

POSGRADO EN ESTUDIOS SOCIALES
LÍNEA DE ECONOMÍA SOCIAL

TÍTULO:

**“Naturaleza y Desempeño de los Sistemas Nacionales de
Innovación: Un Análisis Comparativo entre México y Corea del
Sur 1960-2006”**

COMUNICACIÓN IDONEA DE RESULTADOS,
QUE EN LA MODALIDAD DE
PROYECTO DE INVESTIGACIÓN DOCTORAL

P R E S E N T A

MARCO ANTONIO ROJO GUTIÉRREZ
206381189

PARA OPTAR AL GRADO DE
MAESTRO EN ESTUDIOS SOCIALES
LINEA DE ECONOMÍA SOCIAL

Director:

Dr. Enrique Hernández Laos

México, D. F. Julio de 2009

AGRADECIMIENTOS

La realización de este proyecto fue impulsada y apoyada por distintas personas. En primer lugar, quisiera agradecer el apoyo proporcionado por los profesores del posgrado en Estudios Sociales, sus enseñanzas dentro y fuera del aula me permitieron incrementar el acervo de conocimientos en el área económica, a la vez que estimularon en mí el interés por otras áreas de investigación.

A lo largo de estos años de estudio, he tenido la fortuna de contar con excelentes colegas con los que he llegado a establecer una buena amistad, sé que como yo, en este momento comparten el grato sentimiento de ver de alguien que aprecias, lograr la meta que en algún momento se propuso.

Les agradezco también al Dr. Ignacio Llamas Huitrón y al Dr. Juan Castaingts Teillery por su amable disponibilidad en la revisión del documento. De manera especial, quisiera aprovechar este espacio para agradecerle al Dr. Enrique Hernández Laos el apoyo incondicional que me ha proporcionado a lo largo de todo el tiempo que llevo de conocerlo, y que rebasa por mucho mi estancia en el posgrado. En cada una de mis etapas como estudiante, ha estimulado en mí el interés por la investigación y por la economía como una disciplina científica. No tengo como recompensarle cada una de sus atenciones; sin embargo, tengo la esperanza de que con el paso del tiempo, mi interés por la investigación y mi esfuerzo, me permitan saldar la deuda intelectual que con él he adquirido.

Finalmente, quisiera agradecer el apoyo proporcionado por mi familia, especialmente a mis padres Juan Rojo y Mariana Gutiérrez, por esa tenacidad y fortaleza que día con día me llena de orgullo y admiración. También quisiera agradecerle a Edith González por el estímulo que para mí representa su grata compañía. Su apoyo y comprensión que me ha brindado en todo momento, me han permitido seguir adelante con mis proyectos y aspiraciones en la vida; está de sobra decir, que comparto con ella cada uno de mis logros, por pequeños que parezcan.

<u>Contenido</u>	<u>Páginas</u>
Agradecimientos	
Lista de Gráficas, Figuras y Cuadros.....	4
<u>Introducción</u>	5
1. Antecedentes.....	6
2. Problema de investigación.....	36
3. Justificación.....	37
4. Preguntas de investigación.....	38
5. Objetivos de investigación.....	38
6. Marco teórico.....	39
7. Hipótesis.....	51
8. Metodología.....	52
9. Índice capitular tentativo.....	56
10. Cronograma de la investigación.....	57
11. Bibliografía.....	58-63

LISTA DE GRÁFICAS, FIGURAS Y CUADROS

<u>No.</u>	<u>Descripción</u>	<u>Páginas</u>
Gráfica 1	PIB per capita de México y Corea 1950-2006 (Dólares por habitante a precios de 2006)	8
Cuadro 1	Fuentes del Crecimiento en Corea 1963-1991	10
Cuadro 2	México. Productividad laboral (q), Acervo de capital por hombre ocupado (k/l) y productividad total de los factores (ptf), (Tasas de crecimiento medio anual).	11
Cuadro 3	México y Corea. Descomposición del crecimiento y componentes de la PTF (1970-1990)	12
Gráfica 2	TCMA de las Condiciones Medias de Eficiencia para México y Corea (por subperiodos)	13
Figura 1	El SNI y su vínculo con el desempeño económico	17
Cuadro 4	Ventajas y desventajas de la aplicación del Benchmarking en la evaluación de los Sistemas Nacionales de Innovación.	21
Cuadro 5	Eficiencia de los SNI para países seleccionados mediante la utilización de patentes triádicas	23
Cuadro 6	Comparativo entre dos estudios sobre la medición de la eficiencia relativa de los SNI	30
Cuadro 7	Algunas definiciones del Sistema Nacional de Innovación (SNI)	41
Cuadro 8	Funciones de los Sistemas de Innovación	45

INTRODUCCIÒN

El documento que se presenta, constituye la idónea comunicación de resultados a presentar en la Universidad Autónoma Metropolitana-Unidad Iztapalapa (UAM-I), bajo los lineamientos del posgrado en Estudios Sociales, Línea de Economía Social.

El documento contiene como primer punto, los antecedentes que sirven de guía para señalar la problemática que nos interesa abordar. En esta sección, se revisa el crecimiento económico de México y Corea del Sur, se resalta también, el papel desempeñado por la productividad multifactorial, así como, aquel realizado por sus componentes (cambio tecnológico y eficiencia técnica) bajo una visión de largo plazo. Finalmente, se analiza al Sistema Nacional de Innovación (SNI) como factor explicativo en el comportamiento de estos indicadores, subrayando con ello, el funcionamiento y la eficiencia con que operan estas estructuras institucionales en México y Corea del Sur.

Como segundo punto, se señala de manera concreta nuestro problema de investigación. En el tercer punto se plantea la justificación de nuestro estudio, en donde, se expresan la pertinencia, originalidad y nuestras posibles contribuciones.

El cuarto punto, presenta las preguntas de investigación que servirán de guía en el desarrollo de nuestra investigación, además, se plantean los objetivos generales y particulares de nuestra investigación (quinto punto).

En el sexto punto, se presenta lo que va a formar parte de nuestro marco teórico. En este sentido, el séptimo punto presenta las hipótesis que se desprenden del punto anterior. Como octavo punto, se expone la metodología de nuestra investigación, con la cual, se pretende poner a prueba (operacionalizar) las hipótesis planteadas. A esta estructura, se le suma como noveno punto el índice capitular propuesto, mientras que el décimo punto nos muestra el cronograma de actividades programado a lo largo del tiempo que dure nuestra investigación doctoral.

Finalmente el onceavo punto exhibe la bibliografía utilizada.

1. Antecedentes

A lo largo de la amplia bibliografía empírica del crecimiento, hoy en día es compartida la evidencia de que en los últimos años la divergencia económica entre países se ha venido acentuando de forma considerable (Helpman, 2004).

Las estimaciones realizadas respecto a los niveles de ingreso y las tasas de crecimiento a nivel comparativo, sugieren qué, en las últimas décadas sólo algunas economías han logrado reducir las brechas de crecimiento respecto a las economías líderes, en tanto que otro grupo considerable se ha mantenido rezagado en su desempeño. En este sentido, comprender qué factores inciden en que algunos países tengan éxito y otros fracasen en esta dinámica, es una cuestión que reviste por sí misma un interés central para la ciencia económica.

Al interior de este panorama global, la economía mexicana parece ubicarse dentro de los países que han fallado en las estrategias para elevar su renta per capita y sus tasas de crecimiento. Por el contrario, economías del Este Asiático parecen haber mejorado su desempeño, un ejemplo de ello, resulta ser lo experimentado por la economía de Corea del Sur¹, la cual, ha mejorado drásticamente su desempeño económico.

De acuerdo con los especialistas, se calcula que a principios del siglo XIX (en términos del producto bruto), la economía mexicana representaba el 4% del PIB de Estados Unidos, mientras que para el año 2000 representó sólo el 7.9% (Hernández Laos, 2004:114). Por su parte, el crecimiento acelerado y sostenido de Corea le ha permitido reducir la brecha que la separaba a mediados del siglo veinte de economías industrializadas como la de los Estados Unidos. Para Crafts (1999), en el año de 1950 el nivel de ingresos per capita de Corea representaba aproximadamente el 9% del experimentado en Estados Unidos, mientras que para el año de 1996 representaba ya en promedio el 54% (p.20).

¹ A partir de este punto, cuando se haga referencia a la economía surcoreana se le llamará sólo con el nombre de Corea. Cuando se hable de la economía de Corea del Norte se hará explícita su referencia.

En términos comparativos, las economías de México y Corea han tenido desempeños disímiles en el ámbito económico. Cálculos propios realizados con la base de datos 2007 del *Groningen Center*, sugieren que la tasa de crecimiento de México entre 1980 y 2006 no alcanza el punto porcentual (0.82), y en términos del nivel de ingresos per capita para el año 2006 respecto de 1950 se percibe un crecimiento de poco más de tres veces respectivamente. En contraste, el ingreso per capita de Corea para el año 2006 se ha elevado en poco más de veinte veces respecto al experimentado en 1950, y las tasas de crecimiento anual entre 1980 y 2006 de ésta economía, han sobrepasado los cinco puntos porcentuales (5.85), ubicándola hoy en día, entre las economías con mayores tasas de crecimiento y mayores niveles de renta per capita².

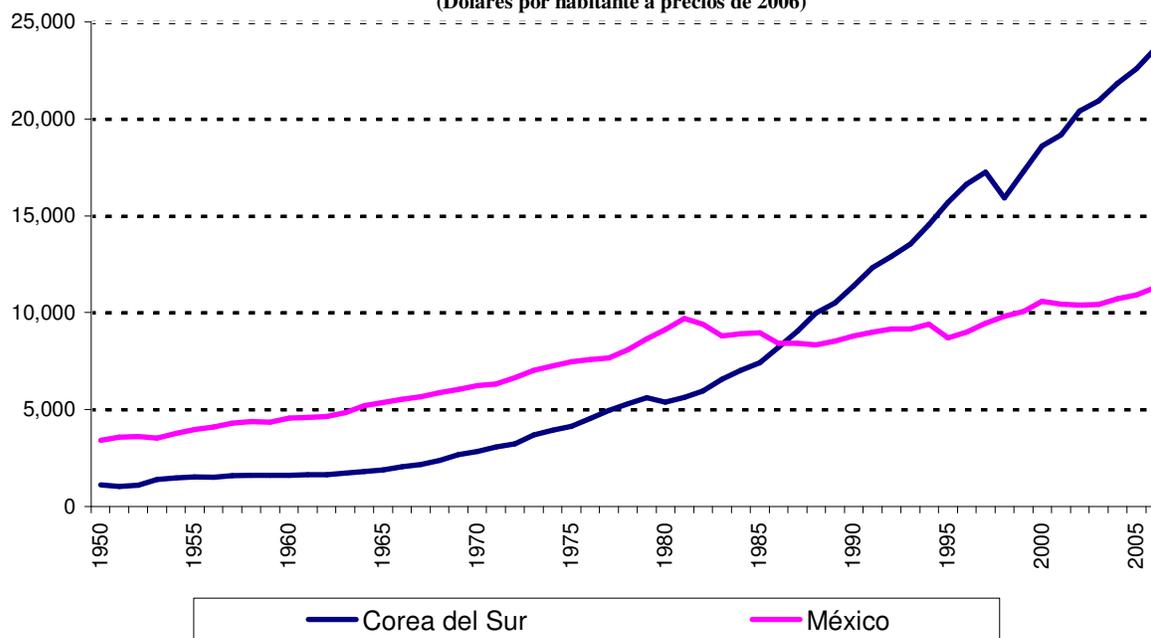
La siguiente gráfica corrobora los argumentos anteriores. En ésta, se puede apreciar con claridad, que en el caso de México, el país transita de un desempeño sostenido en la etapa sustitutiva de importaciones a escenarios de bajo crecimiento, éstos reflejándose a principios de los años ochenta con la crisis de la deuda, y extendiéndose con una tendencia de franco estancamiento hasta nuestros días³. Por su parte, el desempeño de la economía coreana presenta un despegue considerable de crecimiento a comienzos de los años sesenta, tendencia que mantiene una trayectoria claramente sostenida, con excepción evidente por la crisis financiera de finales de los noventa, pero que al final del periodo de análisis se ve superada⁴.

² Las cifras expresadas en este párrafo se encuentran en dólares valuados a la paridad del poder adquisitivo (PPA) de 2006.

³ Una visión documentada sobre el desempeño de la economía mexicana se encuentra en Perrotini, (2004); Moreno-Brid y Ros, (2004) y Calva, J.L., (2004).

⁴ Antecedentes del crecimiento de la economía coreana se encuentran en Kwon, O. (1997); Amsden, (1988,1989); López Aymes, (2001) y Banco Mundial, (1993).

Gráfica 1. PIB per capita de México y Corea del Sur 1950-2006
(Dólares por habitante a precios de 2006)



Fuente: Groningen Growth and Development Centre and the Conference Board, Total Economy Database, January 2007, <http://www.ggdcc.net> [Dólares valuados a la paridad del poder adquisitivo (PPA) de 2006].

Dado que el desempeño económico entre ambos países obedece a una multiplicidad de factores, los investigadores sobre el tema han realizado diversas aportaciones teóricas, ofreciendo con ello, propuestas explicativas que favorecen su mejor entendimiento⁵.

En términos empíricos, el crecimiento se ha abordado bajo un marco contable o *growth accounting*⁶ para diferenciar las contribuciones que los factores productivos realizan al producto. En términos generales, esta metodología permite desagregar los componentes del crecimiento económico de acuerdo con sus determinantes próximos.

⁵ Véase. Renelt, D. (1991). Desarrollos más recientes se encuentran en Rogers, M. (2003) y Kong, T. (2007).

⁶ Una explicación en detalle sobre este marco contable se encuentra en Maddison (1987) y Barro (1999).

Partiendo de una función de producción agregada tipo Cobb-Douglas, se contempla como determinantes a los factores productivos (trabajo y capital), junto con una tendencia que representa las mejoras tecnológicas. De esta manera, el nivel de producción se explica tanto por incrementos en los factores (determinados a su vez por la tasa de ahorro y la población), como por aumentos en la productividad multifactorial (determinado entre otros factores por mejoras en la tecnología). Bajo este planteamiento metodológico, existen diversos estudios que muestran para el caso de México y Corea, las contribuciones realizadas por la acumulación de capital y la productividad total de los factores.

Para el caso coreano, la explicación de su acelerado crecimiento resulta controvertida⁷. En estudios preliminares, los investigadores han sustentado su crecimiento como resultado de una carrera acelerada de acumulación de capital con bajo desempeño en términos de productividad (Young, 1994a, 1994b; y Krugman, 1994). Para estos investigadores, los elementos a favor de sus argumentos giran entorno a lo experimentado en términos de: 1) las elevadas tasas de ahorro e inversión, 2) el incremento en la participación poblacional activa, 3) los incrementos en los niveles educativos, así como a una ágil reasignación sectorial de los recursos, entre otras cosas.

Por el contrario, investigaciones recientes nos sugieren, que si bien es cierto que esta economía ha incrementado su acervo de capital, la explicación de su crecimiento resulta limitada si no se toma en cuenta el papel que dentro del mismo efectúa el progreso tecnológico⁸.

⁷ La controversia existente entre las fuentes del crecimiento de las economías asiáticas ha sido adecuadamente documentada por Felipe (1999). En términos generales, los argumentos a favor del papel de la productividad en el crecimiento, radican un tanto en los parámetros cuantitativos que se toman en cuenta sobre el stock de capital, así como, en la utilización de diversas metodologías para su cuantificación, Véase Brown (1996).

⁸Planteamientos semejantes que enfatizan el papel que ha jugado la productividad multifactorial en el acelerado crecimiento de las economías del Este Asiático se encuentran en: Lau y Park, (2003); Nelson y Park, (1999); Han, G. et.al., (2002); y Chen, E., (1997).

Para Blanch-Menárguez (2002), el estímulo respecto a la rentabilidad de las inversiones y los retornos al capital que permitieron la expansión del acervo de capital (físico y humano) en la economía coreana, difícilmente tendrían efecto sin haber experimentado variaciones considerables en PTF (p.53).

Cuadro 1.

Fuentes del Crecimiento en Corea 1963-1991

Periodo	Δ Y/L	Capital	Educación	PTF
Media 1963-66	5,59%	0,92%	0,66%	3,95%
Media 1967-71	6,78%	3,74%	0,06%	2,88%
Media 1972-76	6,87%	2,83%	1,41%	2,50%
Media 1977-81	3,42%	2,23%	1,04%	0,14%
Media 1982-86	6,50%	1,52%	0,69%	4,19%
Media 1987-91	7,27%	2,63%	0,94%	3,55%
Media 1963-91	6,07%	2,31%	0,80%	2,87%

Fuente: Datos tomados del Cuadro 2.6 de Blanch-Menárguez (2002). Pp.59.

Sustentando sus argumentos, Blanch-Menárguez realiza una cuantificación actualizada, encontrando que la PTF (en los últimos tres periodos) se encuentra como factor explicativo en el alto desempeño de la economía asiática, por encima del stock de capital (Cuadro 1). Así, para el investigador poco más del cincuenta por ciento de la tasa de crecimiento económico coreano para el periodo de 1982 a1991 se explica por la PTF, mientras que el capital y la educación ocupan un lugar de importancia relevante en ese orden. Sus cuantificaciones sugieren por tanto, que la economía coreana en una primera etapa (1963-1981) baso su crecimiento en el incremento de su acervo de capital, para posteriormente (1982-1991) mejorar la utilización eficiente de sus recursos productivos.

En el otro extremo tenemos a la economía mexicana, para la cual, se han elaborado diversos estudios, que de la misma manera han puesto en relieve la importancia tanto de la acumulación de capital como de la productividad total de los factores (PTF) en su desempeño económico (Hernández Laos. 2005, 2006; BM, 1998). La evidencia aportada por los investigadores sugiere, que en los últimos años, la economía mexicana ha basado su crecimiento económico fundamentalmente en la acumulación de capital más que en una mejora en la PTF (Véase, Cuadro 2).

Cuadro 2

México. Productividad laboral (q), acervo de capital por hombre ocupado (k/l),
productividad total de los factores (ptf), (Tasas de crecimiento medio anual).

Periodo	q	k/l	ptf
1960-1981	3.2	3.8	-0.7
1981-1987	-4.0	-0.2	-3.7
1987-2002	0.3	2.1	-1.7
1960-2002	1.1	2.6	-1.5

Fuente: Tomado del Cuadro 1 de Hernández Laos (2005). Pp.12

De acuerdo con Hernández Laos (2006) en el periodo sustitutivo de importaciones, el crecimiento de la productividad media del trabajo (q) en la economía mexicana obedeció preferentemente a un acelerado proceso de acumulación de capital por hombre ocupado más que a una utilización eficiente de los recursos. Así, para el autor, después de un colapso en la acumulación de factores a fines de los años ochenta, el desempeño en la productividad media del trabajo se vio impulsado nuevamente por una reanimación del proceso de acumulación de capital por hombre ocupado. De esta manera, arguye, que el crecimiento de la economía mexicana mantuvo un carácter marcadamente *extensivo*, que pone en relieve el deterioro de la productividad total de los factores

En síntesis, la evidencia de ambas economías nos sugiere por una parte, que las diferencias económicas entre ambos países obedecen a una distinta participación entre los factores explicativos del crecimiento. Y por otra parte, que la productividad total de los factores o PTF como factor explicativo presenta mejoras considerables en el caso coreano, dato importante, si tomamos en cuenta que nuestra economía se ve sustentada en gran medida por la acumulación en su acervo de capital. Ello apunta, no solo a una brecha entre ambos países en términos de crecimiento económico, sino también, a una brecha en términos de PTF⁹.

⁹ Diversos autores han analizado las divergencias internacionales de la productividad total de los factores (PTF). Para una consulta sobre las cuantificaciones realizadas, véase Maddison, (1997); e Islam, (1999, 2003).

Las diferencias de productividad entre ambos países se pueden apreciar de mejor manera mediante el comportamiento de sus componentes. Para ello, existen metodologías (por ejemplo el DEA) que nos permiten descomponer la PTF entre cambios en la eficiencia técnica y aquellos que se deben al desplazamiento del progreso tecnológico. Con este propósito, Han, Kalirajan y Singh (2004) realizan estimaciones sobre el patrón de comportamiento de la PTF en forma desagregada para el conjunto de 45 países, entre los cuales, se encuentran Corea y México (Cuadro 3).

Cuadro 3

México y Corea

Descomposición del crecimiento y componentes de la PTF (1970-1990)

México

<u>Periodo</u>	<u>Crecimiento Económico</u>	<u>Eficiencia Técnica</u>	<u>Progreso Tecnológico</u>	<u>Tasa de Crecimiento (PTF)</u>	<u>Insumos</u>
1970-1975	0.37	-0.04	0.08	0.04	0.33
1975-1980	0.33	0.07	-0.02	0.04	0.29
1980-1985	0.03	0.02	-0.16	-0.13	0.17
1985-1990	0.13	0.02	0.01	0.02	0.10

Corea

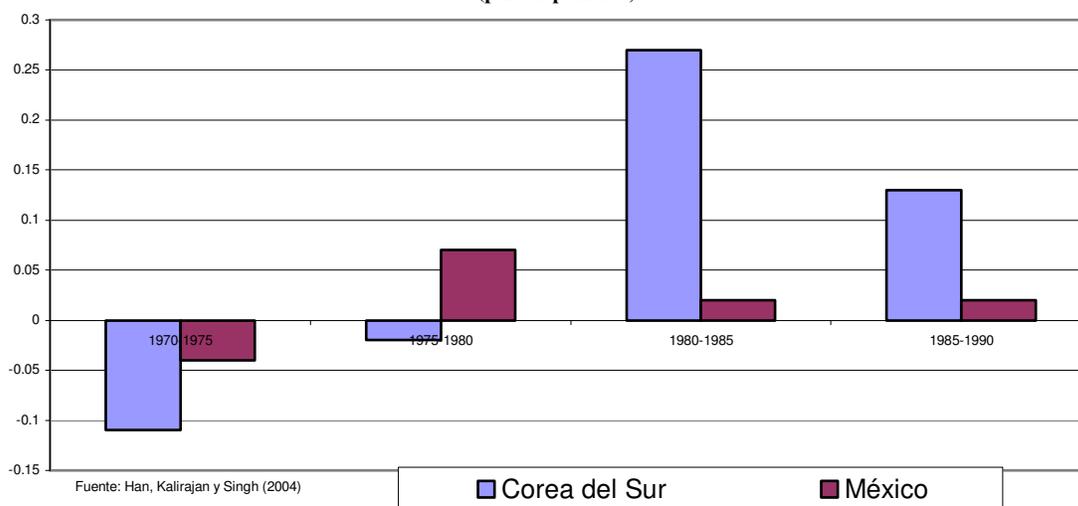
<u>Periodo</u>	<u>Crecimiento Económico</u>	<u>Eficiencia Técnica</u>	<u>Progreso Tecnológico</u>	<u>Tasa de Crecimiento (PTF)</u>	<u>Insumos</u>
1970-1975	0.42	-0.11	0.02	-0.09	0.51
1975-1980	0.36	-0.02	-0.01	-0.03	0.39
1980-1985	0.38	0.27	-0.16	0.11	0.27
1985-1990	0.51	0.13	0.00	0.14	0.37

Fuente: Han, Kalirajan y Singh (2004).

Los resultados presentados por los autores, resaltan dos puntos importantes. Por una parte, que el comportamiento en términos de PTF en los dos primeros periodos de análisis, reflejan un mejor desempeño por la economía mexicana respecto al país asiático. Sin embargo, en los últimos dos periodos que abarcan la década de los ochenta, Corea ve mejorado sus estándares en términos de productividad multifactorial por encima de lo alcanzado por la economía mexicana.

Por otra parte, se percibe que si bien existen diferencias importantes en sus productividades multifactoriales, ambas economías han visto mejorar su desempeño a consecuencia de una expansión de la tecnología mundial disponible, expresándolo mediante un desplazamiento del progreso tecnológico respecto de los niveles y combinación de factores específicos de ambas economías. Mientras que en lo referente al componente complementario de la PTF, el cual, mide la eficiencia técnica, ambas economías habrían experimentado un desempeño diferencial (Véase, Gráfica 2).

Gráfica 2. Tasas de Crecimiento de las Condiciones Medias de Eficiencia para México y Corea del Sur (por subperiodos)



Al graficar para ambas economías los datos referidos a las tasas de crecimiento de la eficiencia técnica presentados por Han, Kalirajan y Singh (2004), se aprecia claramente el desempeño que la economía mexicana habría llevado a cabo en la década de los años setenta (periodo previo al termino de la etapa sustitutiva de importaciones). Si bien su desempeño tuvo un comportamiento favorable para comienzos de los años ochenta, la caída paulatina de este indicador se coloca muy por debajo del desempeño experimentado por la economía coreana. Esta última, presenta mejoras a mediados de la década de los años ochenta, dejando con ello, rezagada a nuestra economía, lo cual, representa nuevamente una brecha entre ambos países, ahora, en términos de las condiciones medias de eficiencia.

En esta misma línea de análisis, los planteamientos de Hernández Laos (2008) corroboran de mejor manera nuestra apreciación para el caso de México. De acuerdo con el especialista, el caso mexicano presentó mejoras en una etapa previa a la década de los años ochenta (periodo sustitutivo de importaciones) como consecuencia por una parte de los desplazamientos del progreso tecnológico mundial y el desempeño moderado de los estándares de eficiencia en la utilización de sus recursos productivos. Sin embargo, los años posteriores a la crisis de la deuda, se caracterizaron por un precario desempeño en las condiciones medias de eficiencia, que no dieron seguimiento a los avances tecnológicos experimentados. El autor sugiere por tanto, que el avance tecnológico de la frontera mundial ha sido insuficientemente incorporado, debido entre otros factores, a los rezagos en términos de eficiencia con el que opera nuestra economía, viendo con ello obstaculizado, el incremento de la PTF y el crecimiento económico de largo plazo.

Bajo este contexto, cabe preguntarnos qué factores condicionan a una economía el poder o no utilizar eficientemente los avances de la tecnología existente. Los planteamientos de Weil (2006) y Maddison (1997) señalan que, entre otros factores, los diferenciales de la eficiencia productiva y la capacidad de incorporar el progreso tecnológico de los países, se encuentran vinculados, en gran medida, a la estructura institucional. Esto permite en un primer momento, asumir que, además de otros muchos elementos, el contexto institucional de carácter tecnológico reviste de gran importancia para la realización de las actividades económicas e innovativas, debido entre otras cosas, a que es precisamente en éstas, en donde se ubican los lineamientos establecidos para estimular el progreso o retroceso económico de cada país.

Los planteamientos previos, se corroboran si tomamos en cuenta los estudios pioneros que Christopher Freeman realizó al desempeño tecnológico japonés en el periodo de post-guerra, los cuales, sientan las bases para el desarrollo teórico y conceptual del marco institucional que propicia el desarrollo de las actividades tecnológicas e Innovativas, y que a criterios del autor, toma por nombre *Sistema Nacional de Innovación (SNI)*.

De acuerdo con Freeman (1987) éste se encuentra conformado por `instituciones apropiadas que apoyan la creación de un ambiente adecuado para el avance tecnológico, facultando con ello, que los agentes involucrados tanto del sector público como del sector privado, desarrollen actividades innovativas asociadas con el avance del nuevo conocimiento (p.80).

Así, las lecciones tomadas de Japón como una economía que presentaba un desarrollo tecnológico acelerado, le permitieron a Freeman plasmar los mecanismos que posibilitaron su despegue, enfatizando el papel que desempeña la educación, la capacitación, la investigación pública y privada, y el desarrollo de las instituciones y la industria en la creación, difusión y utilización de la tecnología. Esta apreciación, se enmarcó en una visión sistémica que permitió por tanto, identificar los múltiples agentes que se encuentran relacionados con el proceso innovativo dentro de la actividad económica nacional.

A partir de ese momento, la visión del desempeño tecnológico de los países, dejaría de percibirse como un fenómeno aislado y lineal, en el que el producto innovativo *per se* resulta solo de las erogaciones de recursos realizadas por cada economía, resaltando por el contrario, que la realización de las actividades innovativas, recae en la participación de diversos agentes y la vinculación que entre ellos se establecerían para tales fines.

En este sentido, la aplicabilidad explicativa del enfoque sistémico sobre el proceso de innovación nacional, ha estimulado avances importantes de tipo teórico y empírico que han enriquecido el marco analítico del SNI. En términos teóricos, el trabajo de Dosi, et.al., (1988) permitió agrupar las distintas perspectivas sobre el tratamiento sistémico de las actividades innovativas; mientras que los estudios de Edquist (1997) han provisto de un avance importante en la construcción de las bases teóricas, que sirven hoy en día de plataforma en el tratamiento de los Sistemas de Innovación (SI).

Por su parte, las aportaciones de Lundvall (1992) contribuyeron al mejor entendimiento de los fundamentos teóricos del aprendizaje interactivo, visto como un proceso fundamental en la producción, difusión y el uso del nuevo conocimiento. Este último autor, subrayaría el papel del aprendizaje como la parte más importante dentro de la interacción efectuada por los elementos del SNI, y al conocimiento como el elemento clave. Además de ello, señaló el carácter nacional de estas actividades, enfatizando el papel que desempeña las fronteras de un *estado-nación*, enmarcando éste último, más por sus características particulares (de tipo cultural, político, lingüístico, étnico, etc.,) que por sus limitantes geográficos.

En términos empíricos, el crecimiento de la bibliografía también se ha estimulado al implementar el enfoque sistémico para explicar las actividades innovativas llevadas a cabo por cada nación, y en este sentido, fungir como componente explicativo en los diferenciales del desempeño económico alrededor del mundo. Así, los trabajos realizados se han dado a la tarea de explicar la vinculación establecida entre el SNI y el crecimiento económico.

Los vínculos establecidos entre el SNI y el crecimiento económico, se han visualizado desde distintas perspectivas. Para Balzat (2002) la tipología de las innovaciones elaborada por Joseph Schumpeter¹⁰ nos dan una mejor percepción al respecto. De acuerdo con el autor, la introducción de nuevos productos y procesos de producción entre los agentes que integran el SNI permiten, entre otras cosas, incrementar la eficiencia productiva con la cual operan, tanto a nivel local como a nivel internacional (p.5).

Lo expuesto anteriormente, sugiere que en la medida en que el SNI cumple con sus objetivos de generación, difusión y utilización del nuevo conocimiento, en esa medida el impacto en los estándares de productividad y competitividad con que operan las unidades productivas, permiten posicionar de mejor manera el desempeño de los países en términos económicos (Ver Figura 1).

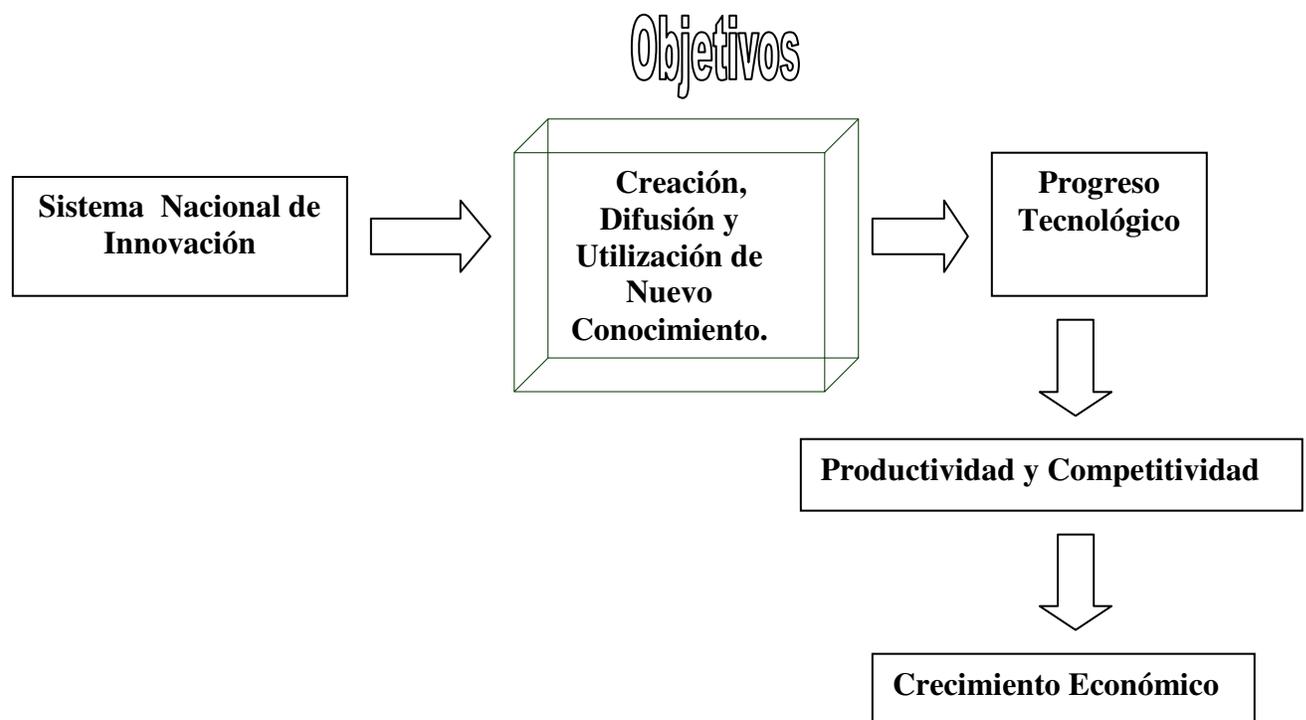


Figura 1. El SNI y su vínculo con el desempeño económico.

¹⁰ 1) nuevos productos, 2) nuevas técnicas de producción, 3) apertura de nuevos mercados, 4) nuevas fuentes de aprovisionamiento de los insumos, 5) nuevas formas de organización.

Esquemáticamente la Figura 1 nos muestra como el desempeño económico se ve favorecido por la articulación entre los agentes que integran al SNI. Así, mediante los esfuerzos de cooperación y vinculación para el cumplimiento de sus objetivos, permiten incrementar el acervo de conocimientos que, en este sentido, impulsan el progreso tecnológico requerido para un crecimiento económico de tipo sustentable, es decir, cimentado en la productividad y en la competitividad.

En este sentido, los Sistemas Nacionales de Innovación se presentan como una parte sustancial en la explicación del crecimiento económico, impulsando una vasta bibliografía al respecto. El interés por entender la integración y funcionamiento de estas estructuras entre países con distintos niveles de desarrollo, y el percibir su desempeño, es entre otros, los objetivos planteados en la realización de dichos estudios. Entre los trabajos citados por la bibliografía, suelen resaltarse los realizados por Nelson (1993) y Lundvall, et al., (2006).

Tanto uno como otro, tratan de resaltar el papel desempeñado por las organizaciones y por el contexto institucional que enmarcan las actividades tecnológicas, además de esclarecer los mecanismos particulares que cada economía emplea para favorecer su desempeño en la innovación. El primero de ellos, agrupa quince estudios para economías con distintas características económicas, entre las que destacan, los líderes en el ámbito tecnológico como Estados Unidos, economías de ingresos medios como Canadá y Australia, y economías de reciente industrialización como el caso de Corea y Taiwán. Por su parte Lundvall, et al., (2006) retoma un enfoque más regional, destacando el papel desempeñado por algunas de las economías asiáticas más sobresalientes, como el caso de la India, Tailandia, Hong Kong e Indonesia entre otras.

La óptica comparativa de ambos trabajos, nos permiten subrayar las similitudes y diferencias de cada país en la manera de llevar a cabo sus procesos de aprendizaje y de producción de conocimiento.

Diferencias que se resumen en cierta medida, al revisar el desempeño que llevan acabo los SNI entre un país y otro.

Es por ello que, la trayectoria desempeñada por cada uno de los Sistemas Nacionales de Innovación (SNI) se ha evaluado desde distintas perspectivas. Los indicadores utilizados para éste propósito, se han dado a la tarea de reflejar la eficiencia y la efectividad con que se llevan acabo las actividades científicas y tecnológicas en términos de la producción, difusión y utilización del nuevo conocimiento, figurando dentro de sus objetivos, la de esclarecer la efectividad en el diseño e implementación de las políticas en materia de ciencia y tecnología adoptadas en cada país¹¹.

Las técnicas utilizadas para este propósito, se encuentran diversificadas¹². Entre las más empleadas, se pueden encontrar las comúnmente conocidas como “mejores prácticas” o *Benchmarking*, en donde para su cuantificación, suelen utilizarse herramientas de tipo econométrico (regresiones lineales) y de carácter no-paramétrico (DEA), entre otras.

En el ámbito público, su aplicación se ha implementado para estimular la actuación de los tomadores de decisiones, mientras que en el ámbito privado, su utilidad se ha enfocado para proveer información indispensable en la administración de negocios. En el marco de los SNI, su implementación ha permitido, entre otras cosas, proveer una guía sobre el desempeño tecnológico relativo de cada país.

¹¹ Además del esfuerzo gubernamental de cada economía por evaluar al SNI, sobresale el apoyo ofrecido por la OCDE en la realización de dichas actividades. Entre estas, destacan las de recaudar datos estadísticos sobre las actividades científicas y tecnológicas, las de elaborar manuales en donde se desarrollan conceptos y metodologías para el tratamiento cuantitativo de los sistemas de innovación, la de construir indicadores homogéneos para la realización de comparaciones internacionales, y la de brindar asesoría para la formulación de propuestas en materia de política científica y tecnológica. Para una explicación más documentada consúltese Godin (2007).

¹² Ver Sancho (2002),

De acuerdo con Niosi (2002) la técnica del Benchmarking resulta útil debido a que, nos permite realizar un comparativo entre distintas unidades de análisis que comparten objetivos en común, tomando como “mejores practicas” aquellas que tengan un nivel superior en su desempeño, y asumiendo como eficientes las unidades que guardan una mejor relación o utilización efectiva entre los insumos utilizados y el producto generado (p.297).

Así, como punto de referencia sobre el desempeño tecnológico de los SNI, esta técnica funge como una herramienta básica de aprendizaje para reflexionar acerca de los factores que posibilitan la eficiencia en su funcionamiento. Y a pesar de que su diseño e implementación adolece de ciertas *ventajas y desventajas* que afectan la confiabilidad e interpretación de sus resultados, en la mayoría de las ocasiones, sus inferencias sirven de parámetro para los tomadores de decisiones en materia de políticas científico-tecnológicas (Ver Cuadro 4).

Los argumentos planteados, nos indican de manera preliminar que las evaluaciones sobre el desempeño de los Sistema Nacionales de Innovación exigen más allá de los esfuerzos realizados para su cuantificación. En este sentido, un mejor entendimiento sobre el funcionamiento de estas estructuras, demanda un análisis a profundidad del contexto institucional y del papel desempeñado por sus organizaciones al interior de cada economía.

Para ejemplificar el argumento anterior, tomaremos los trabajos de Baudry y Dumont (2007) y el realizado por Nasierowski y Arcelus (2003), los cuales, abordan dentro de su evaluación los casos de México y Corea. El primero de ellos, nos sugiere que el desempeño del SNI en México carece de una eficiencia relativa respecto al SNI de Corea [$SNI_{mex} < SNI_{cor}$]. Por el contrario, el segundo estudio, nos señala que el SNI México supera en términos de eficiencia al caso coreano [$SNI_{mex} > SNI_{cor}$]. Los hallazgos de ambos estudios resultan contradictorios, y en este sentido, representan un problema de investigación al reflejar una inconsistencia empírica sobre un mismo fenómeno.

Cuadro 4.

Ventajas y desventajas de la aplicación del Benchmarking
en la evaluación de los Sistemas Nacionales de Innovación.

<u>Ventajas</u>	<u>Desventajas</u>
Los resultados generados pueden ser usados como una guía para el diseño de políticas implementadas por los tomadores de decisiones en la estimulación del desempeño tecnológico.	Su evaluación es puramente empírica y la interpretación de sus resultados es marcadamente descriptiva.
Como una medida <i>ex post</i> permite evaluar las políticas implementadas para mejorar, entre otras cosas, la relación que guarda el esfuerzo financiero en I&D y el producto de la acción innovativa (Ej. patentes)	La definición de “eficiencia” en las mediciones sobre el desempeño de los SNI difieren unas de otras
Contribuye al mejor entendimiento del proceso innovativo.	Los insumos y productos utilizados para la evaluación del desempeño tecnológico suelen ser variables <i>proxy</i> , que en cierto <i>sentido</i> , dejan de lado aspectos fundamentales del <i>suceso</i> innovador.
Dentro de las evaluaciones realizadas, se pueden tomar en cuenta una muestra de países que permiten realizar su comparación, y en este sentido, sirve como una herramienta de aprendizaje sobre las experiencias que cada país experimenta en términos de su desempeño tecnológico.	No permiten supervisar de manera continua el proceso de innovación, dejando de lado las características particulares y el monitoreo de la “evolución” que experimentan las organizaciones e instituciones que componen al SNI.
Nos permite construir uno o más indicadores que dan cuenta de la producción de nuevo conocimiento por parte del SNI, y en este sentido, permite construir una jerarquización relativa del desempeño efectuado por cada economía. Estas estimaciones suelen auxiliarse de herramientas, estadísticas, econométricas y de tipo no-paramétrico, entre otras.	Sus resultados no siempre son compatibles al compararlos con otras metodologías, debido entre otras cosas, a que la construcción de indicadores suelen tener fuentes teóricas y conceptuales distintas, además de que, las evaluaciones realizadas suelen obedecer a distintos objetivos finales.

Fuente: Elaboración propia con base en Balzat (2003).

Una mejor percepción sobre los distintos resultados a los que llegan ambos estudios, se ve sustentada por los argumentos en la bibliografía existente. Con ello, nos damos cuenta que, entre otros factores, las limitantes en el poder explicativo de las *evaluaciones cuantitativas*, pueden verse disipadas mediante el estudio cualitativo y comparativo de las instituciones y organizaciones que componen ambos SNI^{13,14}.

En el primer estudio, los investigadores realizan un análisis econométrico sobre el desempeño en la producción de nuevo conocimiento, tomando como único factor explicativo las unidades de recursos erogados para tales fines, medidas éstas en miles de millones de dólares (mmdd). La información empleada es tomada de la OCDE para el año 1998, tomando como muestra 29 países pertenecientes a esta organización, entre los que se encuentran México y Corea.

Con esto, los autores evalúan el esfuerzo financiero en I&D realizado por las economías para la producción de patentes triádicas¹⁵ (vistas éstas como una *proxy* en la generación del nuevo conocimiento), lo cual, les permite dar luz acerca de la eficiencia relativa con que operan los Sistemas Nacionales de Innovación del grupo de países analizados.

¹³ Dentro de las medidas alternativas al enfoque del SNI, sobresalen los esfuerzos realizados por Furman, Porter y Stern (2002), y Porter y Stern (2002). Para los autores, la habilidad de un país para producir y comercializar el flujo de tecnología innovativa, recae en lo que ellos llaman *capacidades nacionales de innovación*. Los autores cuantifican estas capacidades, mediante un ejercicio de regresión econométrica en el que la variable dependiente se encuentra representada por las patentes otorgadas por la USPTO a un país en particular en un año dado, mientras que las variables explicativas se encuentran representadas por cuatro índices que dan cuenta de las actividades innovativas de cada país, a saber: 1) la proporción de científicos e ingenieros, 2) la política innovativa implementada, 3) el ambiente propicio para la innovación o *clusters*, y 4) la vinculación que entre ellos se establecen mediante flujos de información y de recursos humanos, entre otros.

¹⁴ Los estudios al respecto se han diversificado a países con distintos niveles de desarrollo. Para una mejor visión sobre las evaluaciones y los comparativos realizados en el marco de los SNI véase Balzat y Hanusch (2004).

¹⁵ Para una revisión en detalle sobre ésta metodología consúltese Dernis, H. y M. Khan (2004).

Cuadro 5

Eficiencia de los SNI para países seleccionados mediante la utilización de patentes triádicas

País	Número de patentes triádicas por cada mdd erogados en I&D
Estados Unidos	69.52
Corea	26.08
México	4.40

Fuente: Tomado de Baudry y Dumont (2007). Pp. 4

Los resultados del estudio, sugieren una eficiencia relativa del país asiático más cercana al SNI de los Estados Unidos en comparación al desempeño percibido por el SNI mexicano. Tomando como parámetro la eficiencia del SNI de los Estados Unidos = 100, el SNI coreano equivaldría a poco más del 30% alcanzado por los Estados Unidos, mientras que el desempeño del SNI en México vendría representando solo el 16.4% respecto de las “mejores practicas” realizadas por los Estados Unidos. En este sentido, la cuantificación realizada por los autores, sugiere una brecha existente entre los estándares de eficiencia con que operan ambas estructuras del SNI de México y Corea, siendo el desempeño del SNI coreano muy superior al SNI de México ($SNI_{México} < SNI_{Corea}$).

Estos planteamientos resultan congruentes si tomamos en cuenta lo experimentado por el Sistema de Patentes (SP) de ambos países. De acuerdo con Aboites (2003) el desempeño de estos sistemas se encuentra vinculado con la manera en que están constituidos los SNI, y en este sentido, su desempeño se puede percibir por medio de los flujos de patentes del sistema y el contenido tecnológico de las patentes solicitadas u otorgadas por las instituciones de propiedad intelectual¹⁶ (p.164).

¹⁶ El flujo de patentes se divide en tres rubros: las solicitudes de patentes de *residentes*, las solicitudes de patentes de *no residentes* y las solicitudes de patentes *externas*. Por su parte el contenido tecnológico de las patentes puede desagregarse de acuerdo con la tipología del la USPTO, la cual, divide el contenido tecnológico en tres sectores: 1) Química, 2) Eléctrica-Electrónica, y 3) Mecánica. (Ver Aboites (2003: 164 y 196-198).

Partiendo de información proporcionada por la WIPO, para el autor, el volumen de patentes solicitadas entre Corea y México se ve marcadamente distinto, toda vez que, en relación con los Estados Unidos, Corea representa un 55 por ciento de las solicitudes realizadas por los Estados Unidos en el año 1997, mientras que México sólo alcanza el 15 por ciento para el mismo año. Por su parte, la participación en este rubro esta complementada por la dinámica tanto de residentes como de no-residentes y externas en el caso coreano, mientras que, para el caso de México, las solicitudes de patentes se concentra en el esfuerzo realizado por las solicitudes del no-residente (p.188-190).

Por otro lado, el contenido tecnológico en el sistema de patentes también adolecería de una orientación distinta entre ambos países. De acuerdo con el especialista, la orientación tecnológica de las patentes realizadas por Corea se caracteriza por dirigirse a tecnologías de mayor complejidad, encontrando su especialización en innovaciones informáticas y de comunicaciones, mientras que para el caso de México, el patentamiento realizado obedece en gran medida a la mecánica, caracterizado éste último rubro por un rezago tecnológico en sus actividades innovativas (p.200-203).

En resumen, la evidencia presentada por Aboites (2003) sugiere una mayor dinámica del SP coreano respecto al SP en México, y una participación distinta de los agentes económicos en la generación de patentes. Además, alcanza a reflejar las divergencias en la orientación tecnológica de ambos países, así como, en el área de especialización y en las actividades innovativas con distintos grados de complejidad.

Ahora, si bien es cierto que las patentes como un indicador de la actividad innovativa pueden dar luz acerca del desempeño tecnológico de las economías, adolecen de ciertas limitaciones en la explicación del funcionamiento al interior de los Sistemas Nacionales de innovación.

Es por ello que, la evidencia presentada por Baudry y Dumont (2007) y los planteamientos de Aboites (2003) nos permiten argumentar lo siguiente:

Primero, la relación entre los gastos erogados en I&D y la generación de patentes, resulta ser un indicador con un poder explicativo relativo sobre el funcionamiento de los SNI. Su aportación adolece de una visión lineal de la actividad innovativa, dejando de lado las relaciones y las vinculaciones establecidas entre los agentes que integran al SNI para tal efecto. Por otra parte, los resultados no esclarecen el grado de participación entre los agentes públicos y privados tanto en la inversión como en la producción de patentes.

Segundo, las tendencias mostradas por ambos países en términos de patentes, reflejan solo de manera *aproximada* las modificaciones en el marco regulatorio que incentivan el llevar a cabo las actividades tecnológicas. En este sentido, omiten la explicación sobre el comportamiento de las instituciones y el contexto histórico, cultural, socio-político, etc. que envuelven el proceso de aprendizaje y de producción del nuevo conocimiento entre ambos países.

Tercero, si bien es cierto que el desempeño en términos de patentes nos brinda un panorama sobre el esfuerzo tecnológico de las economías, no brinda una explicación sobre los esfuerzos implementados por el Estado de forma individual o en conjunción con los agentes privados para mejorar el desempeño tecnológico del SNI.

Desde otra perspectiva y en contradicción con los resultados presentados por Baudry y Dumont (2007) de colocar al Sistema Nacional de Innovación de México ineficiente respecto del SNI coreano, Nasierowski y Arcelus (2003) presentan mediante un enfoque no-paramétrico los efectos relacionados con la eficiencia del SNI colocando a México en una mejor posición respecto del país asiático.

Basados en un estudio previo¹⁷, en donde, visualizan al Sistema Nacional de Innovación como un sector más de la economía, es decir, que se auxilia de insumos para la generación de productos¹⁸, los autores sugieren que, la identificación de estos componentes y las relaciones entre ellos establecidas al interior de la estructura de cada SNI, permiten evaluar la eficiencia con la cual se desenvuelven dichos sistemas. La evaluación realizada por los investigadores recae en la utilización del DEA para su cuantificación¹⁹, mientras que la muestra utilizada consiste en 45 países tomados del *World Competitiveness Report (WCR)*, entre los que se encuentran los países de Corea y México.

Tomando a cada economía como unidades de análisis comparables, la eficiencia del SNI es vista bajo el esfuerzo realizado por sus agentes (en la mejor utilización de sus insumos para la generación del producto tecnológico) que afectan la introducción de tecnología que es nueva para la economía. Así, una unidad de análisis es eficiente sí y solo sí no es posible incrementar un insumo o producto sin disminuir algún otro insumo o producto (Nasierowski y Arcelus, 2000:216-20).

Utilizando a la población (POP) como deflector del tamaño de los países, seleccionan como insumos: al gasto domestico bruto en investigación (GERD) y al gasto total en educación (EDU); y como productos: las patentes externas por residentes (PATE), las patentes por residentes de un país (PATR), y a la productividad nacional (PROD), con lo cual, los investigadores se proponen correr el modelo DEA.

¹⁷ Nasierowski y Arcelus (1999).

¹⁸ El modelo se compone de cinco elementos: dos inputs y tres outputs. Donde los *insumos*, pueden representarse por todos aquellos elementos adquiridos por la economía domestica o internacional que posibilitan el esfuerzo tecnológico (incluyendo el capital humano); mientras que los *productos*, se identifican como los resultados del esfuerzo tecnológico [ver Nasierowski y Arcelus, (1999:236)].

¹⁹ En términos generales, la técnica DEA permite evaluar la eficiencia relativa de un conjunto de unidades de decisión homogéneas que producen similares output a partir de un conjunto común de inputs. Como una medida aproximada de eficiencia, la construcción de sus indicadores establecen una serie de supuestos muy flexibles, que permite construir una frontera de posibilidades de producción, integrando en ella unidades de decisión que mantengan una mejor relación entre la utilización de sus insumos y la generación de su producto, y en este sentido, permite calificar a las unidades alejadas de la frontera como ineficientes. Para una revisión más documentada véase Cooper, etal., (2000).

Los resultados arrojados por el DEA les dejan mostrar un índice de eficiencia, el cual, ubican a los países con “mejores” estándares de eficiencia relativa experimentada con valores cercanos o iguales a la unidad. De acuerdo con esta especificación, los resultados obtenidos muestran para ambos años analizados (1993 y 1997) a México como uno de los receptores de tecnología más eficientes, con valores dentro del índice de 1.000 y 0.680 respectivamente. Mientras que, a la luz de estos resultados, el SNI coreano carece de las habilidades para absorber tecnología, con valores dentro del índice de 0.390 y 0.570 para sus respectivos periodos de análisis.

De esta manera, los resultados expuestos por estos autores sugieren que el desempeño del Sistema Nacional de Innovación en México se desenvuelve con una eficiencia relativa superior al Sistema Nacional de Innovación de Corea ($SNI_{México} > SNI_{Corea}$), respecto a la relación que guardan los insumos utilizados y la generación del conocimiento como producto.

Lo antes expuesto tiene congruencia si tomamos en cuenta que la economía mexicana se ha caracterizado por ser receptora de tecnologías externas, mientras que la economía coreana se ha identificando dentro del grupo de países líderes por su creciente dinamismo en la generación de nuevo conocimiento, con especial inclinación de este último a las actividades intensivas en tecnologías de punta (Aboites, 2003).

Sin embargo, estos resultados dejan de lado varios aspectos importantes que cabría señalar:

- 1) Los resultados de la economía coreana como un SNI ineficiente en la absorción de tecnología, omite la importancia que tiene el proceso de aprendizaje y la producción de conocimiento como un suceso *acumulativo y progresivo*, lo cual, no muestran estos resultados.

Es decir antes de que una economía sea creadora de conocimiento, transita por una etapa de aprendizaje, etapa que no es posible percibir a partir de los resultados encontrados, debido entre otros factores, a que la evaluación adolece de una estática comparativa.

- 2) De acuerdo con las cuantificaciones de estos autores, se podría calificar al SNI mexicano como eficiente en la absorción de tecnología, lo cual, deja de lado el esclarecimiento de los mecanismos por los cuales esta absorción se lleva a cabo, y más importante aun, si el conocimiento adquirido se difunde e implementa en la construcción de nuevo conocimiento.
- 3) Contrario a lo realizado por Baudry y Dumont (2007) de tomar un único factor explicativo en el desempeño tecnológico, los autores diversifican sus indicadores, sin embargo, aun dejan fuera facetas importantes del suceso innovador en ambos SNI.
- 4) Los investigadores toman al SNI como un sector más en la economía, y además de ello, lo contextualizan por medio de lo que ellos llaman “moderadores”, es decir, factores externos que influyen tanto en los insumos como en el producto tecnológico, así como, en la manera de relacionarse ambos de forma eficiente. Sin embargo, no esclarecen las relaciones que el SNI (como sector de la economía) establece con su contexto y con otros subsistemas del agregado económico, y más importante aun, cuáles son los mecanismos por los cuales los agentes “ajenos” al SNI modelan e influyen en su desempeño.
- 5) Finalmente, dentro de los insumos utilizados introducen los gastos destinados a la educación, un factor relevante si tomamos en cuenta que la educación se contempla como un proceso de aprendizaje que tarde o temprano forma parte del sector productivo de una economía.

Además de que muchas de las instituciones educativas sirven como centros de investigación, que en cierta medida, sirven a las necesidades y demandas del sector privado. Empero, no se enfocan en analizar el funcionamiento ni la estructura del sector educativo entre ambos países, ni tampoco las vinculaciones que éste tiene con el sector privado en términos de flujo de información, recursos humanos, recursos financieros, etc., y en este sentido, un elemento clave en la generación del conocimiento de ambos SNI queda fuera de su explicación.

En síntesis, los trabajos realizados por Baudry y Dumont (2007); y Nasierowsky y Arcelus (2003) reflejan de forma parcial el desempeño llevado a cabo por los Sistemas Nacionales de Innovación de México y Corea. El primero de ellos, contempla el desempeño del SNI mexicano por debajo de los estándares de eficiencia de lo experimentado por el SNI de Corea; mientras que el segundo de ellos ubica el SNI coreano por debajo de los estándares de eficiencia relativa mexicana.

Ambos hallazgos llegan a resultados disímiles, lo que nos permite suponer que esto obedece en parte a las metodologías utilizadas por ambos autores; sin embargo, también nos faculta para percibir que las estimaciones cuantitativas realizadas adolecen de un poder explicativo limitado al momento de evaluar los Sistemas Nacionales de Innovación de ambas economías (Ver Cuadro 6).

El carácter descriptivo de ambos estudios, nos remite a resaltar la importancia que traen consigo los estudios *cualitativos* que se enmarcan en los aspectos histórico-institucionales de ambas estructuras, con el objeto de conocer a profundidad sus elementos, la vinculación que entre ellos se establecen a lo largo del tiempo, y la manera en que el contexto institucional influye en la modelación de sus actividades, lo que en cierta forma, permite tener una mejor visión sobre su desempeño.

Cuadro 6.
Comparativo entre dos estudios sobre la medición
de la eficiencia relativa de los SNI

Estudios	Baudry y Dumont (2007)	Nasierowsky y Arcelus (2003)
Visualización del Sistema Nacional de Innovación (SNI)	Estructura lineal	Un sector más de la economía
Def. de Eficiencia Relativa	Relación entre gastos erogados y producción de patentes	Relación entre un cierto número de insumos y un cierto número de productos
Técnica Cuantitativa	Modelo de Regresión Econométrica	Metodología no-paramétrica DEA
Variables	Variable dependiente: - No. De Patentes Triádicas Variable explicativa: - Gastos en I&D	Insumos: - Gasto domestico bruto en investigación (GERD) - Gasto total en educación (EDU) Productos: - patentes externas por residentes (PATE) - patentes por residentes de un país (PATR) - la productividad nacional (PROD)
Muestra	29 países de la OCDE	45 países del <i>World Competitiveness Report</i> (WCR)
Periodos	1998	1993 y 1997
Resultados	(SNI _{México} < SNI _{Corea}).	(SNI _{México} > SNI _{Coreano})

Fuente: Elaboración propia con base en ambos estudios.

Bajo estos planteamientos, nos enfocaremos a la revisión de los *estudios de caso* realizados para los SNI de México y Corea. Sin tratar de abundar en los hallazgos presentados por cada uno de los autores, apuntamos algunas de las limitantes que estos estudios presentan al analizar dichos sistemas, concretándonos en resaltar la ausencia en la bibliografía de un análisis comparativo entre los Sistemas Nacionales de Innovación de México y Corea.

El esfuerzo de los investigadores por analizar las estructuras encargadas de llevar a cabo las actividades tecnológicas al interior de las economías se ha diversificado en los últimos años²⁰. En el marco de los SNI, y de forma particular, para el caso de México y Corea también son múltiples y variados los estudios al respecto.

Para el caso de México, los estudios realizados en el marco de los SNI han permitido avanzar en el entendimiento del cambio tecnológico y sus repercusiones en el desempeño económico de nuestro país²¹. Entre ellos, suelen señalarse los trabajos realizados por Cimolli (2000) y Dutrenit, et al., (2001).

El primero de ellos²², realiza el análisis del SNI mexicano a la luz de las modificaciones de la estructura productiva, y el acompañamiento del cambio institucional que han obedecido a las exigencias internacionales, una vez que, nuestra economía se ha internado en una etapa de apertura económica y en un ambiente de mayor globalización.

Sus hallazgos sugieren, que la inestabilidad macroeconómica se ha presentado como uno de los factores clave para entender las modificaciones que han sufrido los procesos de innovación en nuestro país. Para el autor, las alteraciones internacionales han modelado el comportamiento de los agentes productivos (empresas), adoptando una postura “precautoria” respecto a los riesgos y la incertidumbre que representan la realización e implementación de las actividades innovadoras.

²⁰ Cabría señalar que los estudios realizados se han extendido también a nivel regional. Para el caso de América Latina consúltense a Melo (2001), Alcorta y Perez (1998) y Arozena y Sutz (2000), entre otros; mientras que para el caso de Asia se cuenta con los estudios de Mahmood y Singh (2003) y Singh (2006), entre otros.

²¹ Sobresale también el esfuerzo conjunto de las investigaciones realizadas por especialistas en el tema, publicadas en la revista *Mercado de Valores* Vol.1 y 2 en el año 2000, editada por Nacional Financiera en México.

²² Los siguientes argumentos son retomados del capítulo diecisiete de Cimolli (2000).

Entre otras repercusiones, estas tendencias han imposibilitado la realización de innovaciones con mayor competitividad en el contexto internacional, enfrascando las áreas tecnológicas en actividades tradicionales con bajo valor agregado en términos de nuevo conocimiento.

Frente a este panorama, los apoyos a la I&D se han tratado de buscar de forma local, debido entre otras cosas, a que, a pesar de gozar de una participación relativa en el contexto internacional, las aportaciones del capital exterior a las actividades tecnológicas en nuestro país se han visto poco favorecidas. Esto ha permitido un mejor desempeño de las firmas en términos de sus productos y procesos productivos; sin embargo, estas tonificaciones se han focalizado en el sector exportador de la economía, el cual, se presenta como un sector con escasos vínculos y relaciones de cooperación con otros sectores y agentes económicos encargados del desarrollo de la capacidad innovativa en nuestro país.

Por lo que suele argumentarse, que vinculaciones entre el sector productivo más dinámico y los demás agentes económicos son mínimas, lo que afecta directamente el funcionamiento del SNI. Entre estas, sobresalen las escasas relaciones establecidas entre las universidades y el sistema productivo nacional, entre otros factores, debido a la insatisfacción de las demandas por parte del sector empresarial respecto de sus actividades innovativas,

De acuerdo con Cimolli (2000), las anomalías percibidas se complementan, si tomamos en cuenta el escaso papel gubernamental para dinamizar el cambio institucional que vea favorecidas las actividades tecnológicas. En cierto sentido, estas modificaciones institucionales se han visto obstaculizadas, debido entre otros factores, a las barreras burocráticas, la insuficiente infraestructura institucional, el escaso esclarecimiento de las reglas establecidas, la nubosidad en el papel desempeñado por cada uno de los agentes responsables, y el limitado stock de incentivos a la innovación , entre otros.

Lo cual, ha dado como resultado un sendero institucional adaptativo que no ha impulsado los cambios organizacionales, ni los mecanismos de aprendizaje que permitan modificar la trayectoria tecnológica adoptada por nuestro país, y en este sentido, propiciar un proceso de convergencia, en donde, el acercamiento con la frontera mundial tome lugar.

En esta misma perspectiva Dutrenit et al., (2001) se concentran en abordar la problemática del SNI mexicano desde una visión multidisciplinaria, en donde las directrices fundamentales se desprenden de las exigencias de un contexto internacional globalizado, y en el que la competitividad de las empresas y de las naciones, juegan un papel fundamental. Para ello, los autores dividen su análisis en tres rubros importantes. En un primer plano, abordan el papel desempeñado por las empresas (nivel micro), para posteriormente enfocarse a las relaciones establecidas entre el sector productivo con el de conocimiento (nivel meso), y finalmente, retomar las modificaciones implementadas de tipo institucional y de política económica, para el impulso de las actividades tecnológicas en el país (nivel macro).

Este último rubro, les permite resaltar el apoyo federal en la promoción de la I&D mediante la aprobación de la Ley de Fomento a la Investigación, la Ciencia y la Tecnología de 1999, en la cual, los incentivos, la creación de nuevas organizaciones, la formación de recursos humanos de calidad y el establecimiento de instituciones a favor de la innovación, permiten sentar las bases para un sistema de innovación con mayor eficiencia.

De la misma manera, para el caso coreano, los investigadores han aportado argumentos que favorecen la comprensión en el funcionamiento de su Sistema Nacional de Innovación.

Desde los inicios de su despegue económico, el país coreano se ha visto favorecido por el papel gubernamental desempeñado localmente, debido entre otras cosas, a que sentó las bases estructurales que motivan las actividades productivas y con ello los estímulos a la innovación (Yim D-S, 2006). La participación del Estado (desde principios de los años sesenta) ha logrado un papel relevante en la actividad económica, reflejándose entre otras cosas, en la creación de centros de investigación altamente calificados, a la vez que, se ha empeñado por contar con una estructura productiva fortalecida (Chung, 2003).

Dentro de esta última, sobresalen los grandes conglomerados empresariales o *chaebols* que se encuentran integrados bajo estándares de eficiencia altamente competitivos, obediendo con ello, a las exigencias del contexto global. Estos conglomerados industriales, a su vez, han facilitado el aprendizaje tecnológico que aporta la comunidad internacional, entre otras cosas, mediante el desarrollo organizacional y tecnológico que experimentó su estructura por una parte, y los recursos que éstos destinan para identificar, negociar y financiar la transferencia de la tecnología foránea por la otra (Kim, 2000).

En este sentido, el apoyo mutuo que se ha establecido entre el sector publico-privado, ha encaminado la realización y el estímulo de las actividades tecnológicas e innovativas. A pesar de ser el sector privado el que encabeza esta directriz, el sector público se ha comprometido en la implementación y el diseño de políticas que incentivan éstas actividades. Ello, se refleja en el conjunto de erogaciones realizadas en I&D, y la implementación de políticas a favor de la innovación, que en gran medida, refuerzan la vinculación con la esfera generadora de conocimientos y las diversas áreas en donde recae el aparato productivo (Hemmert, 2007).

En síntesis, para ambos casos los estudios realizados a la luz de los Sistemas Nacionales de Innovación han generado un gran avance en el entendimiento de sus estructuras y funcionamiento, sin que por ello se califiquen como concluyentes. Sin mencionar que dentro de estos, se ausenta un análisis de tipo comparativo entre cada una de las dimensiones que componen el SNI de México y Corea.

A pesar de ello, cabría subrayar que se han realizado esfuerzos por comparar el caso de Corea con otros países a nivel regional²³ y de otras latitudes como la latinoamericana. Dentro de estos últimos, sobresalen los trabajos realizados por Ho y Luban (2004) y Viotti (2002). Ambos estudios comparan las estructuras del SNI de Corea con el de Brasil, siendo este país latinoamericano de gran relevancia por guardar características en común con México. Tal vez sería conveniente resaltar que para Eduardo Viotti, el análisis de los sistemas de innovación se retoman desde otra perspectiva. Para el autor, el esquema teórico y conceptual que permiten entender la dinámica del cambio tecnológico, se centra en lo que él llama “Sistemas Nacionales de Aprendizaje” o SNA²⁴. Este enfoque alternativo al tratamiento de la innovación, permite reestructurar el concepto de *aprendizaje*, y en este sentido, ubicar a los SNA de acuerdo a la absorción de tecnologías, o bien, al mejoramiento de éstas una vez adquiridas

²³ Véase como ejemplo el trabajo elaborado por Wong (1999), en el que se realiza el comparativo entre las estructuras del SNI de Corea, Taiwán y Singapur.

²⁴ Este enfoque goza de cierta originalidad, y se presenta como alternativa al SNI en el estudio del cambio tecnológico y la innovación; sin embargo, es aun muy temprano para poder calificar realmente la efectividad de su uso, debido a las escasas aplicaciones realizadas empíricamente.

2. Problema de Investigación

Los Sistemas Nacionales de Innovación (SNI) se han abordado desde distintas perspectivas. Empíricamente, sus evaluaciones se llevan a cabo bajo técnicas de tipo *Benchmark* con el objeto de identificar el desempeño “eficiente” de dichos sistemas. Para exponer el desempeño efectuado por las estructuras del SNI de México y Corea, se consideraron los trabajos realizados por Baudry y Dumont (2007) y Nasierowsky y Arcelus (2003).

Los resultados del primer estudio, sugieren que el SNI mexicano goza de una menor eficiencia con respecto al SNI de Corea [SNI México < SNI Corea], mientras que el segundo de ellos, coloca al SNI de México con una eficiencia relativa superior al SNI coreano [SNI México > SNI Corea]. Ambos estudios llegan a resultados contradictorios, y en este sentido, la discordancia empírica aportada por ambas evaluaciones sobre el mismo fenómeno, representa lo que metodológicamente se considera nuestro problema de investigación.

La incongruencia encontrada, nos permite someter bajo cuestionamiento los estudios empíricos realizados. A pesar de reconocer, que las aportaciones efectuadas por los investigadores nos permiten avanzar en el conocimiento que se tiene sobre el desempeño de los SNI de México y Corea, no es posible considerarlas como concluyentes. Por el contrario, se perciben como insuficientes, y en este sentido, resaltan la conveniencia de estudiar el desarrollo histórico e institucional de ambos Sistemas Nacionales de Innovación para llegar a conclusiones más robustas sobre su eficiencia comparativa.

Una investigación de tipo comparativa permitirá profundizar en las dimensiones que componen el SNI de México y Corea, y en este sentido, encontrar qué factores determinan su “naturaleza” y “desempeño” a lo largo del tiempo. Con ello, se permitirá resaltar los factores que posibilitan el adoptar la manera de llevar a cabo las actividades innovativas y el desempeño tecnológico entre ambos países.

3. Justificación

La justificación de nuestra investigación se fundamenta en los siguientes argumentos:

Primero. El papel de la innovación en el ámbito económico se ha enfatizado con el paso de los años. Comúnmente se suele vincular ésta con la productividad y la competitividad como algunos de los múltiples canales que permiten favorecer el crecimiento de las naciones. Es en este sentido, para los gobiernos locales como para los organismos internacionales, resulta de gran *importancia* estudiar las estructuras y los agentes que se encuentran involucrados en estimular dichas actividades.

Segundo. En el marco de los Sistemas Nacionales de Innovación (SNI), sobre el cual se desarrolla nuestra propuesta de investigación, resulta *pertinente* analizar la naturaleza y el desempeño de éstas estructuras en México y Corea, sobre todo si tomamos en cuenta, que esta última economía experimentó una transición acelerada de crecimiento económico, en donde, la innovación fungió como un factor explicativo importante.

Tercero. Por encima de la existencia de múltiples estudios realizados para cada uno de los sistemas de México y Corea, la *singularidad* de nuestra investigación recae en cierta medida en la propuesta comparativa sugerida entre los SNI de ambos países. Además de adoptar una metodología en la operacionalización de hipótesis, que retoma las técnicas de análisis de la teoría de juegos, la teoría de sistemas, y la teoría de grafos.

Cuarto. Teniendo como directriz un corte empírico, nuestra investigación permitirá realizar *aportes* en la estructura conceptual sobre la cuál se manejan dichos estudios. Lo que en cierta medida proveerá de elementos que enriquezcan el marco analítico y metodológico, sobre el cuál, se sustenta el enfoque sistémico de la innovación.

4. Preguntas de Investigación

- ♦ ¿Cuál ha sido la naturaleza y el desempeño de los Sistemas Nacionales de Innovación de México vs. Corea a lo largo del periodo de estudio 1960-2006?

5. Objetivos de investigación

○ General

Estudiar los elementos que permiten caracterizar desde una perspectiva comparativa, la naturaleza y el desempeño de los Sistemas Nacionales de innovación de México y Corea a lo largo del periodo de estudio propuesto 1960-2006.

○ Particular (1)

Analizar en detalle la composición, propiedades y características particulares de cada uno de los agentes (Estado-Industria-Universidad) que integran al Sistema Nacional de Innovación de México y Corea del Sur.

○ Particular (2)

Analizar los factores que intervienen en el establecimiento de estímulos e incentivos que permiten que se instituyan las vinculaciones entre los elementos que integran al Sistema Nacional de Innovación (Estado-Industria-Universidad), y en este sentido, permiten modelar el desempeño de ambos países en las actividades Innovativas.

6. Marco Teórico

Desde el punto de vista sistémico, la innovación se ha abordado bajo distintas perspectivas de análisis (Freeman, 2002; Chang y Chen, 2004). Los distintos niveles sobre los que se divide y aborda la actividad innovativa [global, nacional, subnacional (o regional), sectorial (o tecnológico)], permiten brindar un mosaico de alternativas para su estudio.

Sin embargo, entre cada una de las escalas de investigación (micro-meso-macro), se han identificado ciertas inconsistencias que suelen asociarse a la parte conceptual y cualitativa. En términos generales, el distintivo recae en el tipo de agentes y actores que intervienen, en las vinculaciones establecidas entre estos, y el espacio geográfico delimitado, entre otros factores (Yim, 2006).

En este apartado nos enfocamos sólo al nivel de análisis que enmarcan las actividades del *Sistema Nacional de Innovación o SNI*. Para ello es necesario, tomar en cuenta las conceptualizaciones realizadas por los especialistas, y desde el punto de vista teórico, retomar las aportaciones realizadas para delimitar los términos: “sistema”, “nacional” e “innovación”. El establecimiento de esta primera directriz, nos permitirá tener una mejor visión de lo que en nuestro estudio se entenderá por *Sistema Nacional de Innovación*.

Después de haber conceptualizado al SNI, analizamos lo que en la teoría se establece como las *funciones principales* de dicho sistema, ello nos permite considerar dos aspectos fundamentales, a saber, los *componentes principales* del sistema y la *vinculación* establecida entre ellos. Dentro de nuestro análisis, también resaltamos los argumentos a favor que señalan la parte *contextual* como un factor importante en la dinámica del SNI. Finalmente los elementos aportados en este punto, nos proporcionarán las herramientas necesarias para conjeturar respecto a la naturaleza y el desempeño de los sistemas de México y Corea (punto 7).

Dentro de la bibliografía, la introducción del concepto “Sistema Nacional de Innovación” se le suele atribuir a los investigadores Christopher Freeman y B-A Lunvall por sus investigaciones realizadas a principios de los años ochenta. A pesar de la modestia de ambos autores en la que uno hace referencia al otro para deslindarse de su aportación original, hoy en día, sabemos que fue Chris Freeman quien en una conferencia presentada en el año 1982 a un grupo de especialistas en ciencia y tecnología de la OCDE, introdujo el concepto como tal, auxiliándose de una descripción en detalle de las aportaciones realizadas por Fredrich List , en las que explicaba las estrategias que posibilitaron el proceso de convergencia entre la economía alemana y la economía inglesa (Sharif, 2005:13).

A partir de ese momento, la comunidad científica ha engrosado el acervo de definiciones²⁵. Formalmente, Freeman presentó al SNI en su libro publicado en 1987 como ” el entramado de instituciones en los sectores público y privado, cuyas actividades e interacción imitan, importan, modifican y difunden nuevas tecnologías” (Freeman,1987:1).

Esta idea seminal, ha estimulado el esfuerzo de los investigadores de avanzar en esta dirección (Ver Tabla 2). Sin tratar de redundar en las definiciones aportadas, es importante resaltar que entre éstas se trata de homogenizar la idea de enmarcar dentro de los límites nacionales, los elementos que en su interacción permiten que tome lugar la actividad innovativa, y que a su vez, permite direccionar el progreso tecnológico. Sin embargo, la ambigüedad en el tratamiento del SNI, nos faculta para vislumbrar que no existe un consenso sobre su conceptualización, y en este sentido, que su flexibilización se ha venido moldeando de acuerdo a los intereses de cada investigador, así como, a los objetivos perseguidos por dichas investigaciones. Por lo que cabría analizar con mayor detalle cada uno de los términos que componen dicho concepto.

²⁵ El esfuerzo de los investigadores en contextualizar al SNI ha sido arduo al igual que difuso, dentro de las definiciones presentadas por la bibliografía podemos encontrar las compiladas por Niosi (2002) en su tabla 1, así como, la presentada por la OCDE (1997) en el primer recuadro del documento.

Cuadro 7.

Algunas definiciones del Sistema Nacional de Innovación (SNI)

Investigador (s)	Definición	Año/Publicación
Freeman, Ch.	Es el entramado de instituciones en los sectores público y privado, cuyas actividades e interacción imitan, importan, modifican y difunden nuevas tecnologías	1987
Lundvall, B-A	Son los elementos y relaciones que interactúan en la producción, difusión y uso de conocimiento nuevo y económicamente útil (...) y que están localizados o enraizados dentro de las fronteras nacionales	1992
Nelson y Rosenberg	Es el conjunto de instituciones cuya interacción determina el desempeño innovativo de las empresas nacionales	1993
Edquist y Lundvall	Está constituido por las instituciones y estructuras económicas que afectan la tasa y dirección del cambio tecnológico en la sociedad	1993
Niosi et al.	Es el sistema de interacción de empresas privadas y públicas (pequeñas o grandes), universidades y agencias gubernamentales orientadas a la producción de ciencia y tecnología dentro de las fronteras nacionales. La interacción entre estas unidades puede ser técnica, comercial, legal, social y financiera, en tanto que el propósito de la interacción sea el desarrollo, protección, financiamiento o regulación de nueva ciencia y tecnología	1993
Patel y Pavit	Son las instituciones nacionales, su estructura y sus competencias, que determinan la tasa y dirección del aprendizaje tecnológico en un país.	1994
Metcalfe	Es el conjunto de instituciones distintas que de manera conjunta e individual contribuyen al desarrollo y difusión de nuevas tecnologías las cuales proveen un esquema dentro del cual los gobiernos forman e instrumentan políticas para influenciar el proceso de innovación. Como tal, es un sistema de instituciones interconectadas para crear, almacenar y transferir conocimiento, habilidades y artefactos que definen a las nuevas tecnologías	1995
Balzat y Hanusch	Se percibe como un subsistema de la economía nacional, en el que diversas organizaciones e instituciones interactúan y se influyen mutuamente en la realización de la actividad innovadora. En este sentido, implica también esfuerzos de investigación y desarrollo de las empresas y los agentes públicos así como los factores determinantes de la innovación como, por ejemplo, los procesos de aprendizaje, mecanismos de incentivos o la disponibilidad de mano de obra calificada.	2004
Cimolli, M.	Se ven compuestos por empresas, universidades y gobierno. Su interrelación, se ve determinada respecto al grado de vinculación que éstas experimenten y la capacidad que desarrollen para establecer enlaces y redes nacionales.	2000
Niosi	Es un espacio en el cual interactúan instituciones que producen, difunden y adaptan nuevo conocimiento tecnológico. Esto es, firmas industriales, universidades, o agencias gubernamentales. La relación entre estas instituciones, consisten en flujos de conocimiento, de tipo financiero, humano (portadores del conocimiento tácito y del know-how), regulatorio y comercial.	2002
Edquist	Es el espacio institucional relacionado con la innovación y el sistema productivo.	1997
Melo, A.	Espacio en el cual interrelacionan agentes, instituciones, y practicas que constituyen, desempeñan, y participan de manera relevante en el proceso de innovación tecnológica.	2001
Arocena y Sutz	La idea de un sistema de innovación [...] esta asociado con las instituciones que intervienen en el proceso de aprendizaje. Estas incluyen a las universidades pero solo como organizaciones especializadas en la investigación, las industrias basadas en la ciencia y otras unidades comprometidas en la producción de bienes tangibles [...] el carácter nacional del concepto SNI viene de muchas definiciones de la innovación como el producto de la interacción usuario-productor.	2000
OCDE	Un espacio complejo de relaciones en el que los actores producen, distribuyen y aplican varios tipos de conocimiento y del cual resulta la innovación y el progreso tecnológico. Así el desempeño innovativo de un país depende de cómo estos actores se relacionan con otros elementos del sistema colectivo de creación y uso de tecnologías y conocimientos.	1997

Fuente: Elaboración propia con base en Niosi (2002); OCDE (1997); y otros.

La visión más simplista de lo que se percibe como “sistema” hace referencia a un cierto número de elementos que en la búsqueda de un objetivo en común, llegan a establecer ciertas vinculaciones unos con otros. La primera impresión al respecto, nos sugiere que esta estructura de análisis queda fuera de una percepción aislada y estática de los fenómenos. Y es precisamente esta visión global de mayor complejidad, en donde, los investigadores han encontrado su utilidad. Contraria a la visión de causalidad lineal y unifactorial de ciertos acontecimientos, la visión sistémica nos permite tomar en cuenta las distintas partes que entran en juego, combinando dentro de un todo, las partes que posiblemente se consideran independientes o ajenas a dicho fenómeno (Bertalanffy, 1991).

Ésta visión, ha fructificado en una multiplicidad de disciplinas, primordialmente debido a que los investigadores han tratado de contrarrestar esta percepción fraccionaria de los hechos, auxiliándose de las aportaciones tanto teóricas como empíricas que cada rama del conocimiento puede aportar en su explicación (Desatnik, 2000).

En términos concretos, se puede definir a un “sistema” como: *un conjunto de componentes que gozan de ciertos atributos particulares, así como de, ciertas vinculaciones establecidas entre ellos de forma multidireccional*. Dentro de los componentes de un sistema se suelen encontrar una variedad de tipos de actores (organizaciones e instituciones), mientras que los vínculos establecidos suelen implicar una relación de intercambio entre los elementos. Así, los atributos o propiedades de cada elemento, junto con el tipo y grado de vinculaciones establecidas, caracterizan a cada uno de los sistemas haciéndolos diferentes unos de otros, además de que, la dinámica y el funcionamiento de los mismos generan cambios en su interior que suelen relacionarse con: 1) la introducción de nuevos elementos; 2) los cambios en las relaciones o características de los elementos; y 3) los cambios en el ambiente donde se desenvuelven (Carlsson, et al., 2002).

Por tanto, el sistema como un complejo interrelacionado, se ve alterado en su dinámica por medio de los elementos que lo integran, y respecto a todos aquellos factores con los que establece interconexiones (otros sistemas, otros elementos, su contexto). De acuerdo con la Teoría General de Sistemas (TGS), se considera que todo sistema se apega a las siguientes premisas:

Circularidad: Cada elemento influye en otro y en el contexto que se ve envuelto, por lo que generan una dinámica al interior del sistema.

Totalidad: Implica que el sistema es mayor que la suma de sus partes, y cada una de las partes es comprendida en el contexto de la totalidad.

Bajo estas dos premisas, asumimos que un sistema se considera “abierto” en el sentido de mantener comunicación con las partes complementarias, mientras que un sistema “*cerrado*” es aquel que no mantiene comunicación entre sus elementos, ni con el exterior, por lo que, no se ve influenciado ni tampoco influye en su entorno, y en cierto sentido, tiende en un plazo determinado a desintegrarse.

Por otro lado, la dinámica del sistema “abierto” implica una autorregulación, manteniendo lo que se conoce como *homeostasis o estabilidad* en sus condiciones. La estabilidad entre sus relaciones permite construir una *estructura* que obedece a ciertas “demandas funcionales”, y que permite organizar los modos en que interactúan los miembros del sistema. Sin embargo, esta estructura se puede ver alterada por elementos que se conocen como *sintomáticos*, que alteran la forma funcional del sistema. Éstos pueden provenir de los elementos y sus propiedades, de las vinculaciones establecidas, del contexto que envuelve sus actividades, de la misma evolución o las modificaciones en sus demandas funcionales u objetivos, o bien, en las reglas establecidas para su interacción. Por tanto, la presencia de un elemento *sintomático* genera tensiones y modificaciones en la estructura del sistema y su funcionamiento, una vez establecido dichos elementos, generan un temor y resistencia al cambio.

Las reglas al igual que la delimitación del sistema, fungen un papel primordial en el funcionamiento del mismo. Además de estimular la interacción de los elementos dentro del sistema, las reglas sirven como mecanismos o instrumentos de distribución al delegar responsabilidades para cada actor. De esta manera, como un mecanismo para el establecimiento de los límites entre cada sistema y sus elementos, las reglas también permiten diferenciar entre una jerarquía y otra, además de aclarar los roles de cada elemento y las funciones que realizan.

Otro de los factores que nos permiten delimitar a un sistema, son las características físicas o geográficas sobre las cuales realizan sus actividades. Dentro del concepto del SNI, esto hace referencia al carácter *nacional*, el cual, implica otras dimensiones que van más allá de las fronteras territoriales²⁶.

Para Lundvall (1992), el conocimiento es resultado de un complejo proceso de aprendizaje socialmente incorporado, que difícilmente puede ser entendido sin considerar el contexto cultural, institucional y político. En este sentido, las actividades innovativas del SNI quedan enmarcadas por un Estado-Nación que implican características particulares en las formas de gobierno, en las características lingüísticas, étnicas, culturales, etc.

Por otra parte, la bibliografía nos señala también que una manera de delimitar a un sistema de innovación (SI) es precisamente enmarcando las actividades innovativas. De acuerdo con Fagerberg (2003), si asumimos que la *innovación* es la comercialización de una nueva idea, podemos identificar las distintas categorías de innovaciones, entre las cuales, destacan las de tipo Schumpeteriano (nuevos productos, nuevos métodos, nuevas fuentes de aprovisionamiento, nuevos mercados, nuevas maneras de organización)²⁷.

²⁶ Véase Balzat y Christensen (2004).

²⁷ Existen otro tipo de taxonomías con las cuales se pueden identificar las actividades innovativas, entre ellas, se encuentran las referentes a los cambios continuos, incrementales, radicales o discontinuos de la innovación.; y aquellas que hacen referencia a la intensidad o el valor tecnológico agregado por unidad de innovación. Una consulta en detalle se encuentra en Edquist (1997).

Al respecto, Edquist (2001) sugiere que prácticamente la innovación puede ser percibida por la introducción de nuevos *productos y procesos productivos*. Para el autor, el primero de ellos, puede reflejarse por la introducción de nuevas tecnológicas y técnicas organizativas, mientras que el segundo de ellos, se puede expresar por medio de la exposición de nuevos bienes y servicios en el mercado (Edquist, 2001:7).

Otra manera de diferencia y limitar un sistema, es mediante los *objetivos* y las *funciones* realizadas para las que fue creado. De acuerdo con los especialistas, el SNI tiene como objetivos el *crear, difundir y utilizar nuevo conocimiento*, y en base a esto, diversos investigadores han identificado las funciones principales del Sistema (Ver Cuadro 8).

Cuadro 8.
Funciones de los Sistemas de Innovación

Autor (s)	Funciones
Smits y Kuhlman (2004)	Estimular el debate para el rompimiento de barreras entre sistemas y subsistemas en donde existe una negociación estrecha
	Facilitar la construcción y destrucción de sistemas, además de proveer la movilidad de los actores que se encuentran incorporados
	Proveer de una plataforma para el aprendizaje y la experimentación, creando condiciones para el 'learning by doing', 'learning by using', y el 'learning by interacting'
	Proveer de una infraestructura para realizar estrategias inteligentes, identificar recursos y construir vínculos entre los recursos, además de, facilitar la accesibilidad de los actores a estos recursos
	Estimular la articulación de la demanda, una estrategia, y una visión de desarrollo
Johnson (2001)	Estimular la investigación para posibles aplicaciones
	Crear nuevo conocimiento
	Guiar el proceso de investigación
	Suministrar recursos
	Facilitar la creación positiva de economías externas (en el sentido de intercambiar nueva información, conocimiento y visiones)
Liu y White (2000)	Facilitar la formación de mercados
	Estimular la Investigación (Básica, Desarrollada, de Ingeniería)
	Favorecer la Implementación del nuevo conocimiento (manufactura)
	Estimular el Uso final (del producto o proceso productivo)
	Favorecer las Vinculaciones (en el conocimiento complementario)
Johnson et.al (2000)	Apoyar la Educación
	Crear nuevo conocimiento
	Guiar el proceso de investigación
	Distribuir los recursos y regular la competencia
	Facilitar la creación de economías externas
Rickne (2000)	Facilitar la formación de mercados
	Crear capital humano
	Crear y difundir las oportunidades tecnológicas
	Crear y difundir productos
	Proveer facilidades, equipamiento y soporte administrativo
	Facilitar la regulación de la tecnología, materiales y productos que permitan el incremento y un mayor acceso al mercado
	Legitimar la tecnología y las empresas
	Crear mercados y difundir el conocimiento en ellos
	Vincular los equipos de trabajo
	Dirigir la tecnología, el mercado y la investigación
Facilitar el financiamiento	
	Crear un mercado laboral útil para las empresas basadas en nuevas tecnologías

Fuente: Elaborado con base en Hekkert et al. (2007) y Edquist (2001).

Cada una de las funciones mostradas en el Cuadro 8, representa el esfuerzo por los investigadores en tratar de clasificar *grosso modo* las principales actividades del SNI en términos de la producción, difusión y uso de la innovación. De esta manera, se trata de dimensionar cada una de las esferas del *proceso de aprendizaje*, con el objeto de poder operacionalizar y evaluar el funcionamiento de dichos sistemas. Sin embargo, a pesar de que una clasificación adecuada de las actividades realizadas por el SNI nos podría servir como un indicador respecto a su desempeño, es necesaria una visión contextualizada sobre cada rubro, es decir, una visión en la que tenga que intervenir el aspecto histórico en cada etapa del suceso innovativo, para conocer con mayor detalle cada uno de los componentes que llevan acabo dichas actividades (Edquist, 2001).

Dentro de la bibliografía, se suelen señalar como *componentes principales* o las diversas “instituciones” y “organizaciones” que intervienen en el proceso innovativo. Sin embargo, su identificación y diferenciación, resulta no ser tan trivial, toda vez que, dentro de los trabajos realizados, se hace alusión a una ambigüedad conceptual en el tratamiento empírico de ambos términos (Balzat, 2002).

Una primera diferenciación en el marco de los SI es la realizada por Edquist (2001). Para él, las *instituciones* se perciben como estructuras diseñadas a manera de normas, rutinas, hábitos, leyes y roles en una sociedad. Éstas funcionan como creadoras y reguladoras de las interacciones. Establecen incentivos que facilitan el flujo de información y el aprovisionamiento de recursos, los cuales, a su vez, permiten reducir la incertidumbre y atenuar el brote de conflictos. Por su parte, las *organizaciones* son percibidas por el autor como las estructuras formales creadas para un fin específico, y éstas bajo el marco del SNI, son vinculadas al papel que desempeñan los Institutos de Educación Superior (Universidad), las empresas (Industria) y las agencias gubernamentales (Estado). Así, retomando la analogía realizada por Douglas North, las organizaciones representarían a “los jugadores”, mientras que las instituciones ejemplificarían “las reglas del juego”.

Las instituciones vistas como limitaciones, pueden ser formales o bien de tipo informal. Un ejemplo del primer tipo, resultan ser las normas y las leyes escritas, mientras que en el segundo tipo, sobresalen los acuerdos y los códigos de conducta establecidos. De esta manera, siguiendo a North, mientras que la interacción de los jugadores con las reglas del juego determina la trayectoria del juego, la interacción entre las organizaciones con las instituciones influyen en la forma en que evoluciona el marco institucional (North, 1991)

Lo anterior, permite asumir que entre los componentes del SNI se instituyen interacciones que modelan al suceso innovador. En este sentido, las *vinculaciones* establecidas pueden ir de: a) una organización a otra, b) de una organización a una institución, y c) entre instituciones.

La primera interacción, se establece como relaciones de mercado o no-mercantiles, ya que permiten coordinar las transacciones en el intercambio de conocimiento entre los elementos del SNI. Por su parte, las del inciso b), se encuentran incorporadas mutuamente. Las organizaciones endogenizan a las instituciones que estructuran el acervo de incentivos para regular las actividades innovativas. Así, son precisamente las organizaciones las que fungen como factores de cambio institucional mediante su interacción y evolución a lo largo del tiempo. Finalmente, el último inciso hace referencia al conjunto de instituciones que enmarcan las actividades innovativas y de aprendizaje, éstas interactúan intercambiando información y delimitando el papel y las funciones desempeñadas por cada uno de los elementos del SNI.

Por lo tanto, mientras los componentes son los agentes principales del Sistema Nacional de innovación (SNI), las vinculaciones son la parte clave para entender el funcionamiento y vislumbrar el desempeño que lleva a cabo dichos sistemas. Sin embargo, las vinculaciones se efectúan de distinta manera entre un sistema y otro, y sus determinantes pueden obedecer a distintos factores inherentes o ajenos al sistema (Niosi, 2002).

Tanto las instituciones como las organizaciones son una creación humana y éstas son alteradas por humanos. Sin embargo, “las limitaciones institucionales formales e informales dan como resultado organismos particulares de cambio que nacen debido a los incentivos contenidos, y por consiguiente, dependen de él en cuanto a la redituabilidad de las actividades que emprenden” (North, 2006:19). De manera que, el cambio incremental proviene de la impresión que adopten los individuos que dirigen estos organismos en el señalamiento de actividades con mayor grado de rentabilidad, ya sea alterando o manteniendo el mismo marco institucional en el que interactúan.

Desde otra perspectiva, Balzat (2002) argumenta que dentro de las instituciones existen dos propiedades básicas. La primera de ellas es el cambio intrínseco de estas estructuras. Para el autor, la premisa que supone el cambio institucional, implica dejar de lado la visión estática y óptima implantada por la economía ortodoxa (Balzat, 2002:7). De acuerdo con el especialista, la segunda propiedad se refiere a la dependencia que éstas construyen en el transcurso del tiempo con factores de carácter social, económico, político, cultural, etc. En este sentido, la trayectoria histórica de las instituciones se ve alterada por *el sendero* del pasado como una característica particular de cada nación.

Dentro del contexto institucional, el sendero del pasado o *sendero de dependencia* resulta tener un papel relevante. Para Paul David (2000), la trayectoria histórica que tienen las instituciones previamente diseñadas, viene a repercutir en el desempeño con que operan estas estructuras hoy en día. En este sentido, los efectos del pasado refuerzan el sendero de dependencia, lo que nos sugiere que los rezagos en el tiempo son de gran importancia. Los argumentos en esta dirección, indican por tanto que, la ineficiencia institucional resulta de la toma de decisiones donde las mejores prácticas realizadas no toman lugar. Por lo que, la “evolución” de éstas bajo determinadas circunstancias históricas, pueden quedar rezagadas en el tiempo, y no responder a los requerimientos de un mejor desempeño institucional.

En esta misma línea de análisis, la economía evolucionista nos aporta los siguientes argumentos. Para ésta, las instituciones se contemplan como resultado de la competencia, la cual, selecciona y conserva a las instituciones más eficientes. Para Nelson y Winter (1982), precursores de éste enfoque, los cambios efectuados por estas estructuras, obedecen a cambios graduales o radicales que permiten implantar nuevas instituciones y desechar las previamente existentes, Para lo autores, las modificaciones en las instituciones nunca resultan de cambios finales y definitivos, debido entre otros factores, a rezagos que prevalecen en la memoria de los individuos que actúan en las instituciones sobrevivientes. De esta manera, las normas y las *rutinas* formadas que moldean la conducta de los individuos, facilita u obstaculiza en su actuar, el proceso de aprendizaje que hace posible el intercambio económico (Dosi y Nelson, 1994; Nelson y Nelson, 2002).

De acuerdo con los argumentos anteriores, podríamos decir, que el papel desempeñado por los componentes principales del SNI (instituciones y organizaciones), pueden calificarse de *eficientes o ineficientes* respecto al cumplimiento en la realización de sus funciones, las cuales, guardan una estrecha relación con los objetivos de generación, difusión, y uso del nuevo conocimiento.

Para Niosi (2002) la mayoría de las ineficiencias e ineffectividades de los Sistemas Nacionales de Innovación, derivan de *senderos de dependencia* inadecuados y/o de situaciones sin salida, tal como lo caracteriza la economía evolucionista y/o histórica, es decir, las situaciones actuales son producto de decisiones del pasado y sólo pueden ser entendidas por procesos históricos, y no necesariamente óptimos (p.295).

De acuerdo con el autor, existen diversas *fuentes de ineficiencias* en el desempeño del SNI: a) la inercia organizativa; b) los contratos mal diseñados y asimetrías de información, y/o c) la carencia de rutinas de aprendizaje apropiadas, etc.

Mientras que dentro de las *fuentes de ineffectividad*, se suelen incluir a) la insuficiencia de recursos internos dedicados a alcanzar la misión; b) la falta de sistemas apropiados para asegurar su misión, entre otros.

Por tanto, para el especialista, las fuentes de ineficiencias: pueden afectar a la totalidad del SNI o a instituciones (componentes) individuales dentro del sistema, para lo cual, el autor detalla cinco factores: a) un sistema inadecuado de reglas, por ejemplo la legislación de propiedad intelectual, que protegen inadecuadamente los sistemas de patentes; b) el limitado número de instituciones clave, como falta de universidades orientadas a la investigación, de laboratorios gubernamentales, etc.; c) una débil coordinación entre unidades (por ejemplo entre oferta y demanda de graduados universitarios, y la falta de incentivos para que las empresas cooperen con la industria y/o con laboratorios gubernamentales; d) la insuficiencia de flujos de información entre unidades complementarias (incluyendo los *spillovers* de conocimientos) dentro y entre Sistemas Nacionales de Innovación (p. 295-296).

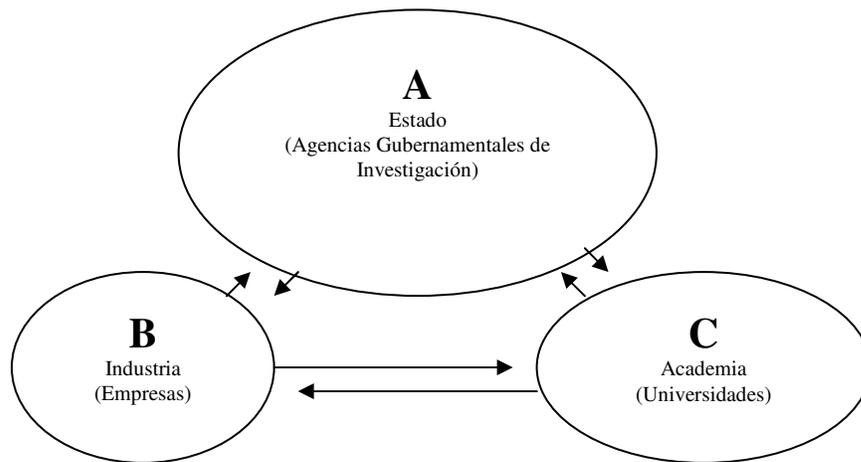
7. Hipótesis

H1. La naturaleza en cada uno de los elementos del Sistema Nacional de Innovación de Corea del Sur y México se encuentra determinada por factores particulares que han diseñado una estructura organizacional distinta. En el caso específico de México, las organizaciones que integran al SNI, no integran como objetivo primordial las actividades tecnológicamente innovativas en su funcionamiento. Mientras que en el caso coreano, la estructura conformada por los agentes del SNI, obedecen a organizaciones que contemplan como prioridad la realización de actividades innovativas.

H2. El Sistema Nacional de Innovación de Corea presenta un mejor desempeño en la generación y aprovechamiento de nuevo conocimiento respecto del Sistema Nacional de Innovación mexicano. Ello, se refleja en el cumplimiento satisfactorio de las funciones primordiales desempeñadas por dichos sistemas. En este sentido, el desempeño diferencial entre ambas estructuras, obedece, a que en el primero de los casos, la estructura institucional y el papel desempeñado por el Estado en el rubro tecnológico, han estimulado en mayor medida, la producción, difusión y utilización del nuevo conocimiento. Por el contrario, en el caso mexicano, el marco institucional y la participación del Estado no han incentivado las actividades tecnológicas, y con ello, se asume por tanto, que las instituciones y organizaciones que integran el SNI en México se encuentran en un *sendero de dependencia*, en el que, por un lado, las actividades innovativas se realizan con escasa vinculación entre la esfera productiva y de conocimientos, y por otro lado, se caracterizan por poseer un valor agregado tecnológicamente escaso.

8. Metodología

La operacionalización de nuestras hipótesis se pretende llevar a cabo seleccionando las técnicas de *análisis de sistemas*, las cuales, nos permiten estudiar el comportamiento de los *Sistemas Nacionales de Innovación (SNI)* de México y Corea del Sur. Partiendo de la definición básica de que todo sistema se compone por los *elementos* que lo integran y las *interconexiones* que entre ellos se establecen (Orchard, 1984).



Dividiremos nuestro análisis en dos partes: la primera que obedece a la *naturaleza del sistema*, y en la cual, se abordan las características y propiedades de los elementos que integran el sistema y la propia clasificación de los elementos que se consideran dentro del sistema; mientras que la segunda de ellas, hace referencia al *desempeño* del sistema tomando en cuenta los factores que inciden en el establecimiento de las interconexiones y la propia clasificación de las vinculaciones establecidas.

Elementos:
(Naturaleza) | - Características
| - Propiedades

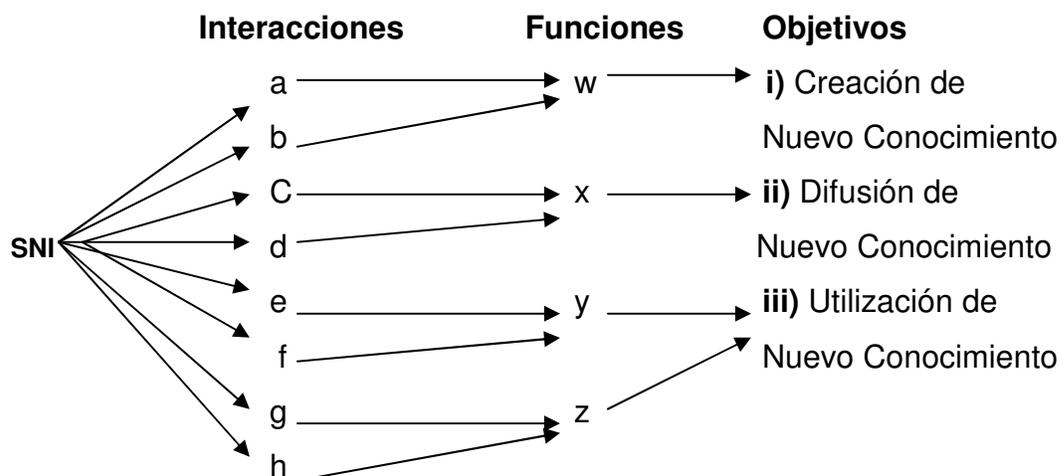
Interconexiones:
(Desempeño) | - Factores Institucionales (Incentivos)
| - Factores Gubernamentales (Políticas Publicas)
| - Características Estructurales (Naturaleza Evolutiva)
| - Demandas Funcionales (Factores Externos)

En términos del Sistema Nacional de innovación (SNI), los elementos se pueden jerarquizar, y de esta manera, visualizar que variables se tomarán en cuenta para dilucidar su naturaleza.



En este sentido, la naturaleza del sistema se encuentra determinada por medio de las variables consideradas para cada uno de los elementos y su respectiva jerarquización, representando con ello, las características y propiedades particulares entre cada uno de los Sistemas Nacionales de Innovación de México y Corea del Sur.

Por su parte, la evaluación sobre su desempeño se pretende realizar con respecto a las vinculaciones establecidas entre los elementos del sistema, las cuales, se efectúan en la medida en que el sistema cumple con sus funciones y objetivos.



Finalmente, para obtener una mejor visión sobre el desempeño de ambos sistemas, se toman las variables referentes a la influencia del *contexto* en el comportamiento del sistema, que en nuestro estudio, se encuentra enmarcado por las actividades gubernamentales (políticas públicas en materia de innovación tecnológica) y el marco institucional desde el punto de vista de los incentivos aportados para la realización de las actividades innovativas.

Así, la información proporcionada en materia de la *naturaleza* del sistema (variables de estado), de su funcionamiento, y el cumplimiento de sus objetivos tecnológicos; se encuentra conjugada con la influencia del contexto en términos de los incentivos aportados. Por tanto, es posible mediante un ejercicio econométrico, visualizar el desempeño de ambos Sistemas Nacionales de Innovación (SNI), incorporando las variables que para cada rubro se consideren relevantes.

Esto, mediante un modelo del tipo:

$$Y = \beta_1 + \beta_2 X_1 + \beta_3 X_2 + \beta_4 X_3 + \beta_2 X_1 + \dots + u_i$$

Donde:

$$X_1 = \{a_1, a_2, a_3, \dots, a_i\}$$

$$X_2 = \{b_1, b_2, b_3, \dots, b_i\}$$

$$X_3 = \{c_1, c_2, c_3, \dots, c_i\}$$

Donde:

V.D. = Desempeño del Sistema Nacional de Innovación

V.I. = X1) Naturaleza de los Elementos (Características)

X2) Cumplimiento de los Objetivos Tecnológicos (Interacciones)

X3) Marco Institucional y Políticas Gubernamentales (Incentivos)

9. Índice Capitular

Contenido Tentativo

1.- Introducción	
1.1 La Innovación y el Crecimiento Económico.....	
1.2 El Tratamiento de la Innovación: La Visión Sistémica.....	
1.3 El Sistema Nacional de Innovación (SNI) como enfoque.....	
1.4 Los SNI y su Evaluación: Algunos hallazgos para México y Corea del Sur.....	
1.5 Metodología y Desarrollo de la investigación.....	
2.- Sistemas Nacionales de Innovación	
2.1 El Concepto y Origen de los Sistemas Nacionales de innovación.....	
2.2 Las Funciones del Sistema Nacional de Innovación.....	
2.3 Los Elementos del Sistema Nacional de Innovación y sus propiedades.....	
2.4 La Vinculación entre los elementos del Sistema Nacional de Innovación.....	
2.5 Las Fuentes de Ineficiencia de los Sistemas Nacionales de Innovación.....	
3.- El SNI en México y Corea del Sur 1960-1980	
3.1 Los agentes del SNI: Su estructura y propiedades.....	
3.1.1 El Papel de la Industria en el SNI.....	
3.1.2 El Papel de las Universidades en el SNI.....	
3.1.3 El papel de las Agencias Gubernamentales en el SNI.....	
3.2 La Vinculación entre los agentes del SNI.....	
3.2.1 Tipos de vinculación.....	
3.2.2 Evaluación de su funcionamiento y desempeño.....	
3.3 El Marco Regulatorio y el papel del Estado en la dinámica de ambos SNI.....	
3.3.1 La Infraestructura Institucional y sus incentivos.....	
3.3.2 Políticas Implementadas y sus Resultados.....	
3.3 Recapitulación.....	
4.- El SNI en México y Corea del Sur 1980-1995	
4.1 Los agentes del SNI y su vinculación	
4.1.1 El Papel de la Industria en el SNI.....	
4.1.2 El Papel de las Universidades en el SNI.....	
4.1.3 El papel de las Agencias Gubernamentales en el SNI.....	
4.1.4 La Vinculación entre los agentes del SNI.....	
4.2 El Marco Regulatorio y el papel del Estado en el SNI.....	
4.2.1 La Infraestructura Institucional y sus incentivos.....	
4.2.2 Políticas Implementadas y sus Resultados	
4.3. Recapitulación.....	
5.- El SNI en México y Corea del Sur 1995-2006	
5.1 Los agentes del SNI y su vinculación	
5.1.1 El Papel de la Industria en el SNI.....	
5.1.2 El Papel de las Universidades en el SNI.....	
5.1.3 El papel de las Agencias Gubernamentales en el SIN.....	
5.1.4 La Vinculación entre los agentes del SNI.....	
5.2 El Marco Regulatorio y el papel del Estado en el SNI.....	
5.2.1 La Infraestructura Institucional y sus Incentivos.....	
5.2.2 Políticas Implementadas y sus Resultados	
5.3 Recapitulación.....	
6.- Conclusiones y Recomendaciones	
7.- Bibliografía	
8.- Anexo	

10. Cronograma de la Investigación

La realización de nuestra investigación requerirá la instrumentación de las siguientes actividades de acuerdo con nuestra estructura capitular tentativa:

- Capítulo 1: Antecedentes
- Capítulo 2: Marco Teórico y Conceptual
- Capítulo 3: La Naturaleza del SNI en México y Corea del Sur 1960-1980
- Capítulo 4: El Desempeño del SNI en México y Corea del Sur 1980-1995
- Capítulo 5: El Desempeño del SNI en México y Corea del Sur 1995-2006
- Capítulo 6: Conclusiones y Recomendaciones
- Integración del Documento Final (Bibliografía y Anexo)

En la Tabla siguiente se muestra la calendarización de las diversas actividades que se llevarán a cabo en el transcurso de 9 trimestres, al término de los cuales, será posible entregar los resultados de la investigación en forma de un *Borrador de Tesis*.

Cronograma de Actividades

Avances	Trimestre I			Trimestre II			Trimestre III			Trimestre IV			Trimestre V			Trimestre VI			Trimestre VII			Trimestre VIII			Trimestre IX		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
A1		15																									
A2				25																							
A3							35																				
A4										45																	
A5													55														
A6																65											
A7																			75								
A8																						85					
A9																											95

■ Porcentaje Cubierto de la Investigación

Avances:

A1 Presentación de Antecedentes, Metodología y Desarrollo de Nuestra Investigación

A2 Presentación de los Enfoques Teóricos y Marco Conceptual

A3 Análisis de los SNI de México y Corea del Sur 1960-1980 Estructura, Agentes y sus Propiedades

A4 Análisis de los SNI de México y Corea del Sur 1960-1980 Marco Regulatorio y el papel del Estado

A6 Análisis de los SNI de México y Corea del Sur 1980-1995 Estructura, Agentes y sus Propiedades

A7 Análisis de los SNI de México y Corea del Sur 1980-1995 Marco Regulatorio y el papel del Estado

A8 Análisis de los SNI de México y Corea del Sur 1995-2006 Estructura, Agentes y sus Propiedades

A9 Análisis de los SNI de México y Corea del Sur 1995-2006 Marco Regulatorio y el papel del Estado

11. Bibliografía

- Aboites, J. (2003) "Innovación, Patentes y Globalización," en Aboites, J. y G. Dutrénit, coords., *Innovación, aprendizaje y creación de capacidades tecnológicas*, México: UAM-X y Miguel Ángel Porrúa Grupo Editorial.
- Alcorta, L., y Wilson Peres (1998) "Innovation Systems and Technological Specialization in Latin America and the Caribbean," *Research Policy* (26) p. 857-881.
- Amsden, A.H., (1988) "Crecimiento y estabilización en Corea 1962-1984", en *El Trimestre Económico*, vol.LV (3), núm.219, julio-septiembre, pp.465-522.
- Amsden, A.H., (1989), *Asia's Next Giant. South Korea and Late Industrialization*, New York, Oxford University Press.
- Arocena, R. y J. Sutz (2000), "Looking at the National Systems of Innovation from the south," *Industry and Innovation*, Vol. 7, No. 1, pp. 55-75.
- Balzat, M. (2002) "The Theoretical Basis and the Empirical Treatment of National Innovation Systems," Working Papers. Institute for Economics. University of Augsburg.
- Balzat, M. (2003) "Benchmarking in the Context of National Innovation Systems: Purpose and Pitfalls," Working Papers. Institute for Economics. University of Augsburg.
- Balzat, M. and Hanusch, H. (2004), "Recent trends in the research on national systems of innovation," *Journal of Evolutionary Economics*, 14: 197-210.
- Balzat, M. y Christensen J-L (2004) "How national are national innovation systems?" Paper presented for the DRUID Academy's Winter Conference on Innovation, Growth and Industrial Dynamics. Aalborg, Denmark.
- Banco Mundial (1993) *The East Asian Miracle*, Washington. DC.
- Banco Mundial (1998), *Mexico. Enhancing factor productivity growth*. Country Economic Memorandum, Report No. 17329-ME, Washington.
- Barro, Robert J. (1999), "Notes on Growth Accounting", *Journal of Economic Growth*, 4:119-137, June.
- Baudry, Marc y Béatrice Dumont (2007) "The Efficiency of the Innovation Process: What Can be Learned from a Comparative Econometric Study Between European and American Firms?". Rennes University, Working Papers. Francia.
- Bertalanffy, von Ludwig (1991) *Teoría General de Sistemas*, México. Fondo de Cultura Económica.
- Blanch-Menárguez (2002) *Crecimiento en Corea del Sur (1961-2000). Aspectos Internos y Factores Internacionales*. Madrid: Editorial Síntesis.
- Brown, F., (1996) *Productividad Y cambio Tecnológico: Un Análisis Metodológico*, México, DF. UNAM.
- Calva, José Luis (2004) "La economía mexicana en perspectiva" *Revista ECONOMÍA Unam*. pp. 63-85.
- Carlsson, Bo., et al., (2002) "Innovation systems: analytical and methodological issues," *Research Policy* (31), pp. 233-245.
- Chang, Y-Ch., y Ming-Huei, Chen., (2004) "Comparing Approaches to Systems of Innovation: The Knowledge Perspective," *Technology in Society* (26) p.17-37.

Chen, Edward K.Y. (1997) "The Total Factor Productivity Debate: Determinants of economic Growth in East Asia," *Asian Pacific Economic Literature*, Vol.11 Issue 1 pp.18-38. May.

Chung, Sunyang., (2003) "Innovation in Korea," in *The International Handbook on Innovation*, Edited by Larisa V.Shavinina, p. 890-903.

Cimoli Mario (2000), *Developing Innovation Systems. México in a Global Context*, Londres y Nueva York: Continuum.

Cooper, W.W., et al., (2000) *Data Envelopment Analysis*. Kluwer Academic Publishers, Boston.

Crafts, N. (1999) "Economic Growth in The Twentieth Century," *Oxford Review of Economic Policy*, Vol.15, No.4. pp.18-34.

David, Paul., (2000) "Path dependence, its critics and the quest for 'historical economics' " en *Evolution and Path Dependence in Economic ideas: Past and Present*, edited by P. Garrouste and Sloannides. Edward. Elgar Publishing, Cheltenham, England.

Dernis, H. and M. Khan (2004), "Triadic Patent Families Methodology," *STI Working Papers*, 2004/2.

Desatnik, Ofelia (2000) "A Systemic Perspective of the School," Documentos de Trabajo. UNAM-Campus Iztacala.

Dosi et al., (eds.), (1988). *Technical Change and Economic Theory*. Pinter, London.

Dosi, G., y Richard R. Nelson (1994) "An introduction to evolutionary theories in economics," *Journal in Evolutionary Economics* (4) p. 153-172.

Dutrenit, G., C. Garrido y G. Valenti, eds, (2001), *Sistema Nacional de Innovación Tecnológica*. México:UAM.

Edquist, C. (Ed.), (1997). *Systems of Innovations*. Pinter, London.

Edquist, Ch. (2001), "The systems of innovation approach and innovation policy: An account of the state of the art," Paper presented at the DRUID Conference, Aalborg, June, 12-15.

Fagerberg, J., (2003) "Innovation: A Guide to the Literature," Center of Technology, Innovation and Culture. University of Oslo.

Felipe J (1999) "Total factor productivity growth in east Asia:critical survey," *Journal of Development Studies* 35:1-41.

Freeman, Ch. (1987), *Technology policy and economic performance: Lessons from Japan*, London, Pinter Publishers.

Freeman, Ch., (2002) "Continental, national and sub-national innovation systems-complementarity and economic growth," *Research Policy* (31), pp. 191-211.

Furman JL., Porter ME., Stern S (2002) "The determinants of national innovative capacity," *Research Policy* 31 (6):pp.899-933.

Gerez, V. y Manuel Grijalva (1983) *El enfoque de Sistemas*, México. Editorial Limusa.

Godin, Benoit, (2007) "National Innovation System: The System Approach in Historical Perspective," *STI. Working Paper* No. 36.

Han, G., et.al (2002) "Productivity and economic growth in East Asia: innovation, efficiency and accumulation," *Japan and the World Economy*, No.14. pp. 401-424.

Han, G., Kaliappa, Kalirajan y Nirvikar Singh., (2004) "Productivity, Efficiency and Economic Growth: East Asia and The Rest of The World," *The Journal of Developing Areas*, Vol. 37, No. 2, pp.99-118.

Hekkert, M.P., et al (2007) "Functions of Innovation Systems: A new approach for analyzing technological Change," *Technological Forecasting and Social Change*, (74) p. 413-432.

Helpman, Elhanan (2004) *El misterio del Crecimiento Económico*, Barcelona, Antoni Bosch, Editor.

Hemmer, Martin, (2007) "The Korean Innovation System: From Industrial Catch-up Technological Leadership?" paper in processed

Hernández Laos, E. (2006), "La productividad en México: Origen y distribución," en : E. de la Garza y C. Salas, *La situación del trabajo en México, 2006*, UAM-Plaza y Valdés, México.

Hernández Laos, E. (2008) Capitulo VI. Innovación y Cambio Tecnológico, en el libro *La productividad y el desarrollo económico de México (1950-2000)*. Centro de Estudios Latinoamericanos, Universidad de Stanford, CA., (en proceso).

Hernández Laos, Enrique (2004) "Convergencias y divergencias entre las economías de México y Estados Unidos en el siglo XX", en *Investigación Económica*, vol.LXIII, 250, octubre-diciembre, pp. 87-129.

Hernández Laos, Enrique., (2005), *Productivity Performance of the Mexican Economy*, United Nations Industrial Development Organization (UNIDO), Viena.

Ho, Kate., y Katharina Luban (2004) "National Innovation Systems: A case study of South Korea and Brazil," Coursework for Economic and Public Policy of Technology.

Islam, Nazrul (1999) "International Comparison of Total Factor Productivity: A review," *Review of Income and Wealth*, Series 45, No. 4, December.

Islam, Nazrul (2003) "Productivity Dynamics in A Large Sample of Countries: A Panel Study," *Review of Income and Wealth*, Series 49, No. 2, June.

Johnson, A., (2001) "Functions in Innovation System Approaches". in Paper for DRUID's Nelson-Winter Conference. Aalborg, Denmark.

Johnson, Anna and Staffan Jacobsson (2000). 'The Emergence of a Growth Industry: A Comparative Analysis of the German, Dutch and Swedish Wind Turbine Industries' paper presented at the Schumpeter Conference in Manchester 2000.

Kim, Linsu (2000) "Korea's National Innovation System in Transition," en Linsu Kim y Richard Nelson (Ed.) *Technology, Learning, & Innovation*, Cambridge University Press.

Kong, Tao. (2007) "A Selective Review of Recent Developments in the Economic Growth Literature," *Asian-Pacific Economic Literature*. The Australian National University.

Krugman, P., (1994) "The Myth of Asia's Miracle," *Foreign Affairs*; Nov/Dec; Vol.73, Issue. 6; pg. 62, 17 pgs.

Kwon, O. Yul., (1997) "Korean Economic Development and Prospects," *Asian Pacific Economic Literature*, Vol.11, Issue 2, pp. 15-39. November.

Lawrence, L. y Jungsoo Park (2003) "The Sources of East Asian Economic Growth Revisited," Conference on International and Development Economics. Cornell University, Ithaca, September.

Liu, Xieling and Steven White (2000). 'Comparing Innovation Systems: A Framework and Application to China's Transitional Context', Mimeo, Beijing and Hong Kong. (Forthcoming in *Research Policy* during 2001.

López Aymes. Juan Felipe (2001), "Una visión de Corea desde México" en *El Mercado de Valores*, año LXI, N°2, febrero, México, pp. 22-31.

Lundvall, B.-A. (Ed.), (1992). *National Systems of Innovations* Pinter, London.

Lundvall, B.-A., Patarapong Intarakumnerd, y Jan Vang., (2006) *Asia's innovation systems in transition*, Cheltenham , UK ; Northampton, MA: Edward Elgar.

Maddison, Angus (1997) *La economía mundial 1820-1992. Análisis y Estadísticas*, París, OCDE.

Madison, Angus., (1987) "Growth and Slowdown in Advanced Capitalist Economies: Techniques of Quantitative Assessment", *Journal of Economic Literature*, 25(2), 649-98.

Mahmood, Ishtiaq P., y Jasjit Singh (2003) "Technological Dynamism in Asia," *Research Policy* (32) p. 1031-1054.

Melo, Alberto. (2001) "The Innovation Systems of Latin America and the Caribbean," *Working Paper* No. 460. Banco Interamericano de Desarrollo.

Metcalf, J.S., (1995). "The economic foundations of technology policy: equilibrium and evolutionary perspectives," en Stoneman, P. (Ed.), *Handbook of Economics of Innovation and Technological Change*. Blackwell, Oxford.

Moreno-Brid Juan C y Jaime Ros (2004) " México: las reformas del mercado desde una perspectiva histórica," *Revista de la Cepal*, No. 84, Diciembre. pp.35-57.

Nasierowski, W. y Arcelus FJ., (1999) "Interrelationships among the elements of national innovation systems: a statistical evaluation," *European Journal of Operational Research*, pp.235-53.

Nasierowski, W. y Arcelus FJ., (2003) "On the efficiency of national innovation systems," *Socio-Economic Planning Sciences*, pp.215-34.

Nelson R., y Winter S. (1982) *An Evolutionary Theory of Economic Change*, Belknap Press. Cambridge.

Nelson, R. Y Katherine Nelson., (2002) "Technology, institutions, and innovation systems," *Research Policy*, (31) p. 265-272.

Nelson, R.R. (Ed.), (1993) *National Innovation Systems*. Oxford University Press, New York.

Nelson, R.R., y Rosenberg, N., (1993). "Technical innovation and national systems". en: Nelson, R.R. (Ed.), *National Innovation Systems*. Oxford University Press, New York.

Nelson, Richard, R. y Howard Park (1999) "The Asian Miracle and Modern Growth Theory," *The Economic Journal*, No.109.pp. 416-436. July.

Niosi, J. (2002), "National systems of innovation are 'x-efficient' (and x-effective). Why some are slow learners," *Research Policy*, Vol. 31, pp. 291-302.

Niosi, J., Saviotti, P.P., Bellon, B., Crow, M., (1993). National systems of innovations: in search of a workable concept. *Technology in Society* 15, 207-227.

North, Douglas C. (1991), "Institutions," *The Journal of Economic Perspectives*, vol.5, Nº1, winter, pp.97-112.

North, Douglas C. (1994), "El desempeño económico a lo largo del tiempo", en *El Trimestre Económico*, vol.LXI (4) Núm. 244, octubre-diciembre, México, pp. 567-583.

North, Douglas C. (2006) *Instituciones, cambio institucional y desempeño económico*, México, FCE.

OECD, (1997). *National Innovation Systems*, Paris

Orchard, A., (1984) "Sobre un enfoque de la teoría general de sistemas," en *Tendencia en la teoría general de sistemas*. Madrid. Alianza Editorial.

Patel P., Pavitt, K., (1994). The Nature and Economic Importance of National Innovation Systems, Vol. 14. *STI Review*, Paris, pp. 9–32.

Perrotini, Ignacio (2004), "Restricciones estructurales del crecimiento en México 1980-2003" en *ECONOMIAunam* Nº1, enero-abril, pp.86-99.

Porter, M.E., y Scott Stern., (2003) "Ranking National Innovative Capacity," en: World Economic Forum. The Global Competitiveness Report 2001-2002. Oxford University Press, New York. Findings from the National Innovative Capacity Index," *Global Competitiveness Report*, pp 1-25

Renelt, David (1991) "Economic Growth. A Review of the Theoretical and Empirical Literature," *The World Bank Review*, Working Papers 678.

Rickne, Annika (2000). New Technology-Based Firms and Industrial Dynamics: Evidence from the Technological Systems of Biomaterials in Sweden, Ohio and Massachusetts, Department of Industrial dynamics, Chalmers University of Technology.

Rogers, M. (2003) " A Survey of Economic Growth, " *The Economic Record*, Vol. 79, No. 244, Marzo, pp.112-135.

Sancho, Lozano Rosa (2002) "Indicadores de los Sistemas de Ciencia, Tecnología e Innovación," *Revista Economía Industrial*, No. 343, pp. 97-109.

Sharif, Naubahar., (2005) "History and Development of the National Innovation Systems (NIS) Conceptual Approach," DRUID Summer Conference. Denmark. June27-29.

Singh, Lakhwinder (2006) "Innovations and Economic Growth in a Fast Changing Global Economy: Comparative Experience of Asian Countries," *MPRA Papers* No. 80.

Smits, S. y Kuhlmann, (2004) "The rise of systemic instruments in innovation policy", *International Journal Foresight Innovation Policy* 1 (1/2), 4-32.

Viotti, E. B. (2002), "National learning systems. A new approach on technological change in late industrializing economies and evidence from the cases of Brazil and South Korea," *Technological Forecasting & Social Change*, Vol. 69, pp. 653-680.

Weil, David N. (2006) *Crecimiento Económico*, Madrid, Editorial Pearson Educación.

Wong P-K (1999) National Innovation Systems for Rapid Technological Catch-up: An Analytical Framework and a Comparative Analysis of Korea, Taiwan and Singapore. Paper presented at the DRUID Summer Conference, Aalborg, June 9-12.

Yim, D-S (2006) "Korea's National Innovation System and the Science and Technology Policy," *STEPI*. Seoul, Korea.

Young, Alwyn., (1994a) "The Tyranny of Numbers: Confronting the Statistical Realities of the East Asian Growth Experience," *NBER Working Paper* No. 4680.pp.1-42 March.

Young, Alwyn., (1994b) "Lessons from the East Asian NICS: A contrarian view," *European Economic Review* No. 38.pp.964-973.



Casa abierta al tiempo

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA

UNIDAD IZTAPALAPA

DIVISIÓN DE CIENCIAS SOCIALES Y HUMANIDADES

**POSGRADO EN ESTUDIOS SOCIALES
LÍNEA DE ECONOMÍA SOCIAL**

TÍTULO:

**“Naturaleza y Desempeño de los Sistemas Nacionales de
Innovación: Un Análisis Comparativo entre México y Corea del
Sur 1960-2006”**

**COMUNICACIÓN IDONEA DE RESULTADOS,
QUE EN LA MODALIDAD DE
PROYECTO DE INVESTIGACIÓN DOCTORAL**

P R E S E N T A

**MARCO ANTONIO ROJO GUTIÉRREZ
206381189**

**PARA OPTAR AL GRADO DE
MAESTRO EN ESTUDIOS SOCIALES
LINEA DE ECONOMÍA SOCIAL**

Director:

Dr. Enrique Hernández Laos

México, D. F. Julio de 2009