Federal, 1991-2000. INEGI, Sistema de Cuentas Nacionales de México.

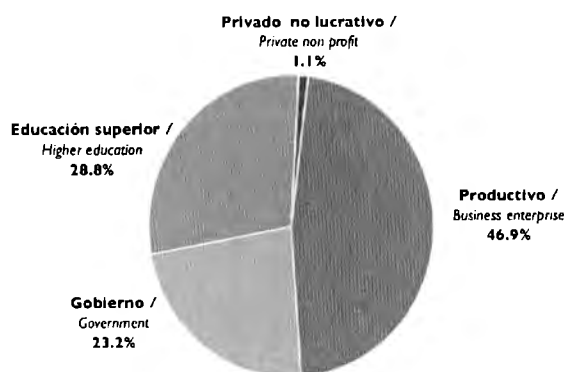
por ciento. Ésta cifra no ha cambiado en los últimos años en 2006 se ubica en 0.31 por ciento (Informe CONACYT 2004:222).

Gasto por fuente de financiamiento: Para el 2005 el GNCyT⁷¹ por fuente de financiamiento fue la siguiente: Gobierno con el 38 por ciento, las Instituciones de Educación Superior con un 8 por ciento, El sector Externo con un 0.6 por ciento y el sector privado con un 43.4 por ciento. De ésta manera el sector público es el principal agente que promueve las actividades de investigación y desarrollo tecnológico.⁷²

Gasto por tipo de actividad: La mayor parte de recursos se destinaron a investigación y desarrollo tecnológico (57.1 por ciento), mientras que en servicios científicos y tecnológicos se gastaron (26.5 por ciento) y por último se encuentra la educación y enseñanza científica y técnica (16.4 por ciento).⁷³

Gasto interno en Investigación y Desarrollo Experimental (GIDE) constituye la cuenta principal que resume el esfuerzo de cada uno de ellos para impulsar la ciencia y la tecnología. En la siguiente gráfica se muestra el Gasto por sector de ejecución en 2005, donde el Sector Productivo destina el 46.9 por ciento, en el gobierno un 23.2 por ciento, en la educación superior un 28.8 por ciento y en el sector privado no lucrativo en 1.1 por ciento.

Gráfica 1 : GIDE por sector de ejecución (2005)



Fuente: CONACYT (2007:23) Indicadores de Actividades Científicas y Tecnológicas

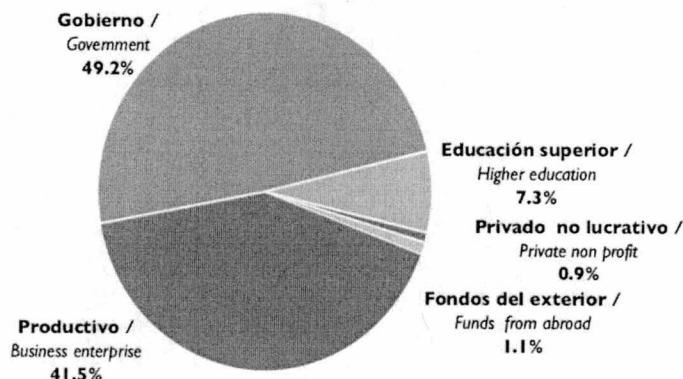
⁷¹ Gasto Nacional en Ciencia y Tecnología (GNCyT) comprende las erogaciones realizadas en investigación y desarrollo, en educación y enseñanza científica y tecnológica, y en servicios científicos y tecnológicos.

⁷² Informe CONACYT 2005: 4

⁷³ *Idem.*

Por otra parte el GIDE por fuente de fondos, recibe un 49.2 por ciento de Gobierno y un 41.5 por ciento del sector Privado.

Gráfica 2 : GIDE por fuente de Fondos



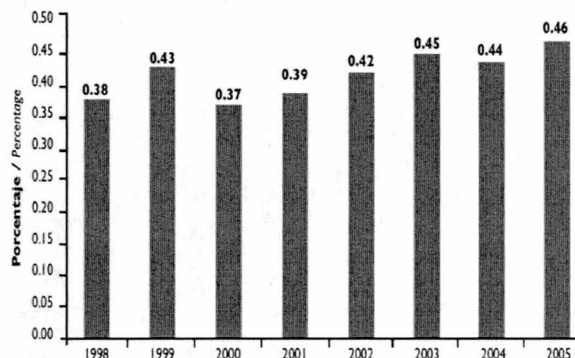
Fuente: CONACYT (2007:25) Indicadores de Actividades Científicas y Tecnológicas

La relación entre GIDE respecto al PIB de 1998 a ha ido entre el 0.38 por ciento hasta 0.46 por ciento en 2005, sienta en 2000 del 0.37 por ciento y en 2006 de 0.46 por ciento.

Gráfica3: RELACIÓN GIDE/PIB(1998-2005)

AÑO / YEAR	GIDE / PIB GERD / GDP
1998	0.38
1999	0.43
2000	0.37
2001	0.39
2002	0.42
2003	0.45
2004	0.44
2005	0.46

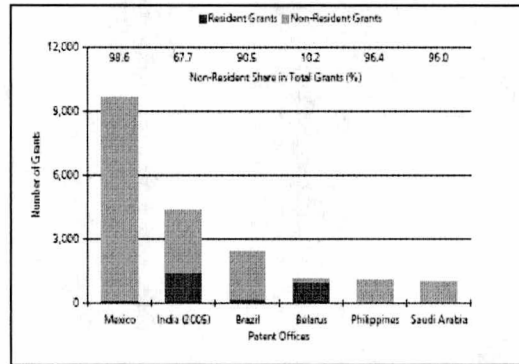
Fuente / Source: Conacyt, Encuesta sobre Investigación y Desarrollo Experimental, 2006.
INEGI-Conacyt, Encuesta sobre Investigación y Desarrollo Tecnológico, 2002, 2004 y 2006.
INEGI, Sistema de Cuentas Nacionales de México.



Fuente: CONACYT (2007:26-27) Indicadores de Actividades Científicas y Tecnológicas

Otro indicador la actividad innovativa (propiedad intelectual). De acuerdo con Aboites (1995:68) es un indicador limitado, debido a que varía de acuerdo al sector productivo y sus propensiones a patentar, pero pese a sus limitaciones, es un indicador que refleja el resultado del esfuerzo innovativo de las empresas. De acuerdo a estadísticas de la Organización Mundial de Propiedad Intelectual, las patentes otorgadas en México son en su mayoría a no residentes.

Gráfica4: Patentes Otorgadas Por Oficina En Países Emergentes. (Residentes Y No Residentes), 2006



Fuente: World Intellectual Property Organization 2008

Los cambios institucionales en materia de propiedad industrial (1987, 1991)⁷⁴, influyeron en el crecimiento de las solicitudes de patentes especialmente las no residentes.

⁷⁴ 1987, Modificaciones en la Ley de Invenciones y Marcas. 1991 Ley de Fomento y Protección a la Propiedad Intelectual.

Capítulo 2: La Prospectiva en la Política de Ciencia y Tecnología en México

La construcción del presente sigue una dirección o tendencia. El impacto de los cambios en lo económico, político en la arena internacional influye y resalta las necesidades a cubrir. Las décadas de los setenta y ochenta, son el marco referencia de la creación de una infraestructura científica en el país como respuesta a las exigencias del proceso de industrialización, y al cambio de política económica del país, acentuado por la transición del modelo de Sustitución de Importaciones a uno dirigido al mercado externo mediante las exportaciones. Así como la redefinición del peso de los actores (gobierno, empresa privada) en cuanto a su participación, financiamiento, etc. Surgen las instituciones científicas especializadas como: el Instituto Mexicano del Petróleo (1965), El Instituto de Investigaciones Eléctricas (1975), la Comisión Federal de Electricidad (1937), el CONACYT (1970) y posteriormente en Instituto Nacional de Investigaciones Nucleares (1972) y el Instituto Mexicano de Tecnología del Agua -1986- (Casalet,2008:332)⁷⁵.

Siguiendo a la autora, menciona que esto es posible debido a la sensibilidad de funcionarios ligados a grupos de profesionistas (ingenieros y químicos) con calificación y compromiso social, que a través de negociaciones definen un proyecto. En ésta fase es el Estado el principal patrocinador de dicha tendencia, la ciencia es vista como motor del progreso, de ésta manera el Estado juega un papel central en la creación, orientación y financiamiento institucional (Casalet, 2008:32). El marco referencial de la presente investigación toma el sexenio de Salinas (1988-1994) como punto de partida, seguido por el de Zedillo (1994-2000) y al de Fox (2000-2006), esto debido al giro del modelo económico y de desarrollo del país, que fue hacia el modelo neoliberal y las aceptación de que el mercado se encargaría de equilibrar a las fuerzas que interactúan en él. Otro aspecto también fue un

⁷⁵ Casalet, Mónica (2008) El impacto de la sociedad del conocimiento en las estructuras institucionales y decisionales de los sistemas científicos: el caso de México. En Valenti, Giovanna, Mónica Casalet y Dante Avaro coordinadores (2008) *Instituciones, sociedad del conocimiento y mundo de trabajo*. Plaza y Valdes Editores y FLACSO México.

contante proceso de descentralización y que disminuyera el Estado su rol en la actividad económica. El consenso de Washington, se convierte en la agenda de los países latinoamericanos, los cuales debían seguir una serie de recomendaciones para poder ser competitivos y así desarrollarse. Estas recomendaciones, fueron los escenarios futuros para estos países. En el presente apartado se describe la situación de la Ciencia y Tecnología en México y el desarrollo o no del pensamiento a largo plazo, en marcados en esos tres sexenios.

Sexenio 1988 – 1994

Desde la presidencia de López Portillo (1976-1982) existe un Plan Global de Desarrollo que tiene como marco temporal 1980 a 1982. El gobierno de De La Madrid (1982-1988) también presenta un Plan Global de Desarrollo (1983-1988), con Salinas la visión del país se encuentra plasmada en el Plan Nacional de Desarrollo y así lo han hecho las gestiones posteriores.

En 1982, de acuerdo con Talavera (2003:52)⁷⁶, desaparecen de todo el Sector Gubernamental los equipos de Planeación Estratégica, debido a que el PND se constituía en rector y visión dentro del aparato gubernamental. Existen instituciones y sectores en los cuales los estudios a largo plazo han tenido larga tradición como es en el Sector Energético (CFE, IIE, PEMEX, IMP).

Debido a la crisis en la balanza de pagos, uno de los objetivos rectores del PND en éste periodo fue fortalecer el ahorro interno, como consecuencia de un crecimiento sostenido. A mayor crecimiento, mayor tasa de ahorro, lo que a su vez estimularía un nuevo crecimiento. La incorporación de México al GATT en 1986 le da un nuevo giro en el comercio exterior del país.

El gobierno de Carlos Salinas se caracteriza por profundizar las reformas que se vinieron

⁷⁶ Talavera, Arturo(2003:52) “Nuevo paradigma de planeación estratégica en centros de investigación aplicada y desarrollo tecnológico” *Rev. Cent. Ciênc. Admin., Fortaleza*. v. 9, n. 1, p. 51-57, ago.

aplicando desde 1983, como los planes de ajuste económico, a raíz de la crisis petrolera, que tuvieron un costo social altísimo (Aboites,1995). De esta manera se logró una estabilidad macroeconómica: “lograr entrar en la dinámica de modernización” y la educación y la ciencia y tecnología como motor principal para ser partícipes de esa dinámica. La educación básica será la más impulsada en éste sexenio(PND 1988-1994:101)⁷⁷, haciéndola obligatoria y gratuita. Junto al PND se elabora el Plan de Mejoramiento Educativo (PME), pero la educación superior estaría relegada a una suerte de fusión con el aparato productivo. Las becas, créditos y estímulos serían asignadas por el CONACYT como puente entre el Sistema Nacional de CyT y las Instituciones de Educación Superior. La tecnología, no es impulsada solamente al remitírsele a funciones de adquisición, adaptación, asimilación y difusión eficientes y solo se apoyaría en los casos que fuere necesario, el registro de patentes conforme a lo establecido por la ley (Sánchez,2002:5)⁷⁸

Las estrategias tomadas a este respecto siguieron el corte neoliberal económico (libre cambio y la reducción de inversión estatal en la promoción al desarrollo), una estrategia macroeconómica que abata la inflación (Calva, 2000)⁷⁹. Se logra disciplina en las finanzas públicas, se inicia un largo proceso de desregulación, se profundiza el programa de desincorporación de paraestatales, y se intenta sellar el cambio estructural con el Tratado de Libre Comercio. En 1994, la tasa de inflación llega a un dígito, por primera vez en dos décadas. Sin embargo, la violencia en el entorno político y la falta de coordinación económica genera fuertes desequilibrios, que se heredan a la administración subsecuente (Calva:2000)

⁷⁷ Ejecutivo Federal (1989), *Plan Nacional de Desarrollo, 1988-1994*, México, Ejecutivo Federal.

⁷⁸ Sánchez, Sandra(2002) *El Proyecto Educativo Y El Proyecto Económico En El Sexenio De Carlos Salinas De Gortari. 1988-1994.* (El Programa de Modernización Educativa y el Plan Nacional de Desarrollo). Consejo Mexicano de Investigación Educativa A.C. Disponible en:

www.comie.org.mx/congreso/memoria/v9/ponencias/at09/PRE1178392672.pdf. Consultado 15 de abril 2009.

⁷⁹ Calva, Josi Luis (2000) *La barrera del ahorro interno.* Disponible en: <http://www2.eluniversal.com.mx/pls/impreso/editoriales.html?var=4868> consultado abril 10 de 2009

De acuerdo a datos de CONACYT ⁸⁰ el gasto en investigación y desarrollo (GIDE) con relación al porcentaje del PIB por parte del Estado fue el siguiente:

Año	%
1990	0.19
1991	0.22
1992	0.21
1993	0.23
1994	0.24

Fuente: INEGI (2000)

Sexenio 1994 – 2000

Ernesto Zedillo, recibe un país asumido en la crisis cambiaria de diciembre de 1994. Su proyecto económico, continúa el perfil neoliberal de sus predecesores y logró estabilizar las variables macroeconómicas más importantes pero a costa de sacrificar definitivamente las metas sociales (60% de la población a condiciones de pobreza) (Ramírez:2001)⁸¹. El cuestionamiento de captar inversión directa o financiera, lleva a México a convertirse en uno de los países que captan más Inversión Extranjera Directa (IED), esto asume inversiones a largo plazo. El sector de la manufactura (maquila) se consolida y el ingreso por exportaciones manufacturadas se incrementa.

En el rubro del gasto en Investigación y desarrollo experimental, el Estado incrementa de manera muy modesta su participación:

Año	%
1990	0.19
1991	0.22
1992	0.23
1993	0.24
1994	0.24
1995	0.31
1996	0.31
1997	0.34
1998	0.38
1999	0.43

Fuente: Información General del Estado de Ciencia (CONACYT,2005:15)

⁸⁰ en INEGI (2000) *Indicadores de desarrollo sustentable en México*. Publicado por Instituto Nacional de Ecología.

⁸¹ Ramírez, Carlos (2001) *Indicador Político*. 31 de mayo. Disponible en <http://www2.eluniversal.com.mx/pls/impreso/columnas.html?var=12774>. Consultado en 15 de abril de 2009.

La década de los noventa se caracteriza por un desafío, la competitividad y la creación de un mercado de servicios, requiere de un proceso de reestructuración institucional influido por el cambio del contexto económico nacional e internacional. La estrategia industrial y tecnológica estuvo dirigida a construir una infraestructura institucional para la innovación. Se impulsa la creación de organizaciones financiadas con recursos públicos y privados, promoviendo la modernización empresarial, asegurando la calidad y certificación de las empresas (SECOFI⁸², NAFIN⁸³, BANCOMEXT⁸⁴) (Casalet,2008:333).

A partir de ésta década se ha intentado modernizar el Sistema de Ciencia y Tecnología, mediante la liberalización, desregularización económica y atracción de la inversión extranjera, lo cual implica flujos de conocimiento y tecnología).

En 1994 se da un impulso a la descentralización con la creación de los nueve Sistemas de Investigación Regionales (SIR), cuyo objetivo fue apoyar la definición de proyectos de investigación orientados a resolver problemas nacionales. Se crean los Consejos Estatales de Ciencia y Tecnología, mismos que después se integran a la Red Nacional de Consejos Estatales de CyT,A.C. (REDNACECYT)para coordinar y realizar actividades de interes regional (Casalet,2008:336)

El año 1996 se impulsa el Programa Industrial y de Comercio (1996-2000) para convertir al país en una potencia industrial exportadora, sobre la base de un mercado interno sólido (Casalet,2008:333).

También se menciona un cambio de mentalidad debido a las exigencias que demandan competitividad internacional por las organizaciones internacionales (OCDE, Banco Mundial, Unión Europea y UNESCO), lo cual, de acuerdo con Casalet (2008) dirigen a la comunidad científica hacia la investigación orientada a un contexto de aplicación, son las

⁸² Secretaria de Desarrollo y Fomento Industrial

⁸³ Nacional Financiera

⁸⁴ Banco Nacional de Comercio Exterior.

metas regionales y nacionales, planteadas en un enfoque multidisciplinario apoyado por el sector público y privado.

El 21 de mayo se publica la Ley para el Fomento de la Investigación Científica y Tecnológica (LFICyT), la cual permitirá a las instituciones del Sistema SEP-CONACYT mayor autonomía técnica, operativa, administrativa para el desarrollo de sus funciones y expandir su vinculación y servicios. Para autores como Romo (2005) éste hecho fortalece el desarrollo de las actividades científicas en el país.

La modernización tecnológica requirió de la creación de Programas, que fueron administrados por CONACYT, entre los más importantes: Fondo de Investigación y Desarrollo para la Modernización Tecnológica (FIDETEC), Fondo para el Fortalecimiento de las Capacidades Científicas y Tecnológicas (FORCYTEC), Programa de Enlace Academia Empresa (PREAEM) y Programa de Incubadoras de Empresas de Base tecnológica (Casalet,2008:335)

Sexenio 2000 – 2006

Las elecciones del año 2000 es un acontecimiento que marca una nueva etapa de la democracia en México. La firma del Tratado con la Unión Europea, consolida la relación de México con el viejo continente. Así mismo el PND 2000-2006 se gesta con un enfoque más acentuado debido a los cambios institucionales del Sector de CyT. La LFICyT, las nuevas propuestas al PND, la creación del Programa Especial de CyT (PECYT) 2001-2006, la Ley de Ciencia y Tecnología aprobada el 2002, siguen explorando los beneficios de la innovación y lo hacen ahora con mayor participación. Se crea el Foro Consultivo y se modifica la Ley Orgánica del CONACYT que le otorga mayor autonomía. Estas experiencias sin duda toman ejemplo de iniciativas internacionales sobre la creación y conjunción de procedimientos, estructuras y estrategias.

Se gestaron varios proyectos encaminado al fomento y fortalecimiento del sector. Por un lado el Plan Nacional de Desarrollo, por otro el PECyT, proyecto a corto y mediano plazo,

y la iniciativa del Plan México 2030⁸⁵, que reúne a prospectivistas y especialistas sobre la discusión de futuros en el país.

El Centro de Estudios Estratégicos del Tecnológico de Monterrey (ITESM) realiza Estudios Prospectivos Estratégicos para varios Estados de la República: Chiapas 2020, Estado de México Visión para la competitividad 2020 (2001), Tapachula 2020 (2002), Irapuato 2025 (2005). (Reporte ITESM:2006)

El Programa Especial de Ciencia y Tecnología (PECyT)

El PECyT, distingue a las empresas y la competitividad como uno de sus tres objetivos principales:

Disponer de una política de estado en ciencia y tecnología

Incrementar la capacidad científica y tecnológica del país.

Elevar la competitividad y el espíritu innovador de las empresas

Esto significa un cambio de política en comparación con los planes anteriores, donde las empresas representan a lo más un actor pasivo objeto de vinculación para la transferencia de tecnologías. Este nuevo realce implica también reorientar otros aspectos de las políticas tecnológicas y de innovación, pues no basta constatar el papel central de la empresa para la innovación tecnológica, sino construir arreglos institucionales para su fomento orientados hacia la diversificación, en lugar de una centralización administrativa.

En este contexto se plantea la conveniencia de avanzar en sustituir el modelo **espontáneo** actual de innovación a uno **intencional**, en el que es necesario contar con una visión integral basada en dichos apoyos diversos y complementarios para la innovación tecnológica.

Los cambios que se introducen con la vigencia del PECyT están dirigidos a integrar al sistema científico y tecnológico, reforzando sinergias entre la toma de decisiones y la

⁸⁵ Millán, Julio y Antonio Alonso Concheiro (2000) *México 2030: Nuevo siglo, nuevo país*. FCE

asignación de recursos. Uno de los objetivos del PECyT fue incrementar el Gasto en Investigación y Desarrollo experimental al 1% en 2006, aspecto que no se logró.

El PECYT 2001-2006, persigue las siguientes acciones:

Aumentar el personal técnico medio y superior, y el científico y tecnológico con posgrado.

Impulsar las áreas de conocimiento estratégicas para el desarrollo del país.

Promover la incorporación de personal científico-tecnológico de alto nivel en las empresas.

Fomentar la formación de nuevos científicos y tecnólogos de alto nivel.

Impulsar el fortalecimiento de los programas educativos en el nivel posgrado que ofrecen las IES a través del PFPN.

Criterios de evaluación de las alternativas:

- (a) beneficio/cobertura,
- (b) factibilidad económica,
- (c) factibilidad política y legal,
- (d) aceptación social.

En febrero de 2003 se realizó La Consulta con Sectores Involucrados.⁸⁶ Contando con asistentes de diversas instituciones: Representantes de universidades públicas y privadas, centros de investigación y desarrollo tecnológico, institutos tecnológicos y de cámaras empresariales.

Problemas detectados:

- Falta de interés por parte de la industria para vincularse con la academia.
- Incertidumbre respecto a la continuidad de los apoyos.
- La industria prefiere programas cortos de capacitación técnica.

⁸⁶ Fuente: Programa para el Fortalecimiento del Posgrado Nacional (SEP-CONACyT). Especialidades Tecnológicas

- Largos procedimientos internos en las IES para la aprobación de programas de posgrado.
- Poca difusión dirigida a la industria.
- Requisitos de la convocatoria difíciles de cumplir en poco tiempo.
- Poco interés de los investigadores para participar en programas de especialidad.

Propuestas:

- Involucrar a la industria para que participe.
- Simplificar los requisitos para las IES.
- Garantizar los apoyos a corto y mediano plazos.
- Permitir el ingreso de tecnólogos al SNI.
- Acceder a los estudios de necesidades de capacitación realizados por la cámaras empresariales.

Cuadro 4: La Consulta con Sectores Involucrados

Evaluación de Alternativas	Actores	Evaluación	Propuestas
beneficio/cobertura	Empresa, Sector Público, Instituciones de Apoyo	Falta de interés por parte de la industria para vincularse con la academia. Poco interés de los investigadores para participar en programas de especialidad	Involucrar a la industria para que participe. Acceder a los estudios de necesidades de capacitación realizados por las cámaras empresariales
factibilidad económica,	Apoyo a la IDE	Incertidumbre respecto a la continuidad de los apoyos	Garantizar los apoyos a corto y mediano plazos
factibilidad política y legal	Creación de una Política de Estado	La industria prefiere programas cortos de capacitación técnica. Requisitos de la convocatoria difíciles de cumplir en poco tiempo	Incluir el concepto de Innovación en la legislación. los senadores de la Comisión de CyT hemos llegado a plantear la conformación de un gran ACUERDO NACIONAL DE DESARROLLO CIENTIFICO, TECNOLÓGICO Y DE INNOVACION
aceptación social.	Apropiación de conocimientos de CyT por la Sociedad Civil	Poca difusión dirigida a la industria	Políticas de Divulgación Científica Capital Social

Fuente: Programa para el Fortalecimiento del Posgrado Nacional (SEP-CONACyT). Especialidades Tecnológicas

Sin embargo, y a pesar de que los diferentes centros de investigación y desarrollo económico de México alcanzaron una calificación de excelencia y que se mantuvo un promedio de 9.5, el gobierno federal restringió el presupuesto para el desarrollo científico y para las innovaciones tecnológicas, al grado de que en este momento, la inversión nacional presenta un grave retroceso al ubicarla a niveles de hace 10 años, respecto del producto Interno Bruto.

Contrario a lo que se planteó en el propio Programa Especial de Ciencia y Tecnología 2000-2006, la inversión en este sector se ha caracterizado durante el periodo gubernamental en curso, por ser marginal y lenta. La falta de inversión y su evaluación a la baja se refleja en la inversión en proporción del PIB, pues mientras que en el año 2000 se canalizó un 0.42

Prospectiva

De acuerdo a la revisión documental que se realizó y también con base a las entrevistas realizadas, se reconocen algunas propuestas de Estudios Prospectivos Nacionales. La Fundación Javier Barros Serra A.C. Fundada en la década de los setenta, fue impulsora de estos estudios. En los ochenta existen algunas iniciativas como el Foro México 2010, coordinado por Antonio Alonso Concheiro, en 1988 se realiza un estudio sobre el Siglo XXI, en el año 2000 con el gobierno de Fox se impulsa también el proyecto México 2030, 2025 coordinado por el Centro de Estudios Estratégicos Nacionales.

Dichos proyectos no han tenido apoyo suficiente y en particular han quedado como practicas académicas. Con la adopción de los Planes Nacionales de Desarrollo, se ha privilegiado los Planes de corto y mediano plazo.

El sexenio de FOX con la consolidación de una Política de Estado en Ciencia y Tecnología, se ha logrado tener un Proyecto a corto plazo como el PECYT que ahora entra en una nueva fase 2008 – 2012 (PECYTI: Programa Especial de Ciencia y Tecnología e Innovación).

Las experiencias internacionales en materia de Prospectiva tecnológica son implementadas por diferentes gobiernos de manera sistemática (Japón, Reino Unido, Korea, Brasil, España, Unión Europea, Colombia). Por ejemplo en Japón, de acuerdo con Castelló (2000:12) se realizarían pruebas y evaluaciones cada cuatro años desde 1995 al 2021.

En México no existe de manera institucional o desde el gobierno un impulso hacia un Plan Nacional de Prospectiva que involucre los futuros escenarios regionales. Estos estudios prospectivos son motivaciones individuales y dirigidos por sectores tradicionales como el de Energía, Agua, Población y en algunos casos por Consultoras Privadas.

Castelló (2000) menciona que muchos esfuerzos de prospectiva cayeron en el descrédito por intentar pronósticos en forma aislada, determinista y mecanicista; o por hacer planteamientos muy globales y normativos.

La prospectiva es resultado de una serie de ejercicios razonados para la construcción de futuros escenarios, su importancia radica en la vinculación del pasado y futuro para entender las capacidades del presente y dónde éstas pueden ir dirigidas. Su ejercicio requiere de la colaboración de expertos en diversas materias, ya que el impacto de la economía, tecnología, impacta a todos los otros sectores y viceversa. Los esfuerzos individuales son valorables, pero pierden fuerza por el sólo hecho de actuar en un solo espacio. De acuerdo con Pérez (2003) la influencia y cambios en las tendencias tecnológicas repercuten en la cultura, entendida como el conjunto de costumbres y prácticas y dirección de las sociedades.

La adopción del modelo neoliberal, privilegia los estudios en México se limiten con una visión de corto y mediano plazo, debido a que el mercado marcaba las pautas y necesidades futuras. Las tecnologías de información se desarrollaron rápidamente y esto hace que los escenarios en el mercado cambien con facilidad. La inversión extranjera en el país sin duda consolidó un aparato industrial importante, transición que es evidente en el cambio de productos que exportamos. Pero éste desarrollo trajo la importación de alta tecnología y procesos, requiriendo solamente una masa capacitada de empleados que no generan mayor valor agregado al producto. La desregularización y adelgazamiento del Estado acercó a los centros de investigación con el sector empresarial, pero éste sector en gran medida compuesto por empresas transnacionales, siguen una estrategia de la casa matriz. El impulso a las Pymes aun no ha cuajado en un desarrollo tecnológico. La pérdida de la competitividad también se ha hecho más evidente los últimos años.

Capítulo 3: Las Políticas de Ciencia y Tecnología y la Cooperación Internacional

Para Hernández (2006)⁸⁷ existe una evidente utilidad de conocer, analizar y discutir las políticas de ciencia y tecnología en el marco de la mundialización de los problemas nacionales. En un contexto internacional, organismos como la UNESCO, la OCDE, el Convenio Andrés Bello, entre otros se han encargado de elaborar informes sobre el estado de CyT de los países. En el marco de la OCDE por ejemplo existe el informe sobre “Políticas Nacionales de la CyT – México” que se publicó en 1994. De acuerdo con éste documento el marco institucional de la Política Científica y Tecnológica tiene sus bases jurídicas en la Constitución, dado que ésta faculta al poder legislativo para promulgar leyes sobre la promoción del desarrollo científico y tecnológico (Artículo 73), mientras que por su parte, el presidente está facultado para presentar proyectos de ley ante el Congreso y adoptar las disposiciones administrativas necesarias para garantizar la aplicación de la ley (Artículo 89). (OCDE, 1994: 39)⁸⁸

Las leyes más importantes que el Congreso ha adoptado en materia científica y tecnológica son (ver mapa conceptual 2: La Política en Ciencia y Tecnología en México 1929-2002)

- Ley que crea el CONACYT (1970)
- Ley para coordinar y promover el desarrollo científico y tecnológico (1984)
- Ley para el fomento de la Investigación Científica y Tecnológica (LFICyT) (1999)
- Ley de Ciencia y Tecnología (2002)
- Creación del Consejo General de Investigación Científica y Desarrollo Tecnológico,
- Identificación del CONACYT como cabeza del sector CyT
- La creación del Foro Consultivo Científico y Tecnológico
- Ley Orgánica del CONACYT(2002)

La Cámara de diputados cuenta con un Comité de CyT que se especializa en la elaboración y análisis de las iniciativas legislativas tendentes a promover la investigación científica y el

⁸⁷ Hernández, Ricardo () “La Política de la Ciencia y Tecnología en México: La educación científico-técnica y la formación de recursos humanos” en *Aportes: Revista de la Facultad de Economía-BUAP. Año VII, núm. 20.*

⁸⁸ OCDE (1994) *Políticas Nacionales de la Ciencia y de la Tecnología: México.* Organización de Cooperación y Desarrollo Económicos

desarrollo tecnológico, participa en las decisiones de atribución de créditos presupuestarios (OCDE, 1994: 39)

El Foro Consultivo es un órgano autónomo permanente de consulta del Poder Ejecutivo Federal, del Consejo General de Investigación Científica y Desarrollo Tecnológico y de la Junta de Gobierno del CONACYT. A través de convenios, es asesor del Congreso de la Unión y del Consejo de la Judicatura Federal. El Consejo General de Investigación Científica y Desarrollo Tecnológico es el órgano de política y coordinación encargado de regular los apoyos que el Gobierno Federal está obligado a otorgar para impulsar, fortalecer y desarrollar la investigación científica y tecnológica en general en el país. Es un órgano de consulta para el Poder Ejecutivo en materia de CyT.⁸⁹

La Ley de la Orgánica de la Administración Pública Federal (LOAPF) a través de los años ha designado a la SEP (1992) como responsable de la política científica del país. A partir del 2002 es el CONACYT quien toma esa responsabilidad. Pero la LOAPF también asigna responsabilidades de este tipo a otras secretarías de Estado (ver cuadro: Instituciones con responsabilidad en materia de CyT):

De acuerdo con el documento de la OCDE (1994) se dice que el comité de planeación y desarrollo no ha logrado los resultados esperados y en 1991 no se han llegado a reunir. En 1992 se suprime la Secretaría de Programación y Presupuesto, las funciones de presupuestación y planificación fueron confiadas a la Secretaría de Hacienda y Crédito Público (SHCP). Por su parte a la Secretaría de Educación Pública (SEP) se le asigna los elementos de planeación y las políticas de CyT.

⁸⁹ Foro Consultivo: disponible en: http://www.foroconsultivo.org.mx/home/index.php?option=com_content&view=article&id=4&Itemid=3 consultado el 30 de junio 2009.

Cuadro 5 : Instituciones con responsabilidad en CyT

1992		2009	
Investigación CyT	Comité de Planeación del Desarrollo	Investigación CyT	Coordinación
SEP-CONACYT	SEMIP	CONACYT	PECYTI
Secretaría de Energía, Minas e Industria Paraestatal (SEMIP)	SECOFI	Secretaría de Energía (SENER)	Programas Sectoriales
Secretaría de Comercio y Fomento Industrial (SECOFI)	SARH	Secretaría de Economía (SE)	SEP, SENER, SAGARPA, SEMARNAT, SCT, SE, SEDESOL, SEGOB, SEMAR, SECTUR, Sistema de Centros de Investigación CONACYT
Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos (SARH)	SCT	Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA)	
Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT)	SDESOL	Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT)	
Secretaría de Desarrollo Social (SEDESOL)	SEP	Secretaría de Desarrollo Social (SEDESOL)	
	Secretaría de Hacienda y Crédito Público (SHCP)	Secretaría de Relaciones Exteriores (SRE)	
	Secretaría de Relaciones Exteriores (SRE)	Foro Consultivo	Direcciones Regionales
	Secretaría de Salud (SS)		Fondos Mixtos
	Secretaría de Pesca (SEPESCA)		Foro Consultivo
	CONACYT		
	UNAM		
	IPN		

Fuente: con base a OCDE, 1994: 39-40

Para 1992 no existían mecanismos adecuados de coordinación intersectorial que vinculen los objetivos de la política científica y tecnológica con los instrumentos presupuestarios. De acuerdo con las recomendaciones de la OCDE (1994:41) se debe robustecer el vínculo entre la puesta en práctica de una política de ciencia y tecnología, por un lado, y el proceso de planificación y presupuestación de esa política por el otro.

Con el CONACYT como ente rector de la Políticas de CyT en México se incorporan mecanismos como: los Programas Sectoriales, el PECYT, Fondos Mixtos. Estas iniciativas refuerzan la vinculación entre las Secretarías de Estado, Centros Públicos de Investigación, Industria, Instituciones de educación superior, Organismos Internacionales y la Sociedad Civil. Una de las iniciativas es el PECYT que está vigente desde 2000 y que su planteamiento ha sido de mediano plazo (2001-2006 ó 2008-2012).

La política económica dirigida hacia el libre mercado nos remite a una visión que contempla los efectos de una sociedad cada vez más globalizada, abierta de las relaciones internacionales comerciales, financieras, económicas y también así en cuanto a CyT. “La internacionalización de la ciencia, tecnología e innovación constituye un elemento esencial para lograr un posicionamiento competitivo, ya que en la medida en que se puede lograr reconocimiento de las nuevas formas y patrones de investigación y desarrollo que se están gestando a partir del impacto de la globalización”⁹⁰. El CONACYT cuenta con una Dirección de Política en Cooperación Internacional, a continuación se describen sus aspectos más relevantes.

⁹⁰ Internacionalización de la Ciencia y Tecnología, disponible en www.colciencias.gov.co consultado el 1 de julio de 2009

La Dirección de Política en Cooperación Internacional en CyT (DPyCI)

La DPyCI en coordinación con la Secretaría de Relaciones Exteriores, administra la cooperación internacional en CyT. El objetivo de la DPyCI con base a la experiencia internacional es diseñar políticas públicas sobre la administración de la CyT con agregado internacional, negociar proyectos conjuntos de investigación internacional, incentivar la cooperación internacional entre empresa, centros de investigación y desarrollo, administrar el Fondo de Cooperación Internacional y negociar acuerdos de formación de recursos humanos de alta calidad.

- La Dirección va dirigida a: Comunidad Científica y Tecnológica Nacional, Comunidad Científica y Tecnológica Internacional, Instituciones de Educación Superior Nacional, Instituciones de Educación Superior Extranjeras.
- Los beneficios del programa son: Formación de recursos humanos, incorporación de científicos extranjeros a docencia e investigación, acceso a información especializada, intercambio académico, investigación conjunta, encuentros académicos y científicos, participación en redes internacionales, envío de expertos e informar sobre las oportunidades internacionales (premios, apoyo a investigación, donaciones).

(Fuente: sitio web CONACYT/cooperación)⁹¹

En entrevista con el Dr. Manuel Ontiveros, Director del DPyCI hace referencia a la visión que existe en materia de CyT. Menciona la importancia del Programa Especial de Ciencia y Tecnología (PECYT) como guía para el diseño de Políticas en CyT. Además el Pecyt es resultado de un esfuerzo de la comunidad CyT tomando en cuenta a los diferentes actores gubernamentales, empresa y la sociedad civil:

“[El PECYT] es uno de los documentos que refleja lo que se está haciendo y señala las direcciones hacia las que hay que avanzar, es parte de los documentos esenciales para desarrollar el Plan Nacional de Desarrollo (2006-2012). Está la Ley de CyT. Son dos

⁹¹ Disponible en: http://www.conacyt.gob.mx/Cooperacion/index_cooperacion.html. Consultado 30 de junio 2009

elementos centrales, pero además hay una consulta en los sectores académicos y empresariales, es un documento público. Está separado por áreas, son áreas que la sociedad definió como prioritarias, no sólo el gobierno, sino las empresas y universidades. Con esos tres puntos gobierno-academia-empresa es donde se basa toda la estructura del desarrollo de la CyT. Está la parte política, que es el gobierno y la parte financiera. El gobierno financia la mitad o un poco más de la mitad. Las empresas y universidades ponen el capital humano. Las áreas prioritarias son energía, salud, nanotecnología y biotecnología. Es un documento no sólo para CONACYT sino para la sociedad. Como es un documento que convoca el gobierno y que nace de la sociedad, son áreas que no van a cambiar en el tiempo” (entrevista)⁹².

Existen tres tipos de cooperación: la receptiva, la horizontal y la que se brinda a otros países. “La SRE nos apoya en eventos sobre todo multilaterales. También la Dirección trata de empujar por su lado aunque sus compromisos son más políticos y nuestro mandato (CONACYT) es dirigido a la CyT. Como contamos con una estructura dentro de la institución tan rica, entonces es fácil encontrar solución a algunos problemas. Existe un fondo para trabajar con la SRE y también hay un programa sectorial” (entrevista).

Para el Dr. Ontiveros, es importante enfocarse a países como Corea, Japón, Alemania y Estados Unidos, que cuentan con un índice alto en innovaciones. Una forma es dar becas a estudiantes para que puedan realizar estudios. “Cuál es el vínculo para desarrollar la Ciencia y Tecnología es la Innovación, para crear valor, generar valor”.

“Existe una fuerte inmersión con Europa (Francia y España) con Estados Unidos también, también algo aprendemos, ellos empujan mucho, lo que está haciendo CONACYT es dejar la dependencia, es de cooperación dejando la asistencia. Eso deja ventajas porque nosotros podemos definir los temas. Cuando te daban asistencia no podías definir. Ahora tenemos

⁹² Entrevista con Dr. Manuel Ontiveros, Director del DPyCI mayo 2009.

recursos y ponemos la mitad. Cualquier recurso que llegue dedicarlo a la cooperación con India, con China”.

“Hay un esfuerzo del gobierno, fomentar en las PYMES el desarrollo tecnológico... Los administradores y las gentes de negocios innovan procesos y los ingenieros innovan productos. Hay que realizar un estudio qué tipo de empresas innovan (grandes, chicas) de acuerdo al mercado”

CONCLUSIONES

El tránsito del modelo de sustitución de importaciones al modelo exportador ha posicionado a México entre los países con una economía más abierta al mercado. El boom exportador tras el ingreso a GATT (1986), la entrada en vigor del TLCAN (1994), llevó a México a ser un principal receptor de Inversión Extranjera Directa. El desarrollo tecnológico ha modificado significativamente las políticas en el ámbito de la Ciencia y Tecnología. El motor exportador del país lo constituyen el sector automotriz y en menor medida el electrónico.

El entorno internacional para México se hace más complejo, Suárez (2008)⁹³ asevera que dentro del TLCAN el comercio creció y las exportaciones se concentraron hacia los Estados Unidos, pero este crecimiento comercial no se ha traducido en crecimiento económico. Después de los ataques del once de septiembre, hemos dejado de ser la prioridad para Estados Unidos; en América Latina la posición de México se ha debilitado y se fortalece el liderazgo de Brasil; economías como la de China, India se desarrollan dinámicamente desviando la inversión extranjera a esos países. De acuerdo con Suárez (2008:356), los elementos clave de la política económica mexicana, son invertir en infraestructura, educación, capacitación, ciencia y tecnología, desarrollo regional, la generación de recursos a través de una reforma fiscal, y redefinir la política energética.

Ante la crisis financiera, el ritmo de crecimiento será menor, se estima un menor flujo de inversión extranjera directa y una reducción en el sector exportador –debido a la contracción del consumo en Estados Unidos–, en el contexto internacional México pierde presencia ante la adhesión de países a la Unión Europea; al liderazgo de Brasil en América Latina; en Asia, compite con China, India, Corea. Aunque México tiene potencialidades enormes debido a su situación geográfica, sus recursos naturales, entre otros aspectos, requiere de una visión estratégica que mitigue sus debilidades.

La política exterior de México en el SXX estaba marcada por los deseos de resistir la amenaza externa. Las Políticas de CyT promovidas desde los setenta, recalcan la

⁹³ Suárez, Francisco (2008) “La Política Económica Internacional de México”. En Herrera-Lazo, Luis coordinador (2008) *México ante el mundo: tiempo de definiciones*. FCE

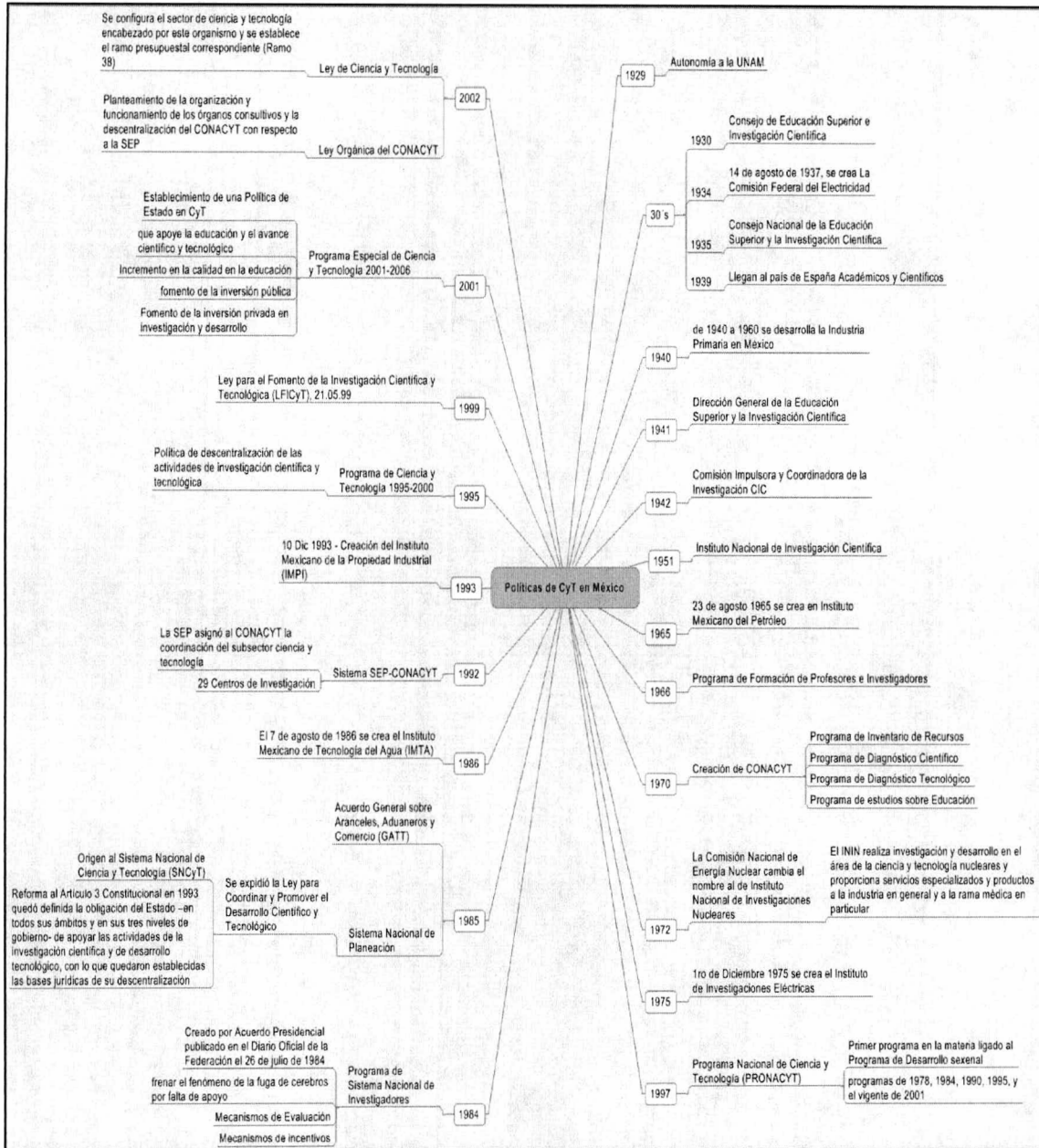
necesidad de fomentarlas y evitar la dependencia tecnológica. La adopción del modelo neoliberal y una visión tecnócrata de la política con De la Madrid y una más acentuada con Salinas, marca un cambio en la política Exterior, éste cambio se acentúa con el ingreso al GATT, la firma de los Tratados de libre Comercio (TLCAN, luego TLCUEM y otros), imponen una lógica productiva distinta, a partir de la premisa de que México esté a la altura competitiva de sus socios comerciales.

En este sentido el Estado de Ciencia, Tecnología e Innovación del país está en una desventaja debido a que se ha perdido competitividad. Otros países como Chile, Brasil, han subido de posición en las escalas de competitividad.

El impulso a la CyT en el país ha tenido claros avances en estos tres sexenios analizados, pero paradójicamente se ha disminuido el poder de competencia del país. A nivel internacional se ha promovido los acuerdos de libre comercio para fomentar la cooperación. La política exterior del país es la de asumir su papel en la arena internacional. Las políticas internas de CyT a nivel regional han fincado sus necesidades. Existe un consenso en la necesidad de una mayor inversión en Investigación y Desarrollo Experimental tanto de gobierno como del sector privado, para poder hablar de un vínculo y relación entre gobierno, empresa y centros de investigación, sobre todo estos dos últimos.

Dentro del Sector de Ciencia y Tecnología, se han formulado una serie de políticas a lo largo de los años, las instituciones han cambiado de nombre y se han hecho reforma también a sus lineamientos, figuras legales, funciones, etc. (Ver Mapa Conceptual 2: La Política en Ciencia y Tecnología en México 1929-2002). Existen programas, estrategias de corto y mediano plazo. En entrevista con el Director de Cooperación y Políticas Internacionales del CONACYT, menciona que el PECYT, el PND, y el resultado de los programas a corto plazo se identificaron áreas prioritarias las cuales serían en las cuales se finca en pensamiento a largo plazo del CONACYT, lo cual los períodos sexenales tendrían que acomodarse a darle seguimiento. Pero no existe como tal un programa o proyecto que vislumbre períodos mayores a 10 años.

Mapa Conceptual 2: La Política en Ciencia y Tecnología en México 1929-2002



Fuente: Elaboración Propia con base a revisión bibliográfica del Proyecto de Investigación Aplicada

La prospectiva como guía hacia dónde queremos, podemos y deseamos ir, es una práctica aislada en las áreas de Ciencia y Tecnología. A primera vista, podemos observar que existe una visión hasta el 2030, el Plan Nacional de Desarrollo abarca del 2006 al 2012, y el plan

de la presente gestión vislumbra un proyecto de largo plazo “México 2030”, pero de acuerdo al comentario de expertos, éste Proyecto Nacional gira en objetivos deseables pero los programas que pueden permitir su factibilidad existen en pocos rubros (Salud, Energía, por ejemplo). Pareciera que por el hecho mismo de aspirar a un país con indicadores que demuestren la competitividad, ubicar en la innovación tecnológica los beneficios de una sociedad basada en el conocimiento y contando ya con una masa crítica de recursos humanos altamente capacitados, estos deberían provenir de estudios de largo plazo mayores a 10 años. Y debe ser acompañada de Programas y estrategias que coadyuven en el corto y mediano plazo.

Los avances en el sector son importantes (ver Mapa Conceptual 3: CONACYT) pero de acuerdo a un documento del Foro Consultivo, se reconoce una *ausencia* de una visión de largo plazo y de políticas públicas:

“Seguimos contando con planes sexenales que no facilitan la continuidad de políticas y programas en la materia, y no contamos con un ejercicio prospectivo a escala nacional, sectorial y regional, que conduzca a la selección de áreas científicas y tecnológicas clave, en las que se orienten los esfuerzos de asignación de recursos, en función del desarrollo de las disciplinas, la solución de problemas nacionales, los retos y derroteros internacionales y las capacidades y oportunidades de nuestro país”.(Foro Consultivo:2006,36)⁹⁴

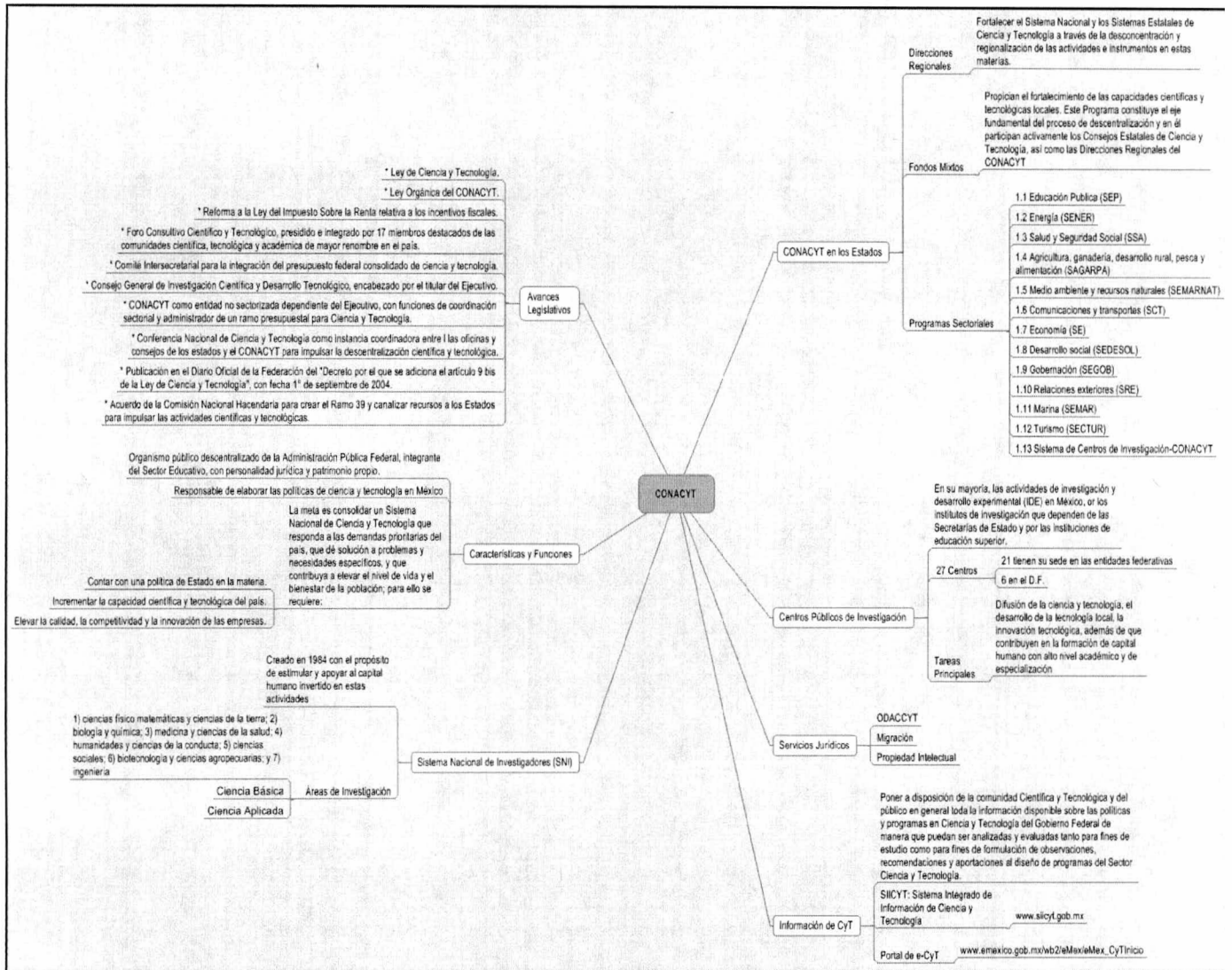
Reformar la Ley General de Planeación para que se contemple al Programa Especial de Ciencia y Tecnología e Innovación de largo plazo e incorporar la elaboración y actualización de la prospectiva como marco de referencia es una iniciativa que se ha llevado al Congreso, de esta manera incorporar la CyT al Plan Nacional, Sectorial y Regional es como materia prioritaria.

Si la política exterior del país privilegia la interacción y asume relaciones de interdependencia entre los Estados mediante los acuerdos regionales. Y la política interna

⁹⁴ Foro Consultivo (2006) *Conocimiento e Innovación en México: Hacia una Política de Estado. Elementos para el Plan Nacional de Desarrollo y el Programa de Gobierno 2006-2012*. Foro Consultivo Científico y Tecnológico México. Noviembre

versa en el desarrollo económico de la sociedad con equidad, mediante un fuerte impulso a la educación y desarrollo científico, tecnológico y de innovación. Los proyectos prospectivos deberían encontrar una fuente natural en su institucionalización.

Mapa Conceptual 3: CONACYT



Fuente: Elaboración Propia con base a www.conacyt.mx

BIBLIOGRAFÍA

- Aboites, Jaime (1995), *Cambio Institucional e Innovación Tecnológica*. Brevarios de Investigación. UAM-Xochimilco.
- Acosta Ricardo (2004), “Hacia un Nuevo Modelo de Ciencia y Tecnología en México: Estrategia y Acción”. 5ta. Reunión sobre legislación y política e Investigación, Ciencia, Tecnología, Investigación y Educación Superior, Regiones Centro-Sur y Área Metropolitana. Presentación en *power point*.
- Alonso Concheiro, Antonio (1987), *México: Rasgos para una prospectiva*. Centro de Estudios Prospectivos. Fundación Javier Barros Sierra, A.C. México.
- Baena, Guillermina (2008), “Sobre Futuros incompletos y esperanzas continuas... Líneas para la Historia de la Prospectiva en México” págs 237-268. En Dos Santos, Dalci Maria e Lélío Fellows Filho et. al (2008), *Prospectiva na América Latina: evolução e desafios*. Filho. 1ª. Ed., Brasilia.
- Carezzana, Patricio (2006), *Perfil Institucional de los Consejos Estatales de Ciencia y Tecnología: La Orientación de Políticas*. Tesis para obtener el grado de Maestro en Asuntos Públicos y Gobierno. FLACSO-México páginas 157.
- Calva, José Luis (2000), La barrera del ahorro interno. Disponible en: <http://www2.eluniversal.com.mx/pls/impreso/editoriales.html?var=4868> consultado abril 10 de 2009.
- Casalet, Mónica (2008), El impacto de la sociedad del conocimiento en las estructuras institucionales y decisionales de los sistemas científicos: el caso de México. págs. 327-350 En Valenti, Giovanna, Mónica Casalet y Dante Avaro coordinadores (2008) *Instituciones, sociedad del conocimiento y mundo de trabajo*. Plaza y Valdes Editores - FLACSO México.
- Castelló, Manuel y Jorge Callejo (2000), “La Prospectiva Tecnológica y sus Métodos” Secretaria para la Tecnología, la Ciencia y la Innovación Productiva. Dirección Nacional de Planificación y Evaluación. Disponible en: www.flacso.edu.mx/openseminar/downloads/castello.pdf. Consultado 20 de febrero de 2009.
- Castrejón, Jaime, et.al (1982), *Prospectiva del Posgrado*. Estudios sobre el Financiamiento de la Educación (Secretaría de Programación y Presupuesto, Secretaria de Educación Pública, Secretaría de Hacienda y Crédito Público).

experiencias CEE y America Latina. Facultad de Economía. Serie Economía de los 80. UNAM, México D.F.

Decreto por el que se expiden la Ley de Ciencia y Tecnología y la Ley Orgánica del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (2002), Disponible en: <http://planeacion.cicese.mx/docsreferencia/LCT.htm>.

Del Arenal, Celestino (1984), *Introducción a las relaciones internacionales*. Colección de Ciencias Sociales. Serie de Relaciones Internacionales. 3ra Edición. Editorial Tecnos, España.

Domínguez, Lilia y Flor Brown (2004), “Medición de las capacidades tecnológicas en la industria mexicana” *Revista La CEPAL 83, agosto*. Pp.135-155 en:<http://www.eclac.cl/publicaciones/xml/4/19424/lcg2231eDominguezBrown.pdf>.

ECLAC (2000), “Latin America And The Caribbean In The Transition To A Knowledge-Based Society: An agenda for public policy”. Document prepared for the Regional Meeting on Information Technology for Development (Florianópolis, Santa Catarina, Brazil, 20-21 June. Disponible en <http://www.eclac.cl/publicaciones/xml/2/4732/lc11383i.pdf>.

ECLAC (2008), “Chapter 7: Prospective Studies: a tool for enhancing international integration” en *Latin America and the Caribbean in the World Economy 2007 – 2008*. Annual report prepared by the Division of International Trade and Integration of ECLAC. Washington, D.C. pp. 211 – 230. En: http://www.eclac.org/publicaciones/xml/2/34332/chapter_VII.pdf. Consultado Diciembre 2008.

Ejecutivo Federal (1989), *Plan Nacional de Desarrollo, 1988-1994*, México, Ejecutivo Federal.

Ejecutivo Federal (1989), *Programa Nacional de Desarrollo Tecnológico y Científico (1984-1988)*. Ejecutivo Federal.



Chavero (1989), “Desarrollo y perspectivas de la actividad científica en México y en la Universidad Nacional” pp.15-30 en Breceda, Chavero, et. al (1989) *Ciencia y Tecnología en México*. Instituto de Investigaciones Económicas, UNAM. México D.F..

- Ejecutivo Federal (1970) *Política Nacional y Programas en Ciencia y Tecnología*. Ejecutivo Federal.
- Etzkowitz, Henry (1997), *University and the global knowledge economy*. Series en Science, Technology and the International Political Economy. London, Great Britain: Printer, 1997.
- FLACSO-MEXICO (2008), *Selected Readings: Foresight Experiences In European Union & Latin America*. Workshop: Cooperation in foresight between the European Union and Latin America. En www.eulaks.eu.
- Foro Consultivo (2005), *Diagnóstico de la Política Científica*. México. Disponible en: <http://www.amcdpe.org/diagnostico.pdf>. Consultada en enero 2009.
- Foro Consultivo (2006), *Conocimiento e Innovación en México: Hacia una Política de Estado. Elementos para el Plan Nacional de Desarrollo y el Programa de Gobierno 2006-2012*. Foro Consultivo Científico y Tecnológico México. Noviembre.
- Hernández, Enrique (1996), *Prospectiva demográfica y económica de México y su efecto sobre la pobreza 1996-2015*. Serie de Documentos Técnicos CONAPO.
- INEGI (2000), *Indicadores de desarrollo sustentable en México*. Publicado por Instituto Nacional de Ecología.
- Informe General del Estado de Ciencia y Tecnología (2002-2007) disponible en versión electrónica en el Sistema Integrado de Información sobre Investigación Científica y Tecnológica (<http://www.siicyt.gob.mx>)
- Iñiguez, Cesar (1994), *Prospectiva*. Modulo Num.3. Álvaro Campo Cabal y Henry Yesid Bernal. Convenio Andrés Bello SECAB, Santa Fe de Bogotá.
- Medina, Javier y Edgar Ortega (2006), *Manual de prospectiva y decisión estratégica: bases teóricas e instrumentos para América Latina y el Caribe*. Serie manuales no. 51. Instituto Latinoamericano y del Caribe de Planificación Económica y Social (ILPES) Área de Proyectos y Programación de Inversiones. Santiago de Chile, septiembre. En: <http://www.eclac.cl/ilpes/publicaciones/xml/3/27693/manual51.pdf>
- McHale, John y Magda Cordell McHale (1975), *Future Studies: an Internacional Survey*, Instituto de las Naciones Unidas para la Formación Profesional y la Investigación (UNITAR).

- Medina Vásquez, Javier (2000), *Función de pensamiento de largo plazo: acción y redimensionamiento institucional*, Instituto Latinoamericano y del Caribe de Planificación Económica y Social (ILPES).
- Méndez, Morales José Silvestre (1997), *Problemas Económicos de México*. Editorial McGraw-Hill, 3ª Edición, México.
- Millán, Julio y Antonio Alonso Concheiro (2000), *México 2030: Nuevo siglo, nuevo país*. FCE.
- Moguel, Manuel (2005), *Aprendizaje Organizacional: Naturaleza, evolución y perspectivas*. Colección Ciencia y Tecnología. Universidad Autónoma de Chiapas.
- Núñez, Jorge. La Ciencia y la tecnología como procesos sociales. Lo que la educación científica no debería olvidar. CTS+I Sala de lectura, disponible en: <http://www.oei.es/salactsi/nunez07.htm> . Consultado marzo 28 de 2009
- Oman, Ch. (1994), *Globalisation et Régionalism*. París, OCDE. En Aboites, Jaime (1995) *Cambio Institucional e Innovación Tecnológica*. Brevarios de Investigación. UAM-Xochimilco.
- Ortiz Mena L.N., Antonio (2006), “The Domestic Determinants of Mexico’s Trade Strategy”, en R. Bouzas (Ed.): *Domestic Determinants of National Trade Strategies, a Comparative Analysis of Mercosur Countries, Chile and México*, Chaire Mercosur de Sciences Po.
- Pérez, Carlota (2003), “El cambio de paradigma en la empresa como proceso de cambio cultural”. *Rev. Cent. Ciênc.Admin.*, Fortaleza, v.9, n.1, p.1-7, ago.
- PECYT (2000), *Síntesis Ejecutiva*. Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología. Disponible en: <http://planeacion.cicese.mx/docsvarios/PECYT/14-22.pdf>. Consultado en marzo 2009.
- Piñon, Francisco, *Ciencia y Tecnología en América Latina: una posibilidad para el desarrollo*. En Temas de Iberoamérica: Globalización, Ciencia y Tecnología. Disponible en www.oei.es/salactsi/pinon.pdf en sala de lectura CTS+I de la OEI. Consultado el 15 de marzo 2009.
- Plan Presupuestario En Ciencia Y Tecnología 2001-2006. Disponible en: <http://dct.cicese.mx/cuaderno.pdf>. Consultado el 30 de marzo de 2009

Programa para el Fortalecimiento del Posgrado Nacional (SEP-CONACyT). Especialidades Tecnológicas

Ramírez, Carlos (2001), Indicador Político. 31 de mayo. Disponible en <http://www2.eluniversal.com.mx/pls/impreso/columnas.html?var=12774>. Consultado en 15 de abril de 2009.

Robert O. Keohane, Joseph S. Nye (1988), *Poder e interdependencia: la política mundial en transición*. Buenos Aires, Argentina: GEL.

Romo, David (2005), “El impacto de la Ciencia y Tecnología en el Desarrollo de México” Capítulo 5. Págs. 245-294. En Cabrero, Enrique y Diego Valadés et.al. (2009) *El diseño institucional de la política de Ciencia y Tecnología en México*. Instituto de Investigaciones Jurídicas de la UNAM. Disponible en <http://www.bibliojuridica.org/libros/libro.htm?l=2148> consultado el 30 de marzo de 2009.

Romo, David (2003), “Derramas Tecnológicas de la Inversión Extranjera en la Industria Mexicana” *Comercio Exterior* Vol. 53, Núm.3, marzo. Págs. 230-243.

Rubio, Julio (2008), “Ciencia, Tecnología y Sociedad en México. La sociedad mexicana ante la ciencia”, páginas 11-79. En Rubio, Julio; Ordoñez Rodríguez, Francisco Javier (2008) *Ciencia, Tecnología y Sociedad en México*. Miguel Ángel Porrúa. México.

Ruelas, Enrique, Antonio Alonso Concheiro y Guadalupe Alarcón (2008), *Futuros de la formación de Recursos Humanos para la Salud en México 2005-2050*. Secretaría de Salud.

Sábato, Jorge y Natalio Botana (1967) *La Ciencia y la Tecnología en el Desarrollo Futuro de América Latina*. Disponible en: www.fcs.edu.uy/enz/licenciaturas/sociologia/cts/Sabato-Botana.pdf consultado el 10 de abril de 2009.

Sánchez, Sandra (2002), *El Proyecto Educativo Y El Proyecto Económico En El Sexenio De Carlos Salinas De Gortari. 1988-1994. (El Programa De Modernización Educativa Y El Plan Nacional De Desarrollo)*. Consejo Mexicano de Investigación Educativa A.C. Disponible en: www.comie.org.mx/congreso/memoria/v9/ponencias/at09/PRE1178392672.pdf. Consultado 15 de abril 2009.

- Sonntag, H. (1988), *Duda/certeza/crisis. La evolución de las ciencias sociales en América Latina*, UNESCO, Nueva Sociedad, Caracas.
- SPFI –Secretaría de Patrimonio y Fomento Industrial (1980) *Programa de Energía. Metas a 1990 y proyecciones al año 2000* (resumen y conclusiones), México, noviembre. En Wionezek, Miguel (1983) “Algunas Reflexiones sobre la fuerza futura petrolera de México” en *Desarrollo Económico*, Vol.23, No. 89 (April-Junio), páginas 59-78. Instituto de Desarrollo Económico y Social. Disponible en <http://www.jstor.org/stable/3466447> consultado 6 de junio 2009.
- Suárez, Francisco (2008), “Política Económica y Política Exterior: Hacia una Política Económica Internacional” en *Grandes Temas de Política Exterior. Pp 301- 361*
- SRE (1999), *Instituto Matías Romero. XXV Aniversario*. Secretaria de Relaciones Exteriores.
- Talavera, Arturo (2003:), “Nuevo paradigma de planeación estratégica en centros de investigación aplicada y desarrollo tecnológico” *Rev. Cent. Ciênc. Admin., Fortaleza*, v. 9, n. 1, p. 51-57, agosto.
- Valenti, Giovanna Coord. Et. Al (2008), *Ciencia, tecnología e innovación. Hacia una agenda de política pública*, Serie Dilemas de las políticas públicas en Latinoamérica, FLACSO México.
- Villavicencio, Daniel (s/a), *Los Sistemas Nacionales de Innovación. Gacetaideas, Guanajuato, México*
en:http://energia.guanajuato.gob.mx/gaceta/Gacetaideas/Archivos/04042006_SI_STEMAS_NACIONALES_INNOVACION.pdf consultado Enero 2009.
- Wionezek, Miguel (1983), “Algunas Reflexiones sobre la fuerza futura petrolera de México” en *Desarrollo Económico*, Vol.23, No. 89 (April-Jun),pp59-78. Instituto de Desarrollo Económico y Social. Disponible en <http://www.jstor.org/stable/3466447> consultado 6 de junio 2009.
- WIPO (2008) *World Patent Report: a Statistical Review*. WIPO

ANEXO

1. Métodos Prospectivos⁹⁵

En este capítulo se presentan algunos de los métodos más usados en prospectiva, no intenta ser una lista exhaustiva y la escogencia fue sobre una base de diversidad más que de cantidad. Representa un esfuerzo de síntesis y el compromiso de sacrificar profundidad por alcance.

Métodos Cualitativos

Delfos

a) Objetivo:

Obtener el más confiable consenso de opiniones de un grupo de “expertos” (especialistas en la materia, tomadores de decisiones y personas afectadas directa o indirectamente por las medidas a tomarse), mediante una serie de cuestionarios intensivos que pudieran tener o no retroalimentación controlada de opiniones.

b) Características:

- Elección de expertos bajo criterios previamente definidos.
- Brindar información sobre los objetivos de la consulta.
- Realización de la consulta. El número de cuestionarios puede estar entre 3 y 5.
- Síntesis e información de resultados.

c) Observaciones:

Es una técnica de fácil aplicación, lo cual permite su uso en gran variedad de situaciones. Se aplica mayoritariamente en las fases referidas al diseño del futuro, del futuro lógico y en la determinación estratégica.

Favorece la creatividad al no someter a confrontación directa a los “expertos”

d) Limitaciones:

La selección de los “expertos” es difícil y afecta los resultados.

Los tiempos de respuesta dependen de la motivación de las personas consultadas.

⁹⁵ Extraído de: Iñiguez, Cesar (1994) *Prospectiva*. Modulo Num.3. Álvaro Campo Cabal y Henry Yesid Bernal. Convenio Andrés Bello SECAB, Santa Fe de Bogotá páginas 49-52.

Análisis de Fuerzas

a) Objetivo:

Detectar mediante un procedimiento sistemático, la dinámica y composición de las fuerzas del entorno que pueden impulsar el cambio futuro.

b) Características:

- Determinación del campo de estudio.
- Selección de participantes.
- Definición de las fuerzas motivo de análisis.
- Presente y pasado de las fuerzas.
- Selección de las fuerzas manejables en el análisis.
- Síntesis descriptivas.
- Pronósticos y predicción del impacto.

c) Observaciones:

Técnica de gran utilidad en la fase de definición del futuro posible y del futuro lógico.

Apoya en la elaboración de los programas. Su mayor aplicabilidad está en las áreas educativas y administrativas.

d) Limitaciones:

Generalmente sus predicciones tienden a ser muy abstractas lo cual hace difícil precisar cuándo se manifestarán.

Análisis Morfológico

a) Objetivo:

Identificar el conjunto de objetos, fenómenos, ideas y conceptos que forman estructural al problema, y la forma de abordarlo desde el punto de vista holístico.

b) Características:

- Formulación concisa del problema.
- Localización y análisis de aquellos parámetros que puedan ser importantes.
- Construcción de la "Caja Morfológica".

- Análisis y evaluación de las soluciones de la “caja”, conforme a los objetivos deseados.
- Implantación.

c) Observaciones:

Facilita la selección de alternativas y brinda un panorama completo del problema y sus soluciones.

d) Limitaciones:

Sólo puede usarse si toda la información vital se puede derivar o plantearse en forma concisa.

Escenarios

a) Objetivo:

Integrar el análisis de tendencias, posibles eventos y situaciones deseables, dentro de una visión general del futuro.

b) Características:

- Determinación de los sectores objeto de estudio.
- Análisis del desarrollo de los sectores.
- Formación de los escenarios alternativos.
- Descripción de la interacción de las tendencias y eventos para diseñar el futuro.

c) Observaciones:

Aplicable en muchos campos; industrial, educativo, económico, científico, etc.

Normalmente es empleada conjuntamente con otras herramientas como Delfos, Análisis Estructural, etc.

Su rol fundamental está en la fase normativa, básicamente en el diseño del futuro deseable.

d) Limitaciones:

Puede existir la tendencia a involucrar factores en el estudio, haciendo el diseño de los escenarios complejos y a veces difíciles de definir.

Análisis Estructural

a) Objetivo:

Visualizar la manera como cada elemento influye sobre los otros, observando todas las relaciones que pueden tener entre sí, y detectar las variables claves, es decir, aquellas que ejercen la mayor influencia sobre las restantes.

b) Características:

- Identificación de las variables que afectan al problema.
- Determinación de las relaciones entre las diferentes variables.
- Determinación de la motricidad y de la dependencia.
- Análisis de la matriz estructural.
- Determinación de las variables claves.
- Identificación de los eventos para diseñar el futuro.

c) Observaciones:

Ayuda a romper con ideas preconcebidas sobre la influencia de unas variables sobre otras.

Permite una visualización de las variables ocultas, que con otros métodos no se logran detectar.

d) Limitaciones:

Necesita de la consulta a un gran número de expertos. La determinación de las variables ocultas puede requerir de métodos matemáticos complejos.

Métodos Cuantitativos

Matriz de Impactos Cruzados

a) Objetivos:

Estudiar los efectos de los diversos elementos sobre la probabilidad de ocurrencia de un evento, así como el impacto o consecuencia que ésta pueda tener en otra serie de eventos.

b) Características:

- Determinación de los eventos a incluirse en el estudio.
- Estimación de las probabilidades inicial de cada evento y condicional de cada par de eventos.
- Realización de una corrida para calibrar la matriz.

- Ejecución de pruebas de sensibilidad con la matriz.
- Evaluación de los resultados.

c) Observaciones:

Técnica empleada en evaluaciones cualitativas y cuantitativas, estudios formales y rigurosos.

Debe ser empleada para un número pequeño de eventos, de lo contrario es necesario de técnicas matemáticas sofisticadas y programas avanzados de resolución de matrices complejas.

d) Limitaciones:

Limitada básicamente por el número de eventos estudiados.