

00861



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA
DE MEXICO

FACULTAD DE ECONOMIA
DIVISION DE ESTUDIOS DE POSGRADO

LOS CENTROS PUBLICOS DE INVESTIGACION ECONOMICA EN
LA CIUDAD DE MEXICO. UNA APROXIMACION AL *DATA*
ENVELOPMENT ANALYSIS COMO UN INSTRUMENTO DE
EVALUACION TECNICA DE PRODUCTIVIDAD

T E S I S
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
MAESTRO EN ECONOMIA
P R E S E N T A :
LUIS ANGEL SIGLER MERCHAND



DIRECTOR DE TESIS: DR. CARLOS TELLO MACIAS

CIUDAD UNIVERSITARIA

FEBRERO 2005

m340813



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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


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

Autorizo a la Dirección General de Bibliotecas de la UNAM a difundir en formato electrónico e impreso el contenido de mi trabajo recepcional.

NOMBRE: LUIS ANSEL SIGLER

MERCCHANO

FECHA: 7. FEBRERO. 2005

FIRMA: 

Agradecimientos

El presente trabajo también fue posible gracias al valioso apoyo de las siguientes personas e instituciones:

- Por los documentos, artículos e informes necesarios para la aplicación del *Data Envelopment Analysis*: al Dr. José Luis Pereyra de la Gerencia de Estudios Económicos del Banco Central de Reserva del Perú; al Dr. Diego Prior del Dpto. de Economía de la Empresa de la Universitat Autònoma de Barcelona; al Dr. Dan Tracy del College of Business and Public Affairs, University of Tennessee at Martin; a la Dra. Concepción González Veiga de la Universidad de Oviedo; a la Dra. Pilar Murias Fernández de la Facultade de Cienças Económicas e Empresariais, Universidad de Compostela, Galicia; al Dr. Ali Emrouznejad de la University of Coventry; al Dr. David Trillo del Pozo de la Universidad Rey Juan Carlos, Madrid y en especial a la Dra. María Jesús Mancebón de la Universidad de Zaragoza (gracias por su ejemplar de tesis doctoral).

- Por la información proporcionada para la construcción bibliométrica: al CIDE por conducto de Blanca Salgado; al COLMEX por conducto del Dr. Jaime Sempere y María Mercedes Baselis; al IPN-CIECAS por conducto de Raquel Barrón; a la UAM-A por conducto del Dr. Juan Froylán Martínez Pérez; a la UAM-I por conducto de la Mtra. Andrea Prado; a la UNAM-FE-División de Estudios Profesionales, por conducto del Dr. Roberto Escalante Semerena y Marcela Ríos Condado; a la UNAM-FE-División de Estudios de Posgrado, por conducto de la Dra. Consuelo González Rodríguez y Leticia Saldaña y a la UNAM-IIEc por conducto del Dr. Jorge Basave Kunhardt y María de Jesús López.

- Por el apoyo para la presentación y patrocinio de los modelos gráficos en el 4º Simposium Internacional del *Data Envelopment Analysis and Performance Management* en Birmingham, Inglaterra: a la Coordinación del Posgrado de Economía (UNAM) por conducto del Dr. Martín Puchet Anyul; a la UNAM-FE-División de Estudios Profesionales, por conducto del Dr. Roberto Escalante Semerena; a la UNAM-FE-División de Estudios de Posgrado, por conducto de la Dra. Consuelo González Rodríguez; a la UNAM-IIEc por conducto del Dr. Jorge Basave Kunhardt; a Pat Clark y Sue Holtom de la Universidad de Aston; al Dr. Emmanuel Thanassoulis del *Journal of Productivity Analysis* y muy especialmente al Dr. Ali Emrouznejad por su amable invitación para el concurso de selección de artículos.

- Al Dr. Alejandro Dabat Latrubesse por su apoyo durante mi permanencia en el Instituto de Investigaciones Económicas.

- Al CONACYT por haberme becado durante mis estudios de maestría.

- A mis amigos de generación: Catalina, José Juan, Manuel, Leonardo, Sergio, Ulises, Saúl, Danelia, Noemí, Vicente, Víctor, Jorge y Alida.

- A mis amigos del camino y del Escuadrón Illampú (M.J.C.): Gabriel y Agustín Fernández, Juan Carlos Díaz, Alexis Martínez, Gabriel Silva, José y Andrés Briseño, Juan Manuel Alemán, José Gallardo, Jorge Patiño, Juan Miguel Duarte, Luis Armando Juárez, Ana Benítez, Alberto Rendón, Ricardo Rodríguez y a Miguel Angel Flores por haberme iniciado en la gaita escocesa.

- A mis familiares: Patricia, Joaquín y Fernando Merchand, Bere, José, Lalo, Erica, Giovanna, Mirelle, Fernando y Erica; Gabriel, Victor y Pedro Sigler y a todos los que me restan que saben muy bien que están en mi corazón.

Finalmente he de agradecer profundamente a las personas que me dieron todo su apego, cariño y paciencia hasta el último día de la culminación de este proyecto:

a mi hermana Yara Sigler
a mi padre Ramón Sigler
a mi madre Eloina Merchand

y a Yadira González Grijalva por ser una gran mujer en mi vida.

ÍNDICE

ÍNDICE

Identificación del problema	I
Objetivos.....	II
Hipótesis	II
Metodología.....	II
Introducción	I

CAPITULO I. FUNDAMENTOS DE LA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA Y TECNOLÓGICA Y EL ESTADO

1.1. Introducción	6
1.2. Los modelos económicos del cambio técnico basados en el conocimiento	7
1.2.1. La economía clásica.....	7
1.2.2. El enfoque marxista	10
1.2.3. Schumpeter	11
1.2.4. La economía del crecimiento	14
1.2.5. El institucionalismo	16
1.2.6. La economía industrial.....	17
1.2.7. El enfoque neoschumpeteriano	18
1.2.8. La tecnología en la economía del desarrollo	20
1.3. Análisis económico de la ciencia.	21
1.3.1. La investigación básica	25
1.3.2. El análisis principal-agente.....	26
1.4. La limitada captación de beneficios por parte de las empresas	30
1.5. Mecanismos del Estado para invertir en investigación	32

CAPITULO II. LA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA Y TECNOLÓGICA EN EL MUNDO, EN MÉXICO Y LA CIENCIA ECONÓMICA

2.1. Introducción	35
2.2. Antecedentes de la ciencia y tecnología en México	36
2.3. La producción científica en México y en el mundo.....	38
2.4. La ciencia económica en México.....	46
2.4.1. La producción científica en economía en México y en el mundo	52
2.4.2. El Sistema Nacional de Investigadores (SNI) y la ciencia económica.....	61
2.4.3. Perfil de los recursos humanos para la investigación en economía.....	73

CAPITULO III. LOS CENTROS PÚBLICOS DE INVESTIGACIÓN ECONÓMICA EN LA CIUDAD DE MÉXICO Y ANÁLISIS DE SUS PRODUCCIONES Y PRODUCTIVIDADES EN ARTÍCULOS Y LIBROS

3.1. Introducción	85
3.2. Los centros públicos de investigación económica en la Ciudad de México.....	86
3.2.1. Centro de Investigación y Docencias Económicas, A.C. (CIDE)	89
3.2.2. El Colegio de México, A.C. (COLMEX).....	91
3.2.3. Instituto Politécnico Nacional (IPN)	93
3.2.3.1. Escuela Superior de Economía (ESE).....	93
3.2.3.2. Unidad Profesional Interdisciplinaria de Ingeniería, Ciencias Sociales y Administrativas (UPIICSA)	94
3.2.4. Universidad Autónoma Metropolitana (UAM)	94
3.2.4.1. Unidad Azcapotzalco (UAM-A).....	95
3.2.4.2. Unidad Iztapalapa (UAM-I).....	96
3.2.4.3. Unidad Xochimilco (UAM-X).....	96
3.2.5. Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM).....	97
3.2.5.1. Facultad de Economía (FE).....	99
3.2.5.2. Facultad de Estudios Superiores Acatlán (FES Acatlán)	102
3.2.5.3. Instituto de Investigaciones Económicas (IIEc)	103

3.2.5.4. Unidad Académica de los Ciclos Profesional y de Posgrado (UACPyP).....	105
3.3. Análisis de las producciones y productividades en artículos y libros.....	106
3.3.1. Aceptación de artículo y libro individual para el SNI.....	106
3.3.2. Base bibliométrica construida.....	107
3.3.3. Análisis de los productos (<i>outputs</i>) arrojados por los Investigadores Nacionales y por centro de investigación	109
3.3.3.1. Los Investigadores Nacionales con las mayores y menores producciones en artículos y libros.....	141

CAPITULO IV. EL *DATA ENVELOPMENT ANALYSIS*

4.1. Introducción	147
4.2. El análisis de la eficiencia.....	147
4.2.1. Eficacia, efectividad y eficiencia	147
4.2.2. La eficiencia técnica	149
4.2.3. Eficiencia económica	149
4.2.4. La eficiencia productiva en la literatura económica	150
4.3. El <i>Data Envelopment Analysis</i>	153
4.3.1. Introducción	153
4.3.2. Iniciando una evaluación usando la técnica <i>Data Envelopment Analysis</i> ..	157
4.3.3. Modelo del <i>Data Envelopment Analysis</i>	158
4.3.4. Ratios (Cocientes entre magnitudes)	158
4.3.5. Ampliando el modelo a más <i>outputs</i>	160
4.3.6. Análisis gráfico	162
4.3.7. Cuantificando los resultados de eficiencia para <i>DMU's</i> ineficientes	164
4.3.8. Alcanzando la frontera eficiente	169
4.3.9. Uso de las eficiencias.....	170
4.3.10. Incluyendo un <i>DMU</i> nuevo	171
4.3.11. Deduciendo algunos alcances del <i>Data Envelopment Analysis</i>	173

**CAPITULO V. APLICACIÓN DEL *DATA ENVELOPMENT ANALYSIS* A LOS
CENTROS PÚBLICOS DE INVESTIGACIÓN ECONÓMICA EN LA CIUDAD DE
MÉXICO**

5.1. Introducción	175
5.2. Análisis gráfico del <i>Data Envelopment Analysis</i>	175
5.3. Análisis de las eficiencias relativas arrojadas por los <i>DMU's</i>	197
CONCLUSIONES	209

APÉNDICE

A.1. Algunos estudios similares a la presente tesis	227
A.1.1. Gustavo Déctor. Investigación económica en México y en el mundo.....	227
A.1.2. Martín Puchet. Presencia en revistas académicas de los artículos sobre la economía mexicana y productividad de los economistas académicos de México	231
A.1.3. Gerardo Esquivel. Producción científica e impacto de los economistas académicos en México.....	234
ÍNDICE DE CUADROS Y GRÁFICAS	237
BIBLIOGRAFÍA	243

Identificación del problema

El Estado tiene cuatro importantes funciones dentro de la actividad económica de un país, a saber, la función reguladora, la función asignativa, la función redistributiva y la función estabilizadora. En relación a la función asignativa esta considera el papel que el Estado tiene en la producción de bienes y servicios.

Dado que algunas corrientes teóricas económicas emergentes aseguran que el futuro de la riqueza de un país radica en la inversión y desarrollo en educación, en la ciencia y la tecnología, la producción que estos bienes representan para el Estado son trascendentales.

En particular la influencia de la ciencia y la tecnología dependen en conjunto de la inversión en Investigación-Desarrollo (I+D) y educación. Como se analizará en el primer capítulo, dos de las características más elementales de la investigación científica son su alto grado de riesgo e inversión por lo que el Estado es el encargado de proveer dicho bien dada la incapacidad del mercado. Parte fundamental en la investigación recae en la ciencia económica dado que estudia la optimización de los recursos nacionales así como la administración correcta y equitativa de los bienes.

La producción pública suele obtenerse en situaciones de monopolio, lo cual supone una ausencia de competencia que implica la inexistencia de incentivos de cara a fomentar una producción eficiente, por tanto, el problema que se pretende abordar es el conocer cuál ha sido la eficiencia relativa y parcial que ha tenido el Estado al generar investigación económica por medio de sus centros especializados para dicho fin por medio de una técnica llamada *Data Envelopment Analysis* en un corte temporal de trece años realizado en donde se concentra la mayor cuantía de dicha producción, la Ciudad de México.

Objetivos

El objetivo general es el aportar un estudio que revele la eficiencia relativa parcial que el Estado ha desempeñado en investigación económica a través de sus organismos encargados para dicho término a lo largo de trece años dentro de la Ciudad de México.

Esto arrojará en consecuencia, entre otros elementos, el que se cuente con un análisis adicional a los utilizados tradicionalmente para evaluar a los organismos públicos, el proporcionar a los gestores en ciencia y tecnología un instrumento más para proyectar las inversiones o políticas en lo referente a la investigación económica, el permitir identificar los problemas presentados durante el desempeño, analizarlos y explicarlos mediante la información proporcionada, el determinar elementos que contribuyan al establecimiento de criterios para la mejor organización y funcionamiento de las actividades de investigación y el ofrecer una base de datos única y confiable de la actividad productiva de los investigadores en economía.

Hipótesis

La eficiencia relativa parcial del Estado en investigación económica a través de sus organismos encargados para dicho fin ha sido muy alta de 1990 al año 2002.

Metodología

Para poder determinar la eficiencia relativa técnica (ratio que mide la relación óptima entre *inputs* y *outputs* o insumos y productos) y parcial de los centros públicos de investigación económica se consideró usar la técnica *Data Envelopment Analysis* que mide y evalúa el desempeño por unidades estableciendo comparativamente su nivel de productividad.

Esta técnica, relativamente reciente, ha sido utilizada en diferentes países y en diferentes sectores como el educativo, el agrícola, el energético, el de salubridad, el deportivo, el de comunicaciones, el bancario, entre otros.

La forma en que se evaluará al Estado será a través de sus centros de investigación tomando como elementos fundamentales a sus investigadores (*inputs*) adscritos y a sus principales productos (*outputs*), a saber, libros y artículos individuales.

Debido a que el *Data Envelopment Analysis* es una técnica de carácter puramente cuantitativo y para poder obtener un estudio lo más equitativo posible, dada la gran heterogeneidad que mantienen los investigadores en economía, se decidió homogeneizar tanto las cuestiones cuantitativas como cualitativas de los productos de los investigadores basándonos en criterios oficiales como los del Sistema Nacional de Investigadores (SNI). Es decir, los investigadores que serán considerados para este trabajo serán únicamente los que hayan pertenecido al SNI en algún momento del periodo que va de 1990 al año 2002, es aquí donde radica la evaluación parcial del Estado.

Este sistema únicamente reconoce a todos aquellos investigadores dedicados a producir conocimiento científico de calidad (criterio subjetivo otorgado por medio de la evaluación por pares) otorgándoles el nombramiento de Investigador Nacional. El SNI es parte del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) que a su vez cuenta con un sistema denominado Sistema Integrado de Información sobre Investigación Científica y Tecnológica (SIICYT) que proporciona los indicadores bibliométricos antes mencionados generados por los investigadores adscritos al SNI.

En el SIICYT se ubican a los investigadores por entidad federativa, por campo del conocimiento y por institución para posteriormente extraer su producción por año. Una vez obtenidos los indicadores bibliométricos se les aplica el *Data Envelopment Analysis* anualmente para obtener de esta manera una curva envolvente (frontera óptima) y así determinar tanto a las unidades productoras más eficientes como el desempeño general.

Una de las objeciones que genera este tipo de evaluación entre los productos generados por la investigación como lo son artículos y libros es que se ponderan por unidad a lo que naturalmente conduce a considerar inequitativamente a todos los artículos o libros en su contenido, es decir, valen igual los productos de diferentes extensiones o de diferentes

formatos. Lo ideal para valorar a los artículos y libros por igual sería el haberlos sometido a un proceso de refinamiento como el propio de Déctor (2000) en el que se obtendrían páginas estandarizadas.¹ Las razones de no haber optado por dicha vía fueron que el someter a un total de 2,887 artículos y 278 libros² que se encontraron en nuestro estudio a dicha refinación hubiera conducido a prolongar increíblemente este trabajo (considerando de por sí que la construcción de la base bibliográfica generada en esta investigación ocupó la mayor parte de la misma) y que en última instancia no podría ser elaborada por una sola persona e igualmente necesitaría apoyo financiero que sólo podría ser cubierto por los que se asignan a los cuerpos especializados de investigadores.

Aunado a ello, el apoyarnos en los criterios oficiales determinados por instituciones tan importantes como el CONACYT, en específico a su Sistema Nacional de Investigadores, nos otorga un cierto grado de certidumbre tal que los productos contabilizados en esta investigación han sido sometidos a un proceso de valoración científica y finalmente les otorga una cierta similitud dado los parámetros que se les atribuyeron.³

¹ Al respecto véase el apartado 2.4.1.

² Al respecto véase el cuadro III. 1.

³ Al respecto véase el apartado 3.3.1.

INTRODUCCIÓN

Los procesos económicos actuales han definido el perfil de todos y cada uno de sus participantes. Ello plantea un gran reto para las naciones que influyen determinantemente en el desarrollo y crecimiento económico a través de sus organismos encomendados para dicho fin. Actualmente el conocimiento y la información son la base de la producción moderna, de ahí radica la importancia que los centros de investigación adquieren.

Dichos centros no sólo tienen que responder a las necesidades sociales en donde se les demanda la realización de sus funciones con niveles de alta perfección y constituirse en una base de los cambios estructurales que la sociedad actual le deposita, sino que también deben formular acciones que le permitan reforzar su papel protagónico. De ahí nace la necesidad de evaluar sistemas, instituciones y políticas, sobre todo en países como el nuestro donde se han promovido sólidos procesos de renovación a corto plazo.

Partiendo de ello, la evaluación se ha establecido en una rutina ineludible, mundializada y con el diseño de pronosticar y conducir innovaciones y transformaciones. Así, debe interpretarse a la evaluación en el sentido de su beneficio tanto para estimar el escenario prevaleciente, como para auxiliar la definición de objetivos, metas, políticas y estrategias concretadas a perfeccionar y/o reformar el funcionamiento de sistemas, instituciones y programas.

De igual forma debe mantener y asegurar los progresos alcanzados garantizando calidad y eficiencia. Dados los contextos internacionales prevalecientes, la exigencia de altos niveles de productividad garantizan mejores condiciones de desarrollo que no pueden lograrse sin los conocimientos científicos y tecnológicos generados en los centros de investigación, ello nos obliga a actualizar y a perfeccionar de fondo nuestros sistemas productivos incluyendo a la investigación como necesidad prioritaria.

La justificación del presente trabajo se sustenta en la importancia que tiene la innovación en el campo de la ciencia económica para el desarrollo de una nación y la función que ejerce el Estado dentro de esta innovación.

A partir de esta premisa se pretende evaluar mediante el uso parcial de una técnica llamada *Data Envelopment Analysis* a los centros públicos que utiliza el Estado para generar dicha innovación para el desarrollo del país. Este estudio se centrará en analizar a los centros públicos de investigación económica al espacio específico de la Ciudad de México debido a que concentra la mayor parte de la investigación en este campo de conocimiento en el periodo que comprende de 1990 al año 2002.

Este trabajo se organiza en cinco capítulos que van de lo general hacia lo particular. El primer capítulo aborda los supuestos teóricos de la investigación científica y tecnológica así como el papel que tiene el Estado en la misma. Dicho capítulo aborda la relevancia que adquiere la investigación e innovación como condiciones elementales para el desarrollo de una nación y como el Estado ejerce un papel primordial dentro de este objetivo.

El segundo capítulo versa sobre las actualidades empíricas de la investigación científica y tecnológica en el mundo así como la que se ha efectuado en México desde la década pasada y la trayectoria que la ciencia económica ha mantenido.

En el tercer capítulo se establecerán los criterios metodológicos a aplicar en este estudio obteniendo a los centros públicos de investigación económica en la Ciudad de México participantes analizando sus trayectorias en sus producciones y productividades en artículos y libros individuales arrojados por sus Investigadores Nacionales.

Dado que el Estado promueve e impulsa el desarrollo a través de sus instituciones, se busca evaluar técnicamente la productividad de éstas por medio del empleo parcial del *Data Envelopment Analysis* que se expone en el cuarto capítulo.

En el quinto capítulo se aplica esta herramienta a dichas instituciones que especificamos como los centros públicos donde se lleva a cabo la investigación e innovación económica presentando a los centros más y menos productivos (relativamente hablando) por año y por los trece años en conjunto. Finalmente en el apéndice se exponen algunos trabajos semejantes al presente estudio.

Todo lo anterior nos ubica en el objetivo mismo del trabajo que es el análisis de los centros de investigación en economía para poder ubicar el grado de eficiencia relativa que estos han mostrado dentro de la principal entidad federativa del país. De este modo se podrá tener un panorama parcial del desempeño que ha tenido el Estado en el ámbito de la investigación económica, este estudio es sólo un modelo explicativo.

La técnica del *Data Envelopment Analysis* sólo servirá de herramienta para concluir dichos rendimientos productivos. Así mismo este trabajo se aprovecha del uso de dicha técnica para evaluar una de las tantas funciones del Estado puntualizando que no es el único ni el más relevante.

Si bien lo ideal fuese haber tenido un estudio que cubriera el total de las entidades federativas de la nación, el abordar a la Ciudad de México nos proporciona una visión aproximada a la propia de la total del país debido a que en dicha ciudad se concentra aproximadamente el 60% de los Investigadores Nacionales economistas.

Cabe aclarar que el uso de esta técnica es parcial ya que su utilización total requiere de una investigación más compleja, detallada y profunda que serviría para un proyecto de mayores magnitudes; este trabajo es experimental y sólo es un paso hacia ese posible propósito. A pesar de lo anterior, este estudio pretende abrirle paso a la incorporación del *Data Envelopment Analysis* al país (tan usado en los países desarrollados) ya que una de la particularidad de esta investigación es que por primera vez a nivel de tesis se lleva a cabo un estudio con dicho método en México. Otra de las novedades que se encontrarán en este estudio es la aportación de una base de datos inédita y confiable de la actividad productiva de los Investigadores Nacionales economistas.

CAPITULO I

FUNDAMENTOS DE LA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA Y TECNOLÓGICA Y EL ESTADO

1.1. Introducción

La legitimidad social del Estado va ligada a la eficiencia de la gestión pública y para dicho fin el gobierno, como medio, necesita información precisa que le permita dar respuesta a los dilemas que puedan ir surgiendo causados por la transformación productiva producto de un involucramiento cada vez mayor de diversos agentes.

Si carece de dicha información le será más arduo comprender y satisfacer las demandas de la población o de ser necesario transformar sus funciones, modificar sus procedimientos de trabajo y maniobrar de la mejor manera posible los recursos. Dicha información se deriva de los productos obtenidos a través del trabajo de investigación de forma tal que el Estado se ve obligado a contar con instituciones que lleven a cabo dicha labor.

La información le ofrece al Estado los medios posibles para dar solución a las múltiples y complejas necesidades que puede presentar cualquier nación. A su vez, es posible que el mercado pueda proporcionar dicha información lo que nos conduce a preguntarnos cuál es la economía de la investigación.

Nadie puede negar la importancia que tiene para una nación el conocimiento y como éste puede detonar su crecimiento, de hecho la ciencia económica misma reconoce el importante papel que la generación de conocimiento y la innovación científica y tecnológica tiene catalogándolo como una nueva divisa para un país. Actualmente el conocimiento y la información son la base de la producción moderna, ambos elementos están disponibles sólo para pequeños segmentos sociales.

A partir de lo anterior se analizarán los modelos económicos que tienen como componente principal los cambios tecnológicos basados en el conocimiento y su transición a diferentes paradigmas, posteriormente se analizará a la ciencia como un elemento económico así como la conducta de los agentes privados hacia ésta y los medios del Estado para generarla.

1.2. Los modelos económicos del cambio técnico basados en el conocimiento

El estudio de los efectos del progreso tecnológico en la economía, aún no siendo nuevo, ha tenido su más fructífero desarrollo en la segunda mitad del siglo pasado con importantes aportaciones a la mayoría de las disciplinas económicas. A continuación se mostrarán las principales aportaciones a la economía del cambio técnico siguiendo una división por enfoques, más que una enumeración puramente cronológica.

1.2.1. La economía clásica

Si bien la inclusión sistemática de la tecnología en el análisis económico es relativamente reciente, los economistas clásicos no dejaron de percatarse de su importancia, a través del papel que jugaba en la división del trabajo, y en el retardo de la llegada del estado estacionario a causa de la reducción de la tasa de ganancia.

Ya Adam Smith refleja el papel decisivo de las innovaciones técnicas en su descripción del funcionamiento de la economía. La división del trabajo permite la introducción de maquinaria y el despliegue del talento del trabajador, así como la introducción de innovaciones, si no está limitada por la extensión del mercado. Smith señala además que la educación es necesaria para evitar los efectos nocivos de la división del trabajo: la monotonía y la torpeza intelectual.

Smith considera la incorporación de máquinas nuevas como una parte del problema más general de la división del trabajo. Supone que el aumento de la productividad se debe esencialmente a la división del trabajo. Inventar siempre más máquinas con el fin de simplificar el trabajo, reducir su duración y permitir a un solo hombre ejecutar las tareas de varios es lo que constituye un factor esencial para el aumento de la productividad *per capita*.

Considera que desde sus orígenes, la máquina parece haber nacido de la división del trabajo. Smith niega la prohibición de exportar máquinas y apoya el libre intercambio de

bienes de capital auxiliándose para ello en la idea de que el único objetivo de toda la producción es el consumo. Analizó problemas que hasta nuestros días siguen vigentes como el empleo intensivo de las máquinas, condiciones necesarias para la invención y los descubrimientos, misión de los fabricantes y de los usuarios de las máquinas, desempleo, repercusión sobre la productividad y aumento de la producción.

McCulloch sigue la teoría de la división del trabajo de Smith, pero poniendo énfasis en que el proceso lleva a una mecanización de la producción, y en la necesidad de una educación generalizada para que aumente el número de inventos y su aprovechamiento general. Posiblemente sea McCulloch el primero en señalar la importancia del capital humano en los sistemas de innovación. Esta idea sugiere que para aprovechar la tecnología es necesario un cierto nivel de formación, y que si ésta es generalizada, la tecnología será más asequible y se evitan comportamientos monopolísticos derivados de la posesión de tecnología.

David Ricardo concibe el trabajo como plataforma del desarrollo, con un mayor acento en el uso de la máquina, pues establece el inicio del desarrollo tecnológico. Admite que la invención de la máquina va asociada al progreso del comercio internacional y de la división del trabajo, ya que todos agrandan la reserva de mercancías disponibles y favorecen al bienestar y a la prosperidad de la humanidad. En cuanto al sentido económico de la mecanización, Ricardo se interesaba sobre todo en las posibilidades de disminución de los precios ofrecidos por las máquinas reductoras de trabajo.

Considera su utilización compatible con el incremento de los salarios, siendo la incorporación de máquinas resultado del encarecimiento de la mano de obra. La baja de los precios es proporcional al tiempo de vida de las máquinas. Cuando Ricardo se refiere a que la mecanización favorece a toda la sociedad lo hace en cuanto a que ésta se relaciona a la acumulación de un capital con el paso del tiempo, quedando por tanto la proporción entre el capital fijo y el capital circulante determinada por la relación entre el nivel de los salarios y el interés sobre el capital.

Afirma que proporcionalmente, la acumulación de capital en forma de capital fijo, como equipos y edificios, encaminará a menos empleos seguros a los trabajadores (por lo que disminuiría la demanda de mano de obra y una necesidad menor de un incremento de la población) que si el capital acumulado se hubiera empleado como capital circulante. Lo anterior expresa la inquietud de Ricardo por el mecanismo de la acumulación en el tiempo.

Ricardo considera la mecanización como resultado del reemplazo de la mano de obra por una inversión en capital, provocada por el incremento de los salarios. Mientras se mantiene la acumulación de capital, un número cada vez mayor de trabajadores localiza ocupación en las nuevas condiciones creadas por el desarrollo tecnológico.

Afirma que las máquinas se perfeccionan continuamente y sostiene que todo intento de los gobiernos por detener la mecanización traería consigo una salida de capitales cuyas secuelas sobre el empleo serían mucho más significativas que la utilización más extensiva de las máquinas. El uso de mejores máquinas minimiza el costo de producción y por tanto los productos manufacturados se pueden vender al extranjero a mejor precio; de la misma manera, si un país no promueve la mecanización cuando otro lo desarrolla, tendrá que exportar dinero para comprar productos de manufactura extranjera.

Stuart Mill considera que los bienes de capital pueden ordenarse según el tiempo que tarden en rendir cierto beneficio, de forma que para menos tiempo se necesita una mayor acumulación. El papel de la tecnología es el de reducir el monto de inversión necesario. De esta forma la tecnología retrasaría la aparición de rendimientos decrecientes, aunque no de forma indefinida. Para Mill, el estado estacionario era inevitable, pero no necesariamente negativo.

Marshall introduce el concepto de economías externas en el análisis económico, señalando que la actuación de una empresa puede verse alterada por las condiciones de la industria en la que está inmersa. Este concepto ha sido uno de los pocos elementos tecnológicos desarrollados con cierta profundidad por la economía ortodoxa. Por otro lado, sus

reflexiones sobre el cambio económico a largo plazo constituyen un precedente de la idea del empresario innovador de Schumpeter.

Marshall mantiene la idea de que, con la acumulación de capital, los rendimientos a escala tienden a ser decrecientes. Sin embargo, esta tendencia puede verse contrarrestada por el progreso técnico, fruto del empeño de las personas que buscan rendimientos superiores a la media. Es, en definitiva, en estas personas innovadoras (junto a Marx) sobre las que descansa el progreso económico.

1.2.2. El enfoque marxista

Marx es mejor conocido por ser un revolucionario comunista y por extender la teoría del valor del trabajo de Ricardo. Marx percibió que la esencia del capitalismo era su habilidad para acumular bienes de capital con una serie de innovaciones tecnológicas. Marx escribió en 1848 que los capitalistas no podrían existir sin revolucionar constantemente los instrumentos de producción.

En el esquema básico marxista los capitalistas intervienen en las empresas para obtener ganancias. Estas inversiones conducen a un incremento de los salarios y de los productos del mercado precipitando las crisis en las que las utilidades caen notablemente. Para reestablecer y aumentar las utilidades, los capitalistas desarrollaron e introdujeron en una escala masiva nuevas tecnologías para ahorrar trabajo y cultivaron nuevos productos en nuevos mercados. Los ahorros en trabajo provocan gran desempleo, cuya competencia con los trabajadores que aún poseían un empleo provocó que los sueldos disminuyeran. Pero los ciclos de incremento de inversión fueron seguidos por crisis, incremento de inversión y crisis, que desde el punto de vista de Marx fueron cada vez más violentas y condujeron a una revolución.

Marx es el primero que introduce explícitamente la innovación en la lógica del funcionamiento económico, al establecer una relación entre la acumulación del capitalista y la innovación técnica. La introducción de maquinaria nueva permite al capitalista extraer

más valor del trabajo realizado por sus empleados. A la vez, la producción de bienes sofisticados le permite vender la producción a un precio superior al de su valor en términos de trabajo. Así se genera la plusvalía y se hace posible la acumulación. Ésta es más fácil en las empresas grandes, y en general en las empresas que por su organización puedan apropiarse de la mayor parte de la plusvalía.

Marx entendió perfectamente la dinámica del sistema capitalista y mejor que cualquiera de sus contemporáneos.

1.2.3. Schumpeter

El heredero de los puntos de vista de Marx fue Joseph A. Schumpeter, el cual establece una de las primeras clasificaciones entre invención, innovación y difusión. Por invención él entiende, aquel producto o proceso que ocurre en la esfera científico-técnica y que tiene una permanencia casi infinita dentro de este ámbito, esto es, lo que generalmente conocemos como ciencia pura o básica. La innovación en cambio es un hecho de índole económica. La incorporación de una invención al mundo comercial puede o no tener éxito y en consecuencia su futuro dependerá del mercado. La invención puede estar aislada, su grado de aislamiento puede depender de su apropiabilidad y del impacto o impactos causados sobre la competencia o sobre otras áreas de la actividad económica, fenómeno que se vincula con la siguiente categoría: difusión. La difusión es quizás lo que en última instancia permite la transformación de un invento en un fenómeno económico-social.

Schumpeter desarrolló su teoría económica en donde propone dos temas. El primero, la innovación, incluidos nuevos productos y métodos de producción, la apertura de nuevos mercados, el desarrollo de nuevas fuentes de recursos y la creación de nuevas formas de organización industrial. Estos factores son el corazón del desarrollo económico y son facilitadores del crecimiento y de la prosperidad material. Segundo, las innovaciones requieren esfuerzos empresariales que rompan con las rutinas estáticas de la economía.

Las innovaciones exitosas desplazan a las tecnologías inferiores a través de la difusión y la imitación de los sistemas económicos. En 1939, en su libro “Los ciclos de los negocios” argumentó, a partir del análisis de evidencias históricas, que las innovaciones tecnológicas tienden a agruparse. Las tres fases que comprende este proceso coinciden con: 1) la primera revolución industrial, 2) la difusión de los ferrocarriles, de la tecnología y la llegada de la electricidad y 3) la industria química moderna y los inicios de la industria automotriz en la última década del siglo XIX.

En 1942, con mejores datos que surgen de los intentos por cuantificar el producto nacional bruto, Schumpeter estimó que entre 1870 y 1930, los ingresos reales disponibles en los Estados Unidos crecieron a una tasa del 2% cada año. Si esta tasa de crecimiento continuara por otro medio siglo, los niveles de pobreza que hoy conocemos estarían muy lejos de los que se pudo haber obtenido. También en esa época cambió su punto de vista referente a las fuentes de innovación. En la teoría del desarrollo económico, él supuso que las innovaciones típicas venían de las pequeñas y nuevas firmas que operan fuera del flujo circular de las actividades económicas existentes,⁴ pero después notó que las empresas grandes y de carácter monopolístico eran los principales motores del progreso tecnológico, ya que poseen mayores recursos para poner en marcha tecnologías complicadas.

Básicamente Schumpeter supone un cambio en la concepción del papel de la empresa en la economía, al introducir los conceptos de innovación y del empresario innovador, y describir el papel que desempeñan las grandes corporaciones en el proceso de innovación. Para Schumpeter la innovación es el invento que funciona en el mercado, y el agente principal de la innovación es el empresario. Schumpeter considera que es empresario, estrictamente hablando, el que introduce innovaciones, y cuando los empresarios introducen un número significativo de innovaciones, originan un proceso de “destrucción creadora” y se inicia un ciclo económico alcista. Posteriormente, Schumpeter sustituye en el papel protagonista al empresario por la gran empresa.

⁴ Refiriéndose a las firmas innovadoras.

El análisis de Schumpeter parte de la observación de que en el mundo capitalista ha tenido lugar un incremento constante de la producción a largo plazo, pese a haber sufrido épocas de crisis, y además la calidad de los productos ha mejorado y han aparecido otros nuevos.

Las condiciones de la industria en el mundo capitalista no son, sin embargo, las de competencia perfecta, sino las de competencia monopolística, en la que cada productor tiene un mercado propio que ha de mantener a través de la mejora constante de la calidad de los productos y del proceso de producción, pues de lo contrario aparecerían nuevos competidores en el mercado. En un sentido estricto (un productor único enfrentado a curvas de demanda independientes de sus acciones y de las acciones de otros posibles productores) el monopolio es rarísimo a largo plazo.

La evolución propia del capitalismo transforma la estructura industrial, a través de un proceso de destrucción creadora, que elimina "los elementos anticuados de la estructura industrial". Las prácticas monopolísticas permiten mantenerse y crecer a las empresas hasta que constituyan unidades de producción capaces de llevar a cabo planes a largo plazo (es decir, participar activamente en el proceso de destrucción creadora), que o bien no estarían al alcance de cada una de las unidades de producción en situación de competencia perfecta, o bien éstas no los ejecutarían con la misma eficiencia.

Las condiciones monopolísticas permiten, de hecho, realizar inversiones para introducir nuevos bienes y reorganizar la producción que de otro modo, si no estuviera asegurado el disfrute monopolístico de tales avances, no se llevarían a cabo. Sin embargo, el efecto neto de todo este proceso depende de cómo esté organizada la industria. Tan factible es que un sistema de carteles pueda sabotear todo progreso como que pueda realizar con menores costos sociales y privados todos los resultados que se atribuyen a la competencia perfecta.

1.2.4. La economía del crecimiento

Después de la Segunda Guerra Mundial, los trabajos pioneros de Harrod-Domar (1948), Abramovitz (1956), Solow (1956) y Vernon (1966) impulsaron la investigación sobre el crecimiento a largo plazo y la tecnología.

En el modelo de Harrod-Domar (1948) se examinan los agentes que intervienen en la velocidad del crecimiento, como los son, la tasa de crecimiento del trabajo, la productividad del trabajo, la tasa de crecimiento del capital o tasa de ahorro e inversión y la productividad del capital. Se le denomina tasa natural de crecimiento al ritmo de crecimiento de la oferta de trabajo. La oferta de trabajo no sólo es el incremento del total de trabajadores, o de horas que están dispuestos a trabajar, es además el incremento de su capacidad productiva. Es decir, es la tasa de crecimiento de la población activa más la tasa de crecimiento de la productividad del trabajo. La tasa de crecimiento es la causante de que la tasa de ahorro e inversión permanezcan constantes.

Individualmente Harrod (1961) definió al progreso técnico como neutro, si el periodo de producción y el coeficiente de capital permanecen invariables para la misma tasa de interés. Es decir, el progreso técnico es neutro cuando un invento no afecta al periodo de producción a una tasa de interés dada.

En el modelo de crecimiento a largo plazo expuesto por Solow (1956), la tasa de crecimiento del producto es igual a la suma de las tasas de crecimiento de los factores, ponderadas cada una por su participación en la renta, más un residuo que puede atribuirse al progreso técnico. Éste está considerado como una variable exógena que crece a una tasa constante y que tiene las características de un bien libre. Se introducía así la explicación del cambio técnico como un movimiento de la función de producción en el paradigma neoclásico.

La actividad académica posterior se dirigió a delimitar el concepto del cambio técnico dentro de un modelo de función de producción, y a modificar el modelo para endogeneizar

el cambio técnico. Los estudios empíricos basados en este modelo mostraron que el residuo constituía cerca del 50% del crecimiento, por lo que en los años siguientes se desarrolló toda una teoría que trataba de explicar este resultado (Garcimartín, 1996). El fruto de esta actividad académica fue una delimitación algo más clara del fenómeno del cambio técnico y de sus características. Sin embargo, la contribución total de la teoría neoclásica a la investigación del crecimiento se reduce a algunas ideas menores, y a la formalización de un cuerpo teórico que ya estaba establecido en los años 50.

Hacia mediados de los años 70, la nueva teoría del crecimiento, intentando analizar las causas del reciente declive del crecimiento, prestó atención a los determinantes no inmediatos del crecimiento, como las características de la tecnología o la organización empresarial. Se propuso entonces que los periodos de rápido crecimiento estaban fundamentados en el desarrollo de tecnologías en varios campos, a modo de los ciclos alcistas schumpeterianos, y que los periodos de reducción del crecimiento se debían a la aparición de rendimientos decrecientes en el desarrollo de tales tecnologías.

Uno de los campos más fructíferos en la economía del cambio técnico, ha sido el del crecimiento endógeno. Los modelos de crecimiento endógeno consisten básicamente en la introducción de factores que pueden acumularse sin experimentar rendimientos decrecientes, posibilitando así un crecimiento sostenido. Se pueden clasificar por las características del mercado que facilitan la existencia de rendimientos crecientes, o bien por el concepto de crecimiento: de la producción, de la productividad o de la utilidad, o bien por las fuentes del crecimiento: inversión en un factor concreto, innovación tecnológica (Romer, 1990 y Aghion y Howitt, 1992), acumulación de capital humano (Lucas, 1988) o inversión en infraestructuras (Barro, 1990 y Barro y Sala i Martin, 1992).

En el caso de los modelos que consideran la innovación tecnológica como la fuente del crecimiento, ésta puede tratarse como un aumento de la variedad de productos (que en el modelo de Romer (1990) aumentan la eficiencia de la producción a través de la extensión de la división del trabajo), o un aumento de la calidad de la producción.

1.2.5. El institucionalismo

Las aportaciones más recientes al estudio de la relación entre instituciones y cambio técnico han venido de los autores de la corriente neoschumpeteriana, especialmente respecto del papel de las grandes multinacionales en el proceso de innovación y de las oportunidades y los estímulos que tienen las empresas para realizar actividades de innovación.

No obstante, el institucionalismo ha tenido una considerable influencia en ese enfoque, empezando por la corriente institucionalista americana de principios del siglo pasado. Sus autores, interesados en la evolución a largo plazo, colocaron en el centro de su análisis del cambio las relaciones entre la tecnología y las instituciones.

El economista más destacado de esta corriente, Thorstein Veblen, sugería que en las sociedades existen instituciones tecnológicas que son dinámicas, y que producen, en un momento dado, instituciones protocolarias (derechos de propiedad, estructuras sociales, etc.). Éstas son elementos estáticos que influyen en la tecnología, a veces retrasando su evolución, pero a largo plazo el carácter dinámico de las instituciones tecnológicas se impone (Ekelund y Hebert, 1991).

North (1990) ha continuado poniendo el cambio institucional en el centro de la evolución social a largo plazo, pero distinguiendo entre instituciones y organismos. Para North (1990), las instituciones definen las oportunidades que se ofrecen a los agentes sociales, mientras que los organismos son agrupaciones para llevar a cabo ciertos objetivos dentro del espectro de posibilidades que ofrecen las instituciones. Cómo interactúen instituciones y organismos nos puede explicar el grado de eficiencia económica del marco institucional.

Según North (1990), es posible la pervivencia de instituciones ineficientes si los organismos que surgieron ante las oportunidades que ofrecían tienen interés, y son eficientes, en el mantenimiento de las ineficiencias. De una forma parecida a la de Veblen, North (1990) dice que los resultados económicos dependen de la interacción entre instituciones y tecnología; las primeras determinan los costes de transacción en que

incurren los agentes económicos, y la segunda determina los costes de transformación en la actividad puramente productiva.

1.2.6. La economía industrial

La economía neoclásica clasifica las innovaciones en innovaciones de proceso o de producto. Éstas últimas consisten en un cambio de función de producción, que las empresas realizan como respuesta a cambios en los precios relativos de los factores. La discusión del cambio técnico en la corriente neoclásica se centró, en las primeras décadas del siglo pasado, en el efecto de las innovaciones de proceso sobre la razón capital/trabajo, dejando de lado los efectos a largo plazo.

La investigación tomó un nuevo impulso con la aparición de los trabajos de Griliches (1957, 1960), Mansfield (1961) y Schmookler (1962). Los dos primeros estudian la difusión de innovaciones, utilizando métodos econométricos y haciendo hincapié en la rentabilidad de las innovaciones y las inversiones necesarias para introducirlas. Schmookler (1962), por su parte, fue el primero en emplear los datos sobre patentes para analizar la actividad tecnológica concluyendo que la innovación está inducida principalmente por la demanda.

Uno de los campos más fructíferos en el estudio del cambio técnico ha sido el de la organización industrial. Las características de la industria que son objeto de análisis de la economía industrial, como la concentración, el tamaño de las empresas, las barreras de entrada, la diversificación o las condiciones de la demanda, se utilizan para determinar las características de la actividad innovadora de las empresas.

Una forma de hacerlo es incluyendo el conocimiento técnico que posee una empresa en su función de producción ya sea el conocimiento generado dentro de la empresa o el que se difunde en la industria por medio de las derramas (*spillovers*). Jaffe (1986) ha sugerido delimitar la posición de las empresas según las áreas de investigación en las que están

implicadas, de forma que las empresas con actividad investigadora parecida tienen más posibilidades de beneficiarse de los *spillovers*.

1.2.7. El enfoque neoschumpeteriano

En los años 70 aparece una nueva aproximación al análisis del cambio económico, la teoría evolucionista, coincidiendo con otras subdisciplinas (institucionalismo, economía del desarrollo) en la crítica a la economía ortodoxa. El trabajo de Nelson y Winter (1982) inició el camino para el desarrollo del enfoque neoschumpeteriano de la innovación. Estos dos autores proponen un esquema para el desarrollo de modelos evolucionistas, basándose en las siguientes ideas:

a) Las empresas no siguen una conducta maximizadora, sino que tienen modos o rutinas específicos de producir, vender e investigar. En los resultados de las empresas intervienen esos modos y otros elementos aleatorios, además de las condiciones del mercado en el que operan. Las empresas pueden investigar nuevas rutinas, pero en general lo hacen sólo si sus beneficios actuales no son satisfactorios.

b) El cambio técnico en una industria no es radical, sino que sigue cierta trayectoria natural, que está determinada por las condiciones técnicas e institucionales de la industria. En una misma industria, los cambios que realiza una empresa pueden ser reproducidos en otra empresa con relativa facilidad.

c) Las rutinas de los procesos de innovación, así como sus objetivos, pueden definirse en términos de costes y beneficios para la empresa que los lleva a cabo.

d) Si se definen los procesos de innovación de las empresas, las características técnicas e institucionales de la industria, y las posibilidades de encontrar rutinas o procedimientos alternativos, se puede construir un modelo que permita observar la trayectoria futura de la industria.

A pesar de que la construcción de modelos evolucionistas no ha tenido mucho éxito, el trabajo de Nelson y Winter (1982) ha contribuido notablemente a la formación de la corriente neoschumpeteriana, al demostrar que se pueden superar las limitaciones de la economía neoclásica en el análisis del cambio económico a largo plazo. Esta corriente ha reelaborado los primeros supuestos sobre los que descansaba el análisis de la tecnología en décadas anteriores, y las ideas de Schumpeter sobre la innovación. Las ideas de este enfoque pueden resumirse como sigue:

a) La tecnología: La tecnología es conocimiento, lo que incluye tanto elementos codificables como tácitos (implícitos), de difícil transmisión y que dependen de características propias de quien los posee (experiencia, pertenencia a una organización, etc.).

b) El cambio técnico: El avance tecnológico es un proceso de aprendizaje acumulativo; una tecnología evoluciona a lo largo de una determinada trayectoria, de forma que lo que se puede hacer en el futuro depende de lo que se ha hecho hasta ahora (*path-dependency*), lo que es válido especialmente al nivel de empresa. La tecnología es específica de un sector económico (e incluso de una empresa), costosa y protagonizada por las grandes compañías multinacionales. El cambio técnico depende del origen y las características de las oportunidades tecnológicas, los requisitos de los usuarios y las posibilidades de apropiación de los beneficios de la actividad innovadora. Pavitt (1984) clasifica los sectores económicos según las anteriores características en sectores dominados por sus proveedores, productores intensivos en escala, proveedores especializados, y sectores basados en la ciencia. El avance técnico tiene un carácter evolucionario, en el sentido de que opera a través del desarrollo y prueba de alternativas que compiten entre sí. Aún más, las características de la innovación en una industria pueden evolucionar en el tiempo.

c) Los protagonistas del cambio técnico: Las empresas, en especial las grandes multinacionales, son las que poseen y desarrollan tecnologías, y sus capacidades para hacerlo son dinámicas. Son, en definitiva, los actores principales en el crecimiento, como ya intuyó Schumpeter. Pero no sólo innova la empresa productora, sino que el usuario y el proveedor pueden proporcionar soluciones y sugerencias.

d) El sistema de innovación: Las empresas actúan en un ambiente, interactúan con instituciones. El estímulo de la innovación no es la escasez, sino las oportunidades que ofrece el entorno en el que se encuentra la empresa: el sistema de innovación, sea éste regional, sectorial o nacional.

1.2.8. La tecnología en la economía del desarrollo

Los economistas de la corriente dominante a finales del siglo XIX apenas si prestaron atención a las cuestiones de largo plazo, por lo que no es extraño que el análisis de la tecnología quedara suspendido. Sin embargo, esta cuestión fue retomada con el cambio de siglo por Young (1928). Considera este autor que el cambio en la estructura industrial es gradual; un cambio de la organización de la producción, sea o no un cambio técnico estricto, tiene efecto sobre la estructura industrial, lo que a su vez ocasiona más cambios.

Existen varios enfoques dentro de la economía del desarrollo sobre la capacidad de los países pobres de alcanzar el nivel tecnológico de los ricos. La teoría del *catch-up* o convergencia a través de transferencia de tecnología, trata de las capacidades sociales necesarias para asimilar tecnología moderna, y de los cambios necesarios para poder generar y asimilar tecnología. El trabajo pionero de Solo (1966) sugiere que, junto a los recursos necesarios para introducir una tecnología, se necesita la oportunidad para hacerlo, lo que depende de la capacidad social para asimilar tecnología avanzada, es decir, capacidad para conocer qué tecnología puede transferirse, adaptarla y crear un ambiente más propicio a la tecnología avanzada.

La teoría de la brecha tecnológica señala, por su parte, que existen fenómenos que hacen divergir a los países, como la innovación, junto con otros que los hacen converger, como la imitación. Con estas premisas construyó Krugman (1979) su modelo de transferencia de tecnología. En este modelo la innovación tecnológica proporciona a los países desarrollados rentas monopólicas, por lo que se incrementa la diferencia salarial con los países no desarrollados y mejoran sus términos de intercambio. La transferencia de tecnología tiene

efectos contrarios, por lo que una consecuencia del modelo es que para mantener su posición relativa, los países ricos deben innovar continuamente.

Con este bagaje teórico, la economía del desarrollo inició hacia los años 70 una serie de estudios de caso sobre el tipo de tecnología que era más favorable asimilar, por un lado. Por otro lado se analizaron las consecuencias de la transferencia de tecnología sobre el propio sistema de innovación.

Sin embargo, esos estudios pasaban por alto la actividad tecnológica de los países en desarrollo. Katz (1976) y Lall (1982) han llamado la atención sobre la existencia de una actividad innovadora en algunos países emergentes, como Argentina e India, e incluso de exportaciones tecnológicas a otros países en desarrollo, y ocasionalmente a países desarrollados.

Según Lall, sus avances técnicos no les colocan en la frontera tecnológica, pero contribuye sin duda a mejorar su productividad y su competitividad. Puede por tanto considerarse actividad innovadora que sigue unas pautas diferentes de la de los países desarrollados. Las innovaciones tienen lugar en casi todas las industrias, pero dentro de cada industria los países en desarrollo tienden a sesgarse en tecnologías estables, que no requieran grandes inversiones en investigación, y cuya aplicación no requiera una escala de producción grande y se pueda dividir en diferentes fases simples.

1.3. Análisis económico de la ciencia

El conocimiento y la información concuerdan por lo que uno y otro deben de tomarse como bienes públicos, su producción y uso están distinguidos por elevados grados de indivisibilidad y se le consigue transferir y aprender a bajo costo. Consiguientemente, no logra ser totalmente apropiado por los innovadores. Finalmente, no se le puede comerciar sin regateo, por lo que es difícil de asignar su valor.⁵ Como se señaló en los apartados anteriores, a través de las teorías del crecimiento y desarrollo se ha dado valor a los

⁵ Antonelli (1999), *The microdynamics of technological change*. Routledge, Londres.

descubrimientos científicos dado a que estos dan cambios técnicos y a su vez los economistas han reconocido las propiedades peculiares del conocimiento como un bien económico.

A su vez, el conocimiento puede entenderse como un bien público durable ya que puede ser utilizado por muchos consumidores a la vez y a que resultaría muy costoso el evitar su uso. Pero a su vez el conocimiento no es un bien público puro ya que no es no-excluible en el sentido de que es posible excluir a otros de sus beneficios a través de patentes por ejemplo.⁶

El mecanismo de mercado tiende a desestimular la producción de bienes públicos ya que los productores no pueden apropiarse de los beneficios de su actividad en función del problema *free rider*. Por tanto, para poder generar una producción eficiente de conocimiento tecnológico o científico, el mecanismo de mercado necesita de intervenciones externas como las del Estado. El Estado puede también asumir dicha producción directamente por lo que el uso del conocimiento que pueda generar es totalmente libre.

La generación de conocimiento es el resultado de una cadena deductiva que utiliza los conocimientos científicos y los procedimientos metodológicos generales desarrollados principalmente en la investigación básica, tal conocimiento es entonces aplicado a actividades específicas de una firma, por ejemplo. El aprendizaje se asocia automáticamente con las nuevas ventajas de los bienes de capital y el capital humano. El flujo actual de información tecnológica se considera como un aspecto espontáneo de los sistemas económicos. Los derechos de propiedad intelectual pueden incrementar la apropiabilidad pero reducen las oportunidades de socialización de los beneficios de la innovación.

Ahora se ha cuestionado el ver al conocimiento científico y técnico como información ya que se destaca la distinción entre conocimiento e información, esto dado a que la información es una entrada de los procesos de producción del conocimiento. Existe pues una distinción entre conocimiento científico y técnico e información científica y técnica que

⁶ Rosellón (1998), "Temas esenciales de la economía de la ciencia", *Investigación Económica*, vol. LVIII, no. 223.

implica las competencias y capacidades necesarias para usar la información dentro del contexto de cada agente, así como la participación en la comunicación para generar información adicional. El conocimiento está localizado en los procesos de aprendizaje y están inmersos en la experiencia de cada innovador. En particular el conocimiento científico y técnico tiende a estar localizado de manera bien definida en situaciones institucionales, regionales e industriales, es decir, es específico de cada industria, región o firma a lo que se denomina el carácter localizado del conocimiento. Dicho carácter localizado incrementa su apropiabilidad pero reduce su circulación espontánea en los sistemas económicos.

La transferencia y la adopción del conocimiento científico y técnico que puede venir de otras firmas u otros agentes involucra costos específicos que pueden llegar a ser el mismo costo de introducción. En cambio, la generación de conocimiento localizado es el resultado de un entendimiento colectivo altamente influenciado por la disponibilidad de la información y la calidad de los canales de comunicación entre los agentes en el aprendizaje.

La producción de conocimiento científico-tecnológico es el resultado de los esfuerzos institucionalizados, encaminados hacia la introducción de innovaciones, que ocurren en una cadena que se origina en los descubrimientos científicos fácilmente entendida por todos los usuarios potenciales, elaborada principalmente en las universidades.⁷

Las unidades de conocimiento tecnológico se pueden crear, usar e intercambiar, sólo por medio de competencias específicas adquiridas por una firma -que ahora se ve como organización de aprendizaje dentro de un marco que incluye un arreglo completo de unidades de conocimiento interrelacionadas y complementarias- generadas por ella misma en las universidades y centros de investigación.

La generación del nuevo conocimiento es el resultado de los esfuerzos innovadores que se traducen en procesos de aprendizaje, que están localizados y que son específicos a su historia y experiencia. Traducidos en actividades rutinarias y a partir de la experiencia del

⁷ Chakrabarti (2002), Role of the universities in the product development process, MIT Industrial Performance Center.

uso de bienes de capital y producción, el conocimiento científico-tecnológico localizado se implanta por medio de las actividades formales de investigación y desarrollo (I+D). La capacidad para innovar parece estar fuertemente condicionada por el acceso que se tenga a la información científico-tecnológica y a las oportunidades de aprendizaje y por la acumulación de conocimiento interno y externo de cada firma.⁸

Los regímenes que favorecen la apropiabilidad para los inventores, asegurados por medio de derechos de propiedad intelectual, con patentes de larga duración y con barreras de entrada, retardan la difusión de la información. Es fundamental que existan incentivos para que los agentes quieran innovar, que utilicen actividades inventivas y aseguren recursos financieros para los mercados internos y externos, para promover la investigación que implica altos riesgos.

El carácter propietario del nuevo conocimiento nos conduce al monopolio —que retrasa la difusión de los productos y de los procesos de innovación— y duplica los esfuerzos, por lo tanto, desperdicia los recursos en la reinención de conocimiento que ya está disponible. Finalmente, las posibilidades de diseminación y acumulación del nuevo conocimiento se reducen, al mismo tiempo que dañan la eficiencia social y privada en la generación de nuevo conocimiento.

Puesto que el conocimiento localizado se genera por la competencia de la generación y en el ambiente económico de cada firma, es difícil imitarlo, aprenderlo, transferirlo y adoptarlo en cualquier otro lugar. El conocimiento localizado tiene la característica de no ser un bien privado puramente dicho, el cual puede ser apropiado por aquellos que lo generaron. La identificación, reutilización e imitación requiere aprendizaje dedicado y esfuerzos de comunicación entre los posibles usuarios.

Los diferentes modos de la producción del conocimiento han sido experimentados y se les sigue utilizando en la actualidad. La eficiencia social y privada varía de acuerdo con el nivel de transacciones, con el costo del gobierno, con las características de la tecnología

⁸ Laffont y Tirole (1993), *A theory of incentives in procurement and regulation*, The MIT Press.

que será introducida y especialmente con las condiciones de diseminación y comunicación para el conocimiento científico-tecnológico, una vez que se ha generado. La articulación de las competencias consiste en la combinación específica de los procesos de las diferentes formas de conocimiento necesarias para generar innovaciones científico-tecnológicas. Los procesos evolucionan con los ciclos de vida de la tecnología y con respecto a las industrias basadas en las habilidades o en la ciencia.⁹

1.3.1. La investigación básica

Las primeras ideas sobre la economía de la ciencia se basaban primeramente en que el análisis costo-beneficio de la investigación básica es muy complicado debido a que los vestigios que deja dicha investigación son muy escasos lo que dificulta la medición de las derramas (*spillovers*) generadas por los descubrimientos científicos. En segundo lugar los rendimientos de la inversión en investigación básica son inciertos debido a que los derechos de propiedad de dicha investigación son difíciles de establecer y defender así como conocer las implicaciones sobre el bienestar social de gastos en ciencia básica.

Finalmente, existe una falla de mercado debido a la divergencia entre los rendimientos privados y sociales de inversiones en ciencia básica por lo que se puede dar una sub-inversión social en la ciencia.

Estas ideas se fueron transformando ya que no contemplaban las implicaciones económicas de las distintas características y normas de la ciencia generada por las instituciones académicas, gubernamentales o industriales. Por ello, las nuevas ideas se basan primeramente en que ciertos insumos para la producción de la ciencia son muy costosos para poder ser monitoreados, por lo que se da la situación principal-agente siendo el primero el empleador público o privado y el segundo el investigador cuya supervisión del primero al segundo es difícil que se dé. En segundo lugar se da el supuesto de que existen economías de escala, costos fijos e indivisibilidades inherentes al proceso de conocimiento.

⁹ Chakrabarti (2002), *Op. Cit.*

Por último, el conocimiento generado por la investigación básica puede no ser divulgado públicamente si el investigador se lo reserva y ello dependerá del sistema remunerativo prevaleciente.

1.3.2. El análisis principal-agente

Este análisis se refiere a las normas y conductas que intentan explicar la relación entre un “principal” determinado (para este apartado lo será la agencia gubernamental) y un “agente” al que está subordinado (para este apartado lo será el investigador) y como se mencionó anteriormente la supervisión del primero al segundo es difícil que se dé. Dentro de este análisis tenemos la regla de prioridad, la concentración de la productividad en la ciencia y la distribución de recursos entre proyectos científicos.

- La regla de prioridad

Como señala Rosellón (1998), dentro de la actividad científica la base para el establecimiento de una reputación la da la regla de prioridad. Consiste en que aquel investigador que haya conseguido un descubrimiento (ganador) dentro de la carrera científica es el que absorberá el prestigio de ello y los que no lo pudieron conseguir (perdedores) se quedarán sin nada. Esto es retomado de Merton (1968), el cual hace una analogía de la parábola de los talentos ubicado en el evangelio según San Mateo. Dicha parábola narra la moraleja entre un patrón y sus tres trabajadores.

El patrón tiene que partir por un tiempo y les deja a sus trabajadores cierta cantidad de dinero con la esperanza de que a su regreso ellos lo hayan hecho productivo. De vuelta les exige cuentas y dos de los trabajadores le entregan el dinero inicial mas creces y el otro le devuelve el inicial integro a lo que el patrón les manifiesta: “pues al que tenga se le dará, y tendrá abundancia; pero al que no tenga se le quitará hasta lo poco que tenga”.

Por tanto el sistema remunerativo a los científicos debe absorber el riesgo que corren todos los investigadores para conseguir dicha ventaja en la carrera, a ello se deduce que la

actividad científica sería poca atractiva y altamente riesgosa si únicamente se remunerara a los vencedores. Lo conveniente, y como empíricamente acontece, es que los científicos reciban un salario fijo mas premios si consiguen logros adicionales.

El sistema remunerativo en la ciencia establece una tensión entre cuánta información de un descubrimiento es mantenida en secreto por el descubridor y cuánta es divulgada. Si mucha información es mantenida en secreto, pueden originarse ineficiencias en cuanto al bienestar social ya que los resultados de un primer descubrimiento pueden constituir la base de subsecuentes descubrimientos.

- La concentración de la productividad en la ciencia

Dentro de literatura empírica basada en el recuento de las publicaciones se han revelado tres cuestiones relacionadas con la productividad de los investigadores. En primer lugar la distribución de las productividades de los investigadores (o la distribución de frecuencias del número de artículos publicados en un determinado intervalo de tiempo) es sesgada a la izquierda (*left-skewed*) con una larga cola hacia la mano derecha.

En segundo lugar, las identidades de los científicos que ocupan las secciones altas y bajas de las distribuciones de productividad permanecen estables durante el tiempo de vida de una generación o séquito de científicos.¹⁰ Por último, hay una tendencia a que las publicaciones de un séquito de científicos crezcan sesgándose cada vez más con el paso del tiempo en los miembros más prolíficos.

Price (1976) considera que una población con individuos idénticos, que empezaron con las mismas oportunidades, pronto se volverá heterogénea en las respectivas probabilidades de éxito. De acuerdo con David (1992), la distribución de la productividad de los investigadores debe provenir de una interacción entre la población heterogénea de

¹⁰ Algunos estudios han mostrado que las distribuciones de productos científicos revelan mayores grados de desigualdad que las distribuciones de ingreso (Williamson y Lindert, 1980)

investigadores y el ambiente cuyo sistema remunerativo amplifica los efectos de diferencias inicialmente pequeñas en productividad potencial.

En otras palabras, la diferencia en productividad en un séquito de investigadores proviene de un proceso intertemporal en el cual científicos igualmente dotados (en cuanto a talento y preparación) al inicio de sus carreras van siendo cada vez más desiguales en su productividad al pasar el tiempo por los éxitos que tienen en sus publicaciones (que según David pueden provenir de eventos enteramente fortuitos).

Con el paso del tiempo, una parte del séquito decide retirarse de la investigación en función de experiencias negativas de publicación. En contraste, aquellos investigadores que permanecen activos debido a experiencias exitosas de publicación continuarán produciendo a un ritmo creciente hasta su jubilación.

Merton (1968) considera de la misma manera que los científicos que van siendo altamente reconocidos encuentran más fácilmente recursos para investigación: dinero, tiempo libre, laboratorios, retroalimentación de colegas, ayudantes muy capacitados, etc. En contraste, los científicos de poco reconocimiento obtienen escasos recursos, generando su desmotivación y, consecuentemente, menor productividad.

Para Rosellón (1998) estos hechos son producto de un proceso estocástico de causalidad acumulativa donde pequeñas diferencias en logros iniciales de los investigadores se magnifican a través del tiempo. Eliminar de la carrera académica a investigadores talentosos debido a factores subjetivos o fortuitos no parece ser muy eficiente en países que cuentan con pocos recursos para la investigación y en los que usualmente existe una demanda por capital humano calificado de otros sectores (públicos y privados) con atractivas remuneraciones económicas.

David (1992) sugiere que las oportunidades de ir adquiriendo experiencia y reputación en la investigación se fundamentan críticamente con la adquisición temprana de un prestigio. Pero en ella la suerte puede entrar como un elemento decisivo: algunos individuos pueden

ganar una ventaja acumulativa que no es proporcional a sus habilidades iniciales e inherentes.

- La distribución de recursos entre proyectos científicos

Rosellón (1998) considera que, en general, la sociedad y el investigador individual se benefician de las actividades científicas de forma distinta. A la sociedad en general no le importa tanto quién llega a la solución de un problema científico y el tiempo preciso en que tal solución se encuentra. Por el contrario, para el investigador individual los tiempos específicos de una investigación son de vital importancia debido a la regla de prioridad.

Esta incongruencia entre preferencias sociales e individuales por los productos de la ciencia puede llevar a una mala distribución de los recursos de investigación ya que la competencia entre los investigadores puede inducir a éstos a embarcarse en proyectos demasiado riesgosos y similares. Esto último ocasionaría el desprecio de otros proyectos en donde la entrada de pocos investigadores podría ser socialmente benéfica.

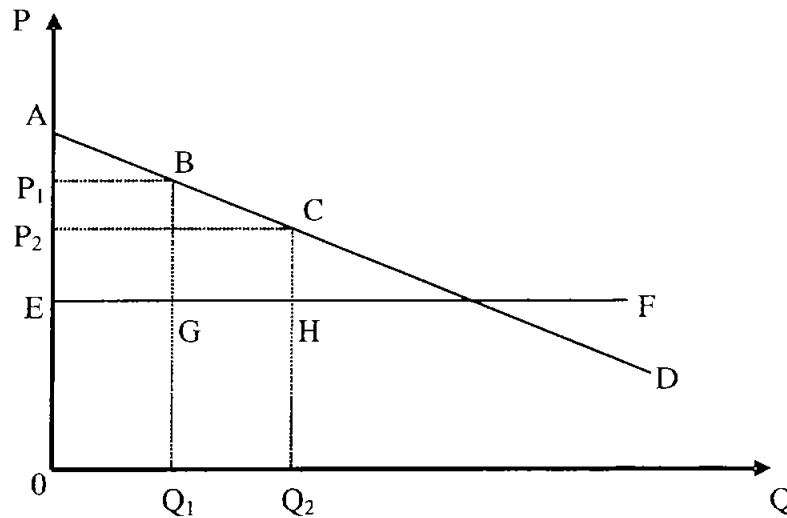
Las decisiones de política pública respecto de la distribución del financiamiento a investigadores deberían tomar en cuenta las distorsiones creadas por un sistema de remuneraciones basado en la regla de prioridad. Esto implica que se deberían tener en cuenta las diferentes características de los proyectos de investigación de científicos que comienzan sus carreras. Los proyectos de investigadores igualmente talentosos y preparados pueden tener distintos tiempos de maduración y requerir de distintos esfuerzos y recursos.

Es importante que la agencia gubernamental encargada de la política científica provea los incentivos a los investigadores para que éstos no sólo conciban a la carrera académica como un trampolín para saltar a otros mercados mejor remunerados y con mejores perspectivas de desarrollo.

1.4. La limitada captación de beneficios por parte de las empresas

Anteriormente cuando las regulaciones legales en materia de invenciones eran limitadas, las firmas que tenían éxito en sus novedosos productos eran atacadas por otras firmas que se apropiaban de dicho conocimiento obteniendo provecho de un proceso en el cual no intervenían en nada. La teoría de este fenómeno se ilustra con el siguiente gráfico:

Gráfica I.1. Asignación de los beneficios por una invención al productor y al consumidor



Fuente: Frederic Scherer (1999), *New perspectives on economic growth and technologic innovation*, The Brookings Institution, Massachusetts, Estados Unidos.

Considérese que el mercado no satisface una necesidad determinada y aparece un nuevo producto para dicha deficiencia. Esto logra que se dé la curva de demanda AD para dicho producto y una función de coste incremental EF. Considérese que el producto se ofrece bajo circunstancias de monopolio puro. Al precio relativamente alto P₁ se fija un nivel de consumo Q₁ para el producto.

El precio sobrepasa el costo de la producción incremental por P₁E por unidad en 0Q₁ unidades. de esta forma la aportación a los gastos en investigación más las utilidades se dan por el área P₁BGE. La curva que se encuentra por debajo de la demanda hasta la cantidad de salida cuantifica el valor del producto como lo aprecian los compradores. El triángulo formado por ABP₁ mide el valor superior que los consumidores deben pagar por el

producto, de tal suerte que algunos beneficios emanados del producto no llegan a su inventor.

Ahora, considérese que el producto se ofrece bajo un escenario de competencia perfecta bajando el precio a P_2 . Las ganancias se contraen al área P_2CHE al tiempo que el área del excedente del consumidor se incrementa a ACP_2 . Contrastándolo con el equilibrio del monopolio, el consumidor se haya en una mejor posición pero el productor naturalmente no. De aquí notamos que los innovadores se apropian de una pequeña fracción de los beneficios por su invención.

Las empresas estudian las patentes y productos de las empresas competidoras y están forzadas a perfeccionar las invenciones o a concebir otras alrededor de las originales. Los investigadores de las compañías comerciales averiguan publicaciones determinadas e interactúan de manera formal e informal con científicos de instituciones públicas y con académicos para conseguir conocimiento útil para sus actividades comerciales. Los investigadores y académicos aprenden de otros investigadores y académicos creando una red tangible o intangible de intercambio de conocimientos.

Bajo el escenario de una competencia perfecta entre vendedores, la rentabilidad sobre la venta de bienes sólo es suficiente para cubrir el costo incremental de la producción de dichos bienes, de tal suerte que se establece el supuesto de que la inversión en conocimiento público no será recuperada. Esta apreciación de la competencia perfecta discrepa con la apreciación de Romer (1987).

Él postuló que el progreso tecnológico en la industria requiere de actividades orientadas a obtener utilidades que produzcan dos componentes distintos: diseños específicos inmersos en la producción que puedan ser patentados y producidos y que excluyan a las firmas rivales de la misma actividad, y el conocimiento de aquellos diseños que son esencialmente un bien público.¹¹ Para crear nuevos diseños, el trabajo ordinario y el capital no son suficientes, se requiere dedicar capital humano a esta tarea.

¹¹ Romer (1987) propuso la paradoja de la suposición de Solow (1956) de que los cambios técnicos eran esencialmente exógenos ya que los descubrimientos científicos se dan a través de la investigación científica o de

Una manera de resolver el anterior supuesto es mediante la participación del Estado para invertir en la investigación para la generación de conocimiento o subsidiar dicha función al sector privado. Otra posibilidad es el admitir que el diseño de productos en el sector privado obedece a escenarios de competencia monopólica en donde las empresas gozan de un elevado poderío para asignar el precio de sus nuevos productos y recuperar no solamente los costos directos de la producción, sino también los costos de desarrollo de los productos. Las patentes, los derechos de autor y las protecciones de marca registrada aumentan la posición del inventor en el monopolio.

1.5. Mecanismos del Estado para invertir en investigación

Dado a que el Estado es un agente que puede invertir en investigación que puede reeditar a largo plazo, sin saber de antemano su tasa de retorno, con altos costos y riesgos puede tener a bien el considerar la importación de investigaciones economizándose el sufragio y demás adversidades. Esto podría traerle consigo resultados contraproducentes ya que el copiar un modelo o innovación no necesariamente se tiene que adaptar a las condiciones o necesidades que se busque subsanar. Por ello el Estado puede contar con mecanismos para invertir en investigación adecuada a sus necesidades y realidades, a saber se cuentan con los siguientes:

- Subsidios directos

Estos son los gastos que se le asignan a una empresa o a un sector específicos, los cuales son designados por iniciativa directa del Estado. Uno de los problemas que trae consigo este tipo de subsidio es que para el Estado le resultaría muy complicado seleccionar los proyectos con mayor rentabilidad a priori ya que no cuenta con tal certeza.¹²

laboratorios gubernamentales, libre de intereses comerciales. Para escapar de los problemas que supone tener un bien público como una entrada agregada a las funciones de producción, Romer (1987) postuló lo mencionado.

¹² Déctor (2002), *Investigación económica en México y en el mundo*, ITAM.

- Subsidios indirectos

Estos son los gastos que se le asignan a una empresa o sector específicos cuya iniciativa directa es de estos mismos y no del Estado, es decir, a solicitud de ellos. La institución, empresa o individuo da a conocer su propuesta de investigación y formaliza su petición de apoyo.

Dicha petición puede ser aprobada por parte del Estado si juzga que la investigación arrojará un bien público y que no provocará alguna externalidad negativa a otros proyectos. Si cumple con esto, el proyecto debe ser aprobado, más sin embargo, el impedimento que puede tener el Estado es su restricción presupuestal por lo que habrá de distinguir cautelosamente las solicitudes.

- Patentes

La oferta de protección por patente motiva al inventor a hacer la invención y si el inventor tiene éxito con la ayuda de la patente a desarrollar la invención, el público recibe la oportunidad de utilizar la misma. Sin la existencia de una ley de patentes muchos inventores serían incapaces de desarrollar sus invenciones y abandonarían sus ideas en vez de seguir adelante con ellas.

Muchos otros inventores mantendrían las suyas en secreto lo más que pudiesen en vez de publicarlas en patentes que estimulen a otros a hacer invenciones adicionales. Elementalmente dicho sistema de patentes debe ser justo, adecuado y dé toda la protección a los derechos del autor así como rigurosa para imponer severas sanciones a los transgresores.¹³

¹³ Déctor (2002), *Op. Cit.*

CAPITULO II

LA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA Y TECNOLÓGICA EN EL MUNDO, EN MÉXICO Y LA CIENCIA ECONÓMICA

2.1. Introducción

La debilidad científica y tecnológica de los países en desarrollo es una de las fuentes por las cuales su reciente inclusión en la saliente sociedad del conocimiento tiene una representación subordinada y marginal. Esta contradicción en materia de conocimientos y capacidad científica y tecnológica se convierte inmediatamente en contrastes de poder económico, político y social. La progresiva brecha de conocimiento entre los países desarrollados y los países en desarrollo implica que casi todo el trabajo científico mundial se forja desde y para los países ricos.

El escenario actual de la investigación y del desarrollo tecnológico de México está determinado por un conjunto de factores que condicionan el aparato de producción de ciencia y tecnología. El principal factor externo lo constituye la situación de dependencia y subdesarrollo, heredada de la colonia y de la cual forma parte el subdesarrollo científico y tecnológico del país.

Los factores internos son, entre otros, las inmaduras políticas nacionales de ciencia y tecnología, el reducido apoyo político, institucional y tecnológico, la escasez de recursos humanos calificados y la falta de una coordinación de esfuerzos entre el gobierno, los centros de investigación públicos y privados, las universidades y el aparato productivo.

Bajo estos postulados, en este capítulo se presentará un perfil de la investigación que se ha realizado en ciencia y tecnología tanto en el mundo como en México desde la década pasada sin pasar por alto algunos antecedentes del mismo para el caso mexicano.

Así mismo, dentro del esquema de la ciencia y la tecnología, la ciencia económica ha atravesado por diferentes escenarios tanto en México como en el mundo, por tanto se analizarán diversos aspectos relacionados como sus antecedentes, la producción científica en esta área, su relación con los demás campos del conocimiento así como un análisis de la fuente que provee personal para la investigación económica.

2.2. Antecedentes de la ciencia y tecnología en México

A pesar de que la investigación científica en México comenzó a efectuarse desde la segunda mitad del siglo XIX, su institucionalización y profesionalización es relativamente reciente (si bien la UNAM, el IPN y otras instituciones ya realizaban dicha actividad no había una empresa formal por parte del Estado que le diera su total importancia y respaldo). La primera iniciativa para la promoción de la ciencia fue establecida en 1935 cuando se fundó el Consejo Nacional de Educación Superior y de la Investigación Científica (CNESIC).

Cuatro años después de su desaparición, en 1942, se creó la Comisión Impulsora de la Investigación Científica (CIIC), que poco duró. En 1950 se formó el Instituto Nacional de Investigación Científica (INIC) cuya figura sólo fue simbólica. Los científicos universitarios del país se organizaron y, en 1959, crearon una asociación civil llamada Academia Mexicana de Ciencias debido al escaso interés del gobierno federal para apoyar e impulsar el desarrollo científico y tecnológico.

Pero tampoco había, ni siquiera en las universidades, el reconocimiento de esta actividad como algo útil, aunque no fuera sino para mejorar los niveles de la docencia. No fue sino hasta 1970 con la fundación del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT), cuando dicha actividad alcanzó el reconocimiento y el apoyo del gobierno mexicano. A partir de 1976, y con un mayor apoyo financiero, el CONACYT desató una imperiosa campaña de "ciensada", por no decir cruzada, en las universidades mexicanas y entre la comunidad nacional; se crearon centros de investigación, surgieron librerías, etc.

En el periodo de 1982-89, por las serias crisis ocurridas, se disminuyeron los recursos financieros destinados a este propósito, se derrumbaron los salarios de los investigadores pasando de entre seis y siete salarios mínimos vigentes en 1980, a entre cuatro y cinco en 1989 (Fuentes, 1989). El gobierno decide amortiguar los efectos de la crisis para que las instituciones retuvieran a sus investigadores destacados y se evitara la fuga de cerebros creando el Sistema Nacional de Investigadores (SNI).

Dicha década de los ochenta se caracterizó además por haberse dado un cambio radical en la orientación de los recursos públicos hacia la investigación. A partir de 1982, el financiamiento a las instituciones prácticamente se congeló más no así a los individuos dedicados a actividades científicas y tecnológicas. La orientación de los recursos ahora se inclinarían a los científicos (manteniendo constante el gasto a las instituciones) implementándose mecanismos para incrementar la productividad de los mismos (con estímulos u otros programas de apoyo y superación, por ejemplo).

Al finalizar la llamada década perdida se transita del Estado asistencial a un Estado auditor registrándose a lo largo de la década de los noventa incrementos evidentes en las actividades de evaluación.

En la actualidad, la estructura del gobierno para la administración del sistema de ciencia y tecnología está compuesta por los siguientes organismos: Secretaría de Educación Pública (SEP), CONACYT, Subsecretaría de Educación Superior e Investigación Científica (SESIC), Consejos y organismos estatales de ciencia y tecnología, Comisiones de Ciencia y Tecnología de las Cámaras de Diputados y Senadores, las Secretarías públicas (las cuales comparten distintos grados de responsabilidad en materia de ciencia y tecnología) y la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM).

Para el caso de las ciencias sociales puntualizamos que un cambio primordial se dio con la instauración del positivismo en el que se esbozó la conveniencia de la ingeniería social acentuándose la necesidad de articular los distintos conocimientos especializados y predominantemente esparcidos en la sociedad.

Al articular estos conocimientos se pretendía generar un conocimiento que favorezca al desarrollo de la sociedad en su conjunto. Esto en la actualidad sigue permaneciendo como un reto para las ciencias sociales y en particular para la economía que en parte contribuye a este objetivo.

2.3. La producción científica en México y en el mundo

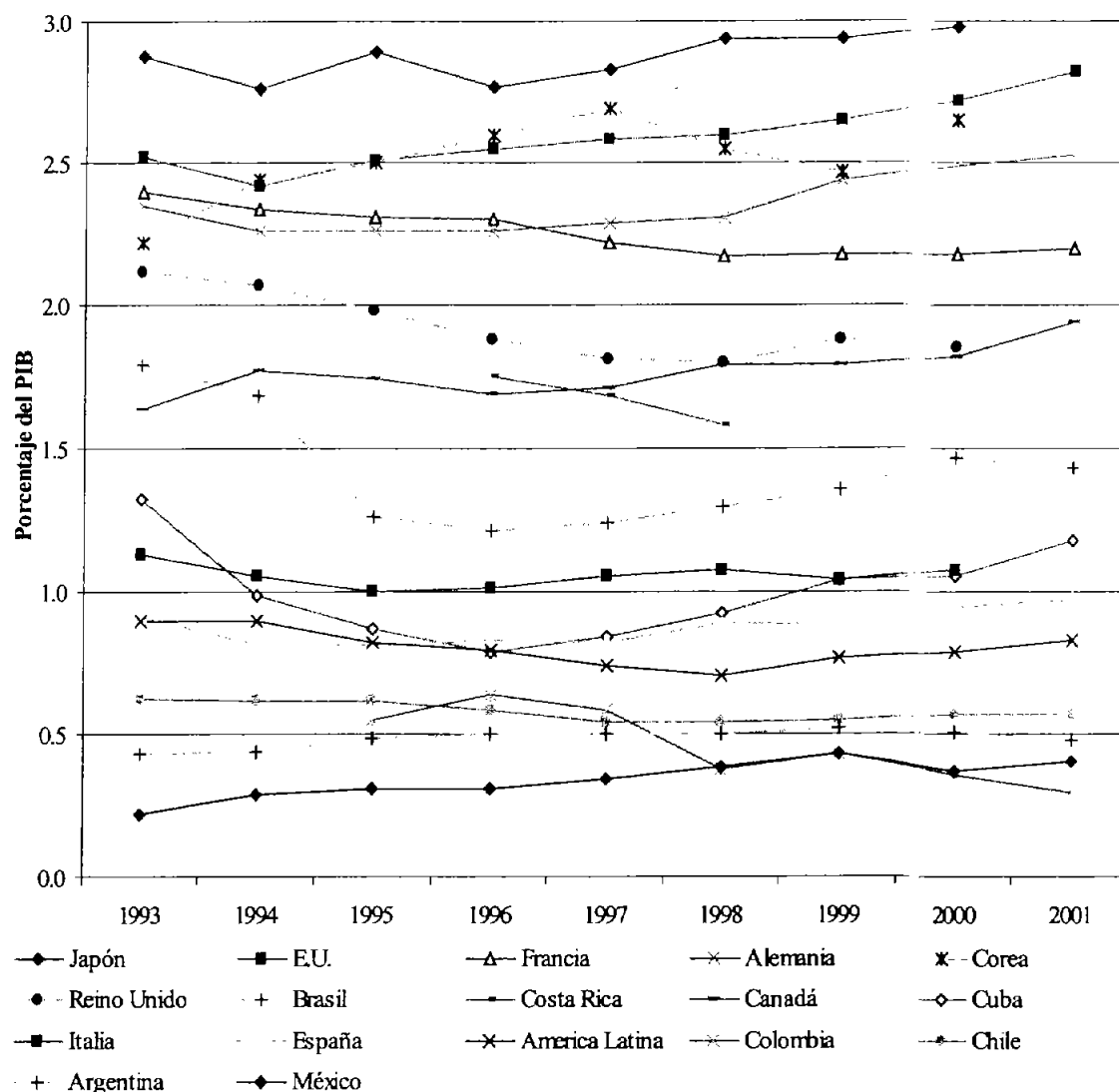
Alcántara (2002) nos muestra algunos datos relacionados con las diferencias en el desarrollo científico entre países desarrollados y subdesarrollados. Dichos datos fueron obtenidos de un informe del Banco Mundial y la UNESCO¹⁴ los cuales muestran que:

- 1) Los países desarrollados están gastando un promedio de 2% del PIB en I+D frente a un 0.5% o menos de la mayoría de las sociedades en desarrollo;
- 2) Tienen casi diez veces más científicos y técnicos en I+D per cápita que los países en desarrollo, en cifras 3.8 contra 0.4 por 1,000 habitantes;
- 3) Europa occidental, América del Norte, Japón y otros países del este asiático son responsables del 84% de artículos científicos publicados. Estas regiones también proporcionan más del 97% de todas las nuevas patentes registradas en Europa y los Estados Unidos y,
- 4) Tienen una porción más grande de su población que estudia la ciencia, principalmente debido a que las tasas de matriculación son substancialmente mayores.

Estos indicadores se constatarán a continuación.

¹⁴ UNESCO-World Bank (2000), *Science and Technology Indicators*.

Gráfica II.1 Gasto en ciencia y tecnología como porcentaje del PIB en países seleccionados, 1993-2001*



Fuente: Elaboración propia a partir de CONACYT (2003), *Informe General del Estado de la Ciencia y la Tecnología* y de la RICYT (2003), *Indicadores en ciencia y tecnología para América Latina*.

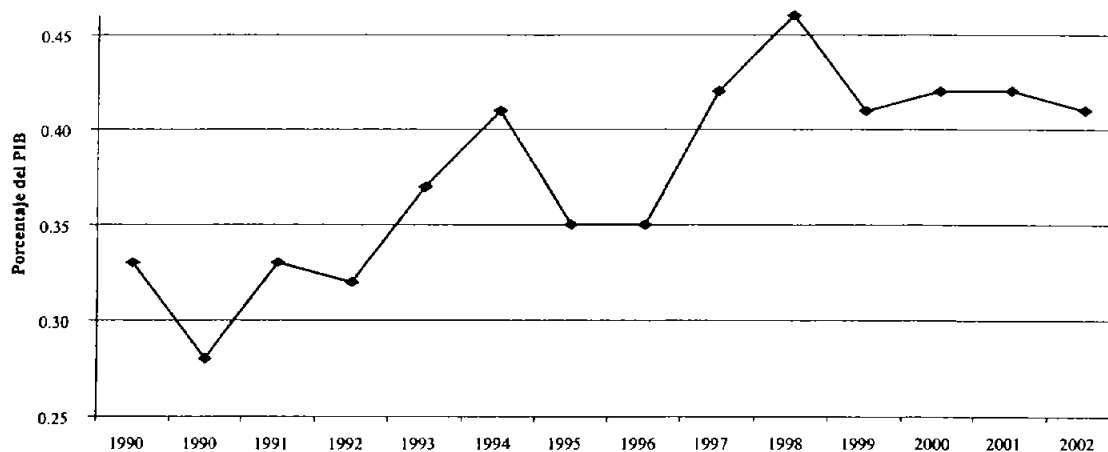
Datos para Brasil: Elaboración propia a partir de Ministério da Ciência e Tecnologia do Brasil (2002), *Indicadores da Ciência e Tecnologia*. Nota: * Japón, Corea, Reino Unido e Italia (1993-2000), Costa Rica (1996-1998), Colombia (1995-2003).

Como se mencionó, los países desarrollados invierten aproximadamente el 2% de su PIB en ciencia y tecnología, mientras que los países en desarrollo sólo el 0.5% o menos. Una característica en común para ambas inversiones es que no cumplen con el 4% mínimo del PIB que recomienda la UNESCO a ser invertido en dicho rubro. Entre los países desarrollados señalados, Japón es la nación que más invierte en ciencia y tecnología en proporción a su PIB, aproximándose al 3%. Estados Unidos es la nación siguiente el cual ha

mostrado un imponente crecimiento en dicha inversión ininterrumpida desde 1994. La importancia que le ha dado este país a dicho rubro se sustenta en gran medida en su sistema bélico, el cual le permite asegurar la conservación de su hegemonía mundial. Todos los países desarrollados señalados superan el 1.5% de su PIB a excepción de Italia y España.

De todos los países subdesarrollados, Costa Rica (para los años señalados), Brasil y Cuba son los que más aportan recursos a la ciencia y la tecnología, estando por encima de la media latinoamericana. México se sitúa en los últimos lugares de los países seleccionados, proceso que poco a poco ha ido revirtiendo manteniendo un repunte desde el comienzo del periodo señalado; sin embargo la brecha que le separa de la media latinoamericana es aún considerable. Dicho proceso se puede estimar en mayor medida con la siguiente gráfica:

Gráfica II.2 Gasto Federal en ciencia y tecnología en México como porcentaje del PIB, 1990-2002



Fuente: Elaboración propia a partir de CONACYT (2003), *Informe General del Estado de la Ciencia y la Tecnología* y de la RICYT (2003), *Indicadores en ciencia y tecnología para América Latina*.

El gasto destinado a la ciencia y tecnología presentó su mejor momento de 1996 a 1998. La caída más fuerte sucedió en los años 1995 y 1996 por la dura crisis que la nación sufrió. Lo anterior parece indicar que dicho gasto federal es menor a la capacidad económica de México, por lo que dicho gasto podría aumentarse. En México han operado diferentes criterios y esquemas para el funcionamiento del sistema de ciencia y tecnología desde que se creó el CONACYT en 1970. Sin embargo, hubo que esperar casi tres décadas para disponer formalmente de un marco legal que sentara las bases de una línea de acción por

parte del Estado en materia de impulso, fortalecimiento y desarrollo de la investigación científica y tecnológica.

El gobierno concibe el desarrollo de la ciencia y la tecnología como resultado de una política de Estado que contribuirá decisivamente a que México logre, en el mediano plazo, un avance científico y tecnológico que tienda a alcanzar el nivel de los países miembros de la Organización para la Cooperación y Desarrollo Económicos (OCDE). En este sentido, el Programa Especial de Ciencia y Tecnología (PECYT) es el instrumento fundamental de planeación del Estado en esta área, y su objetivo es integrar y coordinar el esfuerzo nacional para dar impulso a las actividades científicas y tecnológicas del país. Se ha establecido como meta que la inversión nacional en Investigación y Desarrollo Experimental (IDE) alcance el 1.0% del PIB para el año 2006, considerando que el Gobierno Federal invierta el 60% de ese monto y el sector productivo privado el 40%.

Suponiendo una tasa media anual promedio de 5% de crecimiento del PIB, esta meta representa una tasa anual de crecimiento de la inversión en IDE del 22%. Retornado a los recursos destinados en ciencia y tecnología a nivel mundial consideremos la magnitud de dichos recursos en términos absolutos para que nos permita tener otra perspectiva; ello se muestra a continuación.

**Cuadro II. 1 Gasto en ciencia y tecnología en millones de dólares (PPP)
en países seleccionados, 2001**

País	Millones de \$ (PPP)	País	Millones de \$ (PPP)
Estados Unidos	274,757	Suecia	9,888
Japón	103,846	España	8,227
Alemania	54,385	Brasil	7,157
Francia	35,807	México	3,505
Reino Unido	29,353	Argentina	1,837
Corea del Sur	22,009	Chile	360
Canadá	17,408	Cuba	338

Fuente: Elaboración propia a partir de la RICYT (2003), *Indicadores en ciencia y tecnología para América Latina* y OECD (2003), *Main Science and Technology Indicators*.

Estados Unidos es la nación con la mayor cantidad de dólares invertidos en ciencia y tecnología manejándose aproximadamente \$275 mil millones de dólares para el año 2001, cifra no superada por ninguna otra nación del mundo. Dentro de los países subdesarrollados

en estudio, Brasil, México y Argentina encabezan la lista. Al respecto de dichos montos, existe una relación de ellos con la participación de algunos sectores para su financiamiento, con la población dedicada a dicha actividad, con la infraestructura y con las políticas seguidas por cada estado. En relación con los tres primeros factores consideremos los siguientes esquemas:

Cuadro II. 2 Gasto en ciencia y tecnología por sector de financiamiento en países seleccionados, 2000

País	Gobierno	Empresas	Otras*
Argentina	72.8%	23.4%	3.8%
Brasil	60.2%	38.2%	1.6%
Canadá	21.8%	61.8%	16.4%
Chile	70.3%	23.0%	6.6%
Cuba	62.0%	34.1%	3.9%
España	43.4%	49.7%	6.9%
Estados Unidos	25.9%	69.4%	4.6%
México	63.0%	29.5%	7.5%

Fuente: Elaboración propia a partir de la RICYT (2003), *Indicadores en ciencia y tecnología para América Latina* y OECD (2003), *Main Science and Technology Indicators*.

Nota: * Organizaciones sin fines de lucro y empresas extranjeras.

El cuadro II. 2 nos muestra los sectores participantes para el financiamiento de las actividades científicas y tecnológicas en algunos países seleccionados. Los dos sectores con mayor participación en dicha actividad son los gobiernos y las empresas. Resalta la peculiaridad de que en los países en desarrollo los gobiernos son los que más aportan al financiamiento de la ciencia y la tecnología siendo lo contrario en los países desarrollados. Para el caso mexicano tenemos que el gobierno contribuye con casi dos terceras partes del total al financiamiento a dicha tarea.

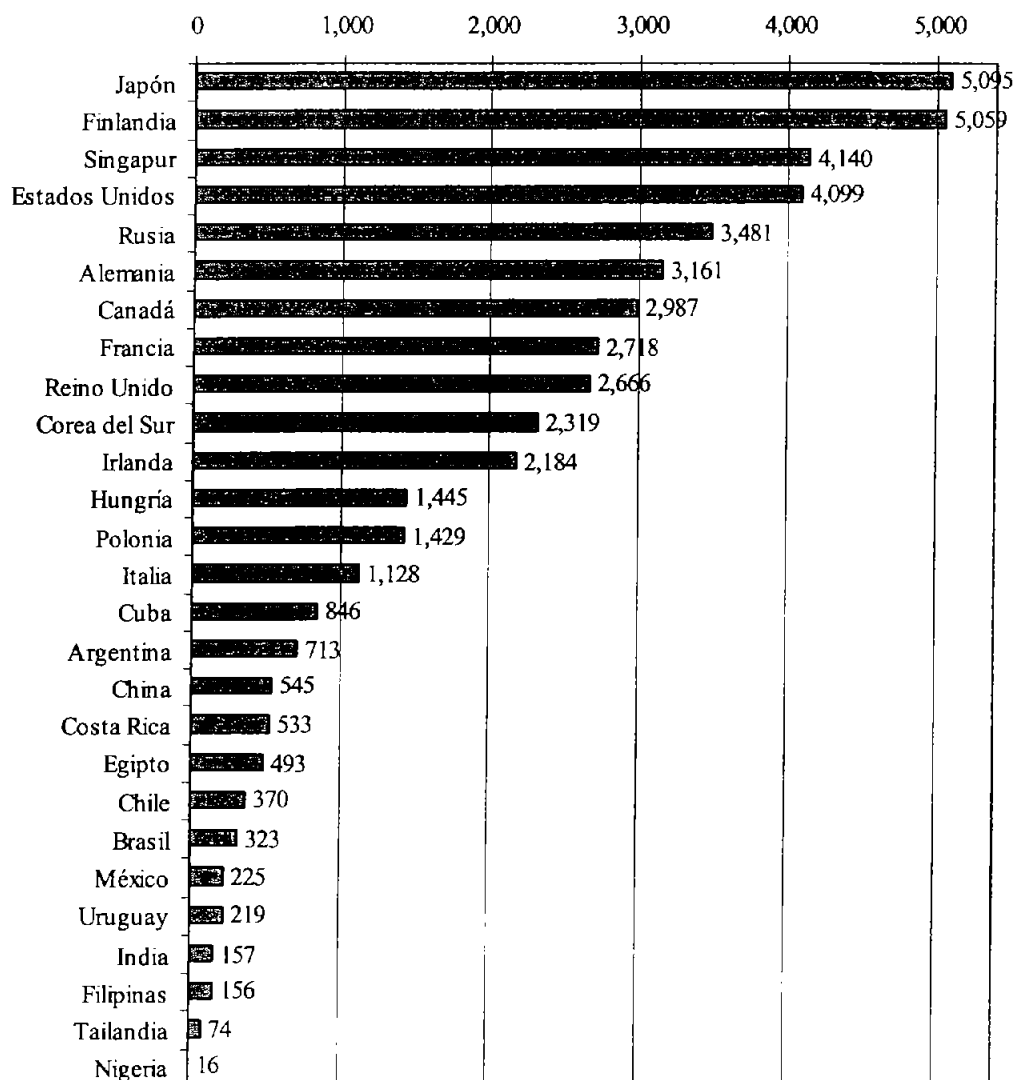
Cuadro II. 3 Número de personas dedicadas a actividades de ciencia y tecnología en países seleccionados, 2000

País	Sector Público	Sector Privado	Total
Estados Unidos	215,021	899,079	1,114,100
Corea del Sur	42,618	91,950	134,568
España	85,866	30,729	116,595
Canadá	39,676	51,134	90,810
Brasil	44,994	3,787	48,781
México	20,546	4,846	25,392

Fuente: IPADE (2002), "Investigación Científica y Desarrollo Tecnológico en México 2002-2025", *Entorno Económico del IPADE* extraído a su vez de OECD (2000), *Main Science and Technology Indicators*.

En el cuadro II. 3 podemos constatar la relación entre el personal dedicado a la ciencia y tecnología y el gasto para dicha actividad. Aunado a ello, se perciben dos cuestiones contrastantes entre la primera nación y la última. En Estados Unidos, la participación que mantiene el sector privado en actividades de investigación y desarrollo es prácticamente la absoluta actuando con más del 80%. Esto contrasta radicalmente con México donde las participaciones son exactamente las inversas; el sector público interviene con más del 80%. Los actores más reconocidos dentro de dicha labor son los científicos, a ello la grafica II. 3 nos muestra la cantidad de dicho personal que mantienen algunos países.

Gráfica II.3 Número de científicos por millón de habitantes en países seleccionados, 2000

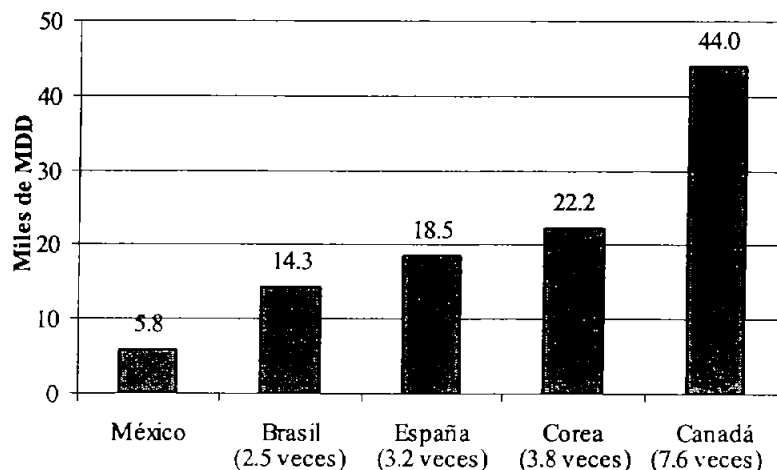


Fuente: World Bank (2003), *Science and Technology Indicators*.

Los países con el mayor número de científicos por cada millón de habitantes son Japón y Finlandia superando los 5,000 individuos. Como en la mayor parte de los indicadores, nuevamente los países desarrollados retienen las mayores cantidades y los subdesarrollados las menores. Dentro de los países de América Latina, Cuba tiene el mayor número de científicos (pese a 4 décadas de bloqueo estadounidense y por encima del subdesarrollo, constituyen sueños para las naciones subdesarrolladas e incluso para algunas que cuentan con mejores condiciones), mientras que México ocupa los últimos lugares. Si consideramos a los científicos adscritos al SNI tenemos que, en términos del orden de las mil personas, México contaba para dicho año con 0.077 científicos; los países desarrollados en promedio 3.8 y los subdesarrollados 0.4.

Un factor elemental que se juega para determinar el número de científicos para cada nación es su nivel de desarrollo educativo y relacionado al mismo tiempo, y en el mayor de los casos, por su nivel económico (mencionado a su vez en el punto 4 sobre las diferencias en el desarrollo científico al inicio de este apartado). A continuación cotejemos la infraestructura que mantienen algunos países en relación con México.

Gráfica II.4 Valor acumulado en infraestructura física para ciencia y tecnología en países seleccionados, 1970-1999

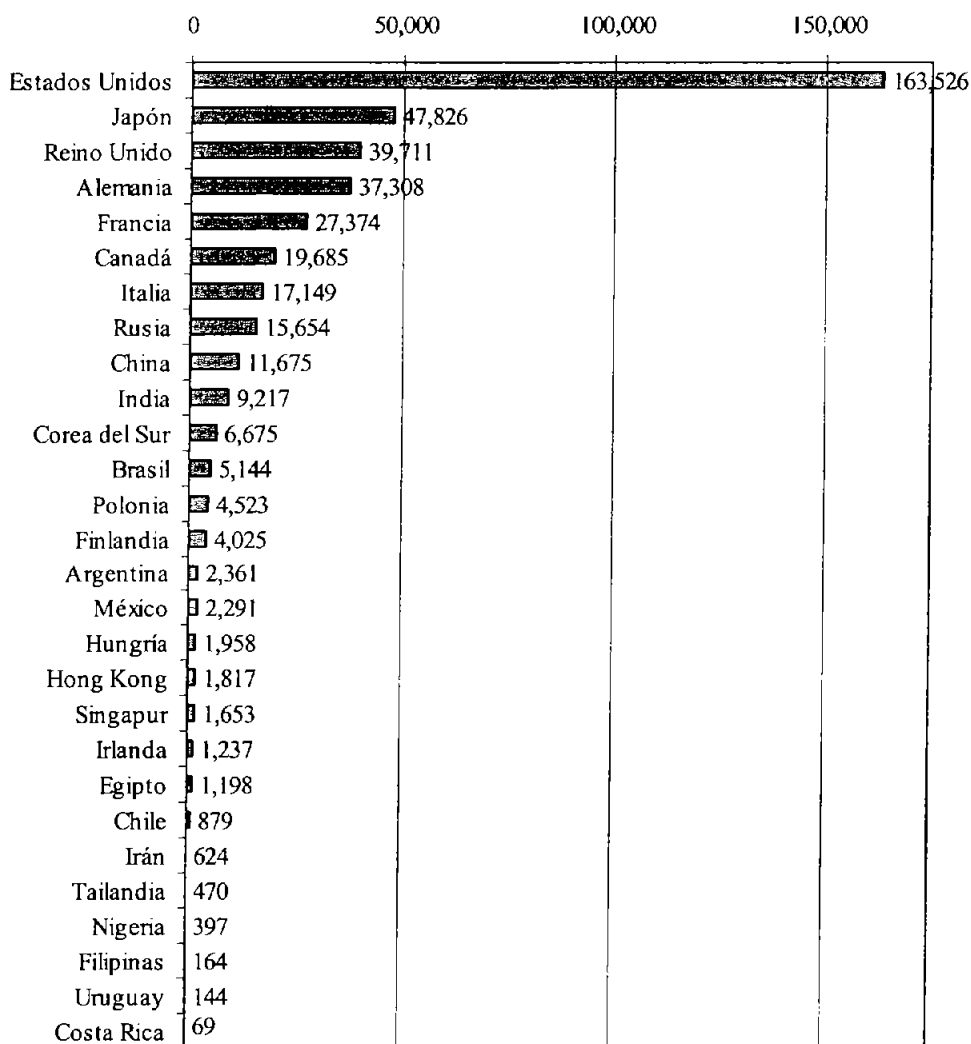


Fuente: IPADE (2002), "Investigación Científica y Desarrollo Tecnológico en México 2002-2025", *Entorno Económico del IPADE*.

México mantuvo un valor acumulado de \$5,800 millones de dólares de 1970 a 1999 para actividades de ciencia y tecnología. Esta carrera fue superada por Canadá al acumular 44 millones, superando al caso mexicano en casi ocho veces más. En relación con la

producción de algunos países de artículos en las revistas científicas y técnicas más importantes del mundo se incluye lo siguiente:

Gráfica II. 5 Número de artículos en revistas científicas y técnicas de países seleccionados, 1999



Fuente: World Bank (2003), *Science and Technology Indicators*.

La producción mundial de este tipo de productos se encuentra demasiado concentrada, de tal suerte que Estados Unidos sesga la mayor producción mundial, incluso más que triplicando a su antecesor nación. Independientemente de las facilidades que cuenta Estados Unidos para acceder a estos *rankings* (idioma, instituciones, etc.), y considerando a los países en desarrollo, la capacidad para generar dicha producción por parte del resto de las naciones es potencial por lo que se podría esperar una menor brecha de separación. Dentro

de los países subdesarrollados, la India es la nación líder, contrastando con la posición que ocupa en la gráfica II. 3.

Lo anterior nos lleva a pensar, *a priori*, en una alta productividad de los científicos indios en este tipo de publicaciones, más sin embargo habría que considerar que el bajo lugar que ocupa en la gráfica II. 3 se debe a la altísima población que tiene dicha nación. México se ubica por debajo de sus semejantes latinoamericanos Brasil y Argentina, sin considerarse un lugar deficiente dentro de esta clasificación; sin embargo, como en el ejemplo anterior, su potencial puede dar para superiores lugares.

2.4. La ciencia económica en México

De acuerdo a una evaluación realizada por Perló (1994) sobre la producción en investigación económica, se concluyó que cuantitativamente ha habido un incremento en la investigación de carácter técnico, por lo que se advirtió que si esto continuaba con el devenir de los años constituyéndose como el núcleo dinámico de la investigación se podía correr el riesgo de desdeñar el desarrollo de la investigación básica. Aunado a esto se concluyó que la producción pública mexicana en investigación económica en general no ha alcanzado reconocimiento en el ámbito internacional, inclusive ni en el ámbito latinoamericano tiene supremacía; sin embargo existen excepciones individuales. Esto se analizará detalladamente más adelante.

Adicionalmente al estudio de Perló (1994), un análisis más profundo es el realizado por Babb (2001) que examina los inicios de la ciencia económica mexicana hasta la fecha. Antes de pasar a los señalamientos de Babb (2001) tenemos que los antecedentes más remotos de los primeros practicantes de la ciencia económica se ubican desde 1833 cuando el doctor en teología y fundador de la cátedra de economía política en el Colegio de San Ildefonso José Ma. Luis Mora publicó *Disertación sobre la naturaleza y aplicación de las rentas y bienes eclesiásticos*. Le siguieron Manuel Otero en 1842 y Guillermo Prieto, este último fue cuatro veces secretario de Hacienda, realizando sus dos obras principales:

Lecciones elementales de economía política en 1871 y Breves nociones de economía política en 1888 (Mariño, 2002).

Babb (2001)¹⁵ comienza señalando que desde la dictadura de Porfirio Díaz, los funcionarios gubernamentales no eran verdaderos economistas, sino abogados acompañados de uno que otro ingeniero, que habían aprendido la ciencia económica a través de lecturas y de la experiencia práctica y finalmente realizaban las políticas económicas. La ciencia económica mexicana fue inventada esencialmente por un grupo de fundadores del Estado posrevolucionario. Desde el principio la economía mexicana fue una profesión estatista de modelo europeo continental, capaz de crecer y prosperar a causa de la participación creciente del Estado en la economía. Los orígenes de la ciencia económica mexicana se remontan a una reunión de intelectuales y fundadores de las instituciones del Estado a principios de 1929 que posteriormente se convirtieron en cardenistas, marxistas o simpatizantes del marxismo.

El primer programa de economía se fundó en 1929 en la Escuela de Derecho de la UNAM que posteriormente formaría la Escuela de Economía. Una importante característica del primer programa de economía fue que el año de su fundación coincide con una transformación económica global de enorme importancia histórica. Desde el principio sus fundadores y profesores eran personas que simplemente simpatizaban con el marxismo y con otras ideas socialistas. El marxismo fue la única teoría económica no ortodoxa ampliamente accesible en México en los años treinta. Las teorías intervencionistas de Midler, al igual que el keynesianismo, no eran muy conocidas o comprendidas: apenas en 1942 se publicó una traducción mexicana de la *Teoría General* de Keynes, así mismo, la CEPAL, con sus prescripciones para el desarrollo orientado hacia el interior a través de la intervención del Estado y la sustitución de importaciones, no se fundaría sino hasta 1947.

Este marco ideológico que resultaba tan atractivo para los constructores del Estado, era visto con recelo por actores del sector privado. Como resultado, la primera escisión dentro

¹⁵ A partir de este punto, lo señalado es extraído directamente de Babb (2001), *Managing Mexico. Economists from Nationalism to Neoliberalism*. Princeton University Press.

de la ciencia económica mexicana ocurrió en 1946, con la fundación del Instituto Tecnológico de México (ITM) iniciando clases con 22 alumnos; posteriormente en 1962 se le daría la autonomía pudiendo elaborar sus propios programas de estudio transformándose en el Instituto Tecnológico Autónomo de México (ITAM). Tanto los industriales más antiguos como los banqueros participaron en la fundación de instituciones de educación superior para proporcionar una alternativa a lo que ellos percibían como la ideología de la izquierda en las universidades reguladas por el Estado.

El Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Monterrey (ITESM), fundado en 1943, hacia hincapié principalmente en los campos técnicos. Inspirado en el Instituto Tecnológico de Massachussets (MIT) y de institutos tecnológicos de California, no contaría con un departamento de economía hasta 1954. La Universidad Iberoamericana (UIA), también se fundó en los años cuarenta con una orientación católica conservadora, pero la UIA no tendría un departamento de economía hasta los años sesenta.

El ITM se fundó en el seno de la Asociación Cultural Mexicana, fundada en 1946. Dicha asociación estuvo fundada por los siete principales bancos comerciales, el Banco de México y varias empresas de Monterrey, incluida la compañía cervecera Moctezuma y la Compañía Fundidora de Hierro y Acero de Monterrey. Hubo varios factores que impidieron que el ITM formulara un tipo radicalmente distinto de programa de economía. Uno fue la relativa paz que por lo general caracterizó las relaciones entre el gobierno y el sector privado durante los años que transcurrieron desde el final de la presidencia de Cárdenas hasta 1970. Otro fue el paradigma dominante tanto en México como en el mundo, presuponía un papel fuerte del Estado en el fomento del crecimiento.

Los economistas no participarían hasta finales de los años cincuenta en la formulación real de las políticas económicas, por ejemplo, en esos años los secretarios de Hacienda Eduardo Suárez y Antonio Ortiz Mena eran abogados y el director del Banco de México Rodrigo Gómez, contador. Así, en 1958 Raúl Salinas Lozano, que fue el primer graduado en economía de la UNAM y el primer economista formado en el extranjero (Harvard), fue el primero en ocupar un puesto de primer nivel (Secretaría de Comercio). Con él se inauguró

una nueva generación de economistas formados en el extranjero, los cuales constituían un recurso escaso y valioso y rápidamente ocuparon puestos importantes.

Por esas mismas fechas, funcionarios del Banco de México percibieron un desajuste entre la ideología de la Escuela de Economía y las necesidades organizacionales del banco. Como resultado, dichos funcionarios reorganizaron y americanizaron el programa de economía en la Universidad de Nuevo León en 1958¹⁶ desarrollando posteriormente la reputación de ser uno de los programas más rigurosos de economía en México y sería la fuente principal de funcionarios del banco en los sesenta y setenta.

En los años sesenta los estudiantes universitarios de todo México se radicalizaron y las universidades públicas eran un territorio abiertamente disputado, obligado a responder a las presiones políticas por mayores oportunidades.¹⁷ Las universidades privadas no eran objeto de tales presiones y se irían convirtiendo gradualmente en una fuente importante de economistas para el sector público durante los años setenta y ochenta. El Banco de México era el empleador más importante de los egresados del ITAM dada su mutua falta de afinidad con la ideología izquierdista, así como el papel que desempeñó el banco para su fundación. Su programa difirió de otros como el del ITESM ya que este último se estableció para satisfacer un propósito técnico más que político,¹⁸ en cambio el primero era más pragmático y académico. El primer posgrado (programa de maestría) en México se establecería en El Colegio de México (COLMEX) en 1964.¹⁹

Cuando el paradigma económico internacional pasó de keynesianos a neoclásicos en los sesenta y setenta, los funcionarios del Banco de México fueron los agentes primarios para transmitir estas nuevas ideas económicas al programa de economía del ITAM que se

¹⁶ Posteriormente, el Banco de México influiría decisivamente para la americanización de los programas del ITAM, El Colegio de México y del CIDE.

¹⁷ En el Encuentro Nacional de Escuelas de Economía y Centros de Investigación de 1976, los participantes acordaron que el centro de enseñanza en ciencia económica debe en general estar determinado por la estructura lógica expresada en *El Capital* de Marx. La radicalización de la ciencia económica de la UNAM fue una tendencia que no se revertiría hasta 1994, cuando se instauró un nuevo programa menos izquierdista, más técnico y con el propósito de incrementar la capacidad de empleo de los graduados.

¹⁸ Hoy en día está mucho menos orientado hacia la teoría neoclásica abstracta y mucho más hacia las habilidades empresariales prácticas.

¹⁹ Ello se debió dado a que muchos de los becarios del banco fracasaban en el extranjero y el costo de trasladarlos se eliminaría si el COLMEX los formaba con las mismas habilidades: inglés, matemáticas y economía neoclásica.

convertiría en un bastión del pensamiento económico neoclásico americanizándose por completo y muchos de sus graduados usarían becas del banco para estudiar en el extranjero. A su vez, el banco patrocinó la americanización en esa época en la que había disputas entre el mismo y el Estado y en la que la ciencia económica estadounidense se hizo menos estatista.

El populismo de los setenta y la crisis de la deuda proporcionarían las condiciones para la austeridad y el neoliberalismo. El auge de los años setenta se debió a una oleada de préstamos externos y el aumento en los precios del petróleo. Los economistas capacitados en el extranjero que llegaron a controlar la formulación de políticas económicas después de 1970 no compartían la misma perspectiva teórica, estos se dividieron en estructuralistas y monetaristas.²⁰

Durante los años ochenta, una negociación satisfactoria con los mercados financieros internacionales se convirtió en una precondition necesaria para una política económica satisfactoria el contar con economistas formados en Estados Unidos a la cabeza de las secretarías del Estado.

Las reformas orientadas al mercado de los años ochenta y noventa serían realizadas por una nueva generación de economistas cuya formación al estilo estadounidense los predispuso a considerar el intervencionismo estatal de los años anteriores con recelo y apoyar la apertura del mercado como la solución para los problemas de México. Entre las ventajas más importantes del ITAM estuvieron las estrechas relaciones personales entre prominentes graduados, como Pedro Aspe, y famosos profesores de ciencia económica en Estados Unidos, como Rudiger Dornbusch.²¹

Como graduado de la escuela de economía, se hubiera esperado que Carlos Salinas reclutara camaradas universitarios en su gobierno. En lugar de ello, su gabinete económico estuvo repleto de graduados del ITAM y de otras universidades privadas como la Anáhuac y la Universidad de las Américas. Hoy día, la ciencia económica mexicana se ha convertido en

²⁰ Al respecto, Babb no esta de acuerdo con dichas categorías.

²¹ Cuando este último empezó a criticar la política cambiaria de su ex alumno en los años que llevaron a las crisis del peso, el gobierno de Salinas hizo todo lo que pudo para impedir que se hicieran públicas dichas críticas.

una profesión dominada por las normas fijadas por Estados Unidos. Una manera de medir la americanización en el tiempo es trazar la trayectoria de la revista *El Trimestre Económico*, publicación del organismo público Fondo de Cultura Económica.²²

Durante los años cincuenta y sesenta fue bastión del pensamiento cepalino, con Raúl Prebisch y otros desarrollistas en su consejo editorial. En 1987 se cambió totalmente su consejo editorial bajo la nueva dirección de Carlos Bazdresch, un graduado del ITESM y posteriormente de Harvard que mantenía vínculos con Carlos Salinas y con el Banco de México. Desde entonces su consejo editorial ha estado conformado por economistas formados en Estados Unidos y, en una extraordinaria medida, por economistas del ITAM.

Los economistas formados en Estados Unidos dominan los cuerpos docentes de las universidades privadas así como del COLMEX y el CIDE, pero la institución líder que mantiene mayor éxito en enviar a sus graduados a la tecnocracia mexicana es el ITAM. El gobierno mexicano ha asegurado la disponibilidad de financiamiento para dicha americanización a través del CONACYT por medio de becas para estudios en el extranjero a través del "Padrón de posgrados de excelencia", financiando al COLMEX, al CIDE así como por medio del SNI.

Dentro de su padrón no se incluyen la New School for Social Research o la Universidad de Massachussets en Amherst que son bastiones de la ciencia económica de izquierda. Con relación al SNI, los miembros tienen en cuenta que mayores probabilidades tendrán de ser apoyados si sus publicaciones aparecen en las revistas internacionales prestigiosas de orientación neoclásica o mantienen publicaciones relacionadas con la comunidad académica internacional dominante.

Mientras que los tecnócratas formados en el extranjero dominan los cargos más altos de la política pública en América Latina, los gobiernos nacionales europeos todavía suelen ser gobernados por políticos ayudados por expertos formados nacionalmente. A diferencia de los de América Latina, en Europa los economistas formados en universidades estadounidenses no

²² Para una referencia del Fondo véase el análisis del cuadro II. 31 del apartado 2.4.3.

han penetrado los niveles superiores de los gobiernos ni han conquistado los niveles de elaboración de políticas económicas.

Los doctores mexicanos de Harvard y del MIT pueden no proporcionar la solución más eficiente a los problemas de política, pero ejercen una función simbólica indispensable con respecto a la comunidad financiera internacional, así mismo, el actual gobierno no promete transformar ni las políticas neoliberales ni el perfil tecnocrático de quienes elaboran las políticas económicas.

2.4.1. La producción científica en economía en México y en el mundo

El número de artículos publicados por científicos mexicanos durante el periodo 1990-2001 ascendió a 37,680, con una tasa media anual de crecimiento del 11.6% durante dicho periodo (CONACYT, 2003). El perfil científico de los artículos generados por científicos mexicanos recae en cuatro disciplinas, las cuales representan el 56.7% del total de la producción nacional, tales disciplinas son:

Cuadro II. 4 Mayor producción científica en artículos por disciplina en México, 1990-2001

Disciplina	Artículos 1990-2001	Part. % 1990-2001	2000	2001	Var. %
Física	7,303	19.4	929	1,003	8.0
Medicina	5,161	13.7	629	599	- 4.8
Botánica y zoología	4,599	12.2	572	590	3.2
Química	4,287	11.4	519	576	10.1
Biología	2,912	7.7	324	391	20.7
Agricultura	1,562	4.2	157	169	7.6
Total	25,824	68.6	3,130	3,328	6.3

Fuente: Elaboración propia a partir de CONACYT (2003), *Informe General del Estado de la Ciencia y la Tecnología* basada en la página electrónica del *ISI* del año 2001.

Tenemos a física con un 19.4%, seguida de medicina con 13.7, botánica y zoología con 12.2%, y química con un 11.4%. La producción de artículos escritos por científicos mexicanos en el año 2001, y registrados por el *Institute for Scientific Information (ISI)*, presentaron un crecimiento de 7.9% respecto al año 2000 (CONACYT, 2003).

Física es la disciplina dominante desde principios de la década de los noventa, su producción durante el periodo 1990-2001 es de 7,303 artículos; en el año 2001 se generaron

1,003 artículos, lo que representa un crecimiento del 8% respecto al año 2000. Medicina fue la segunda disciplina más productiva durante el periodo, con 5,161 artículos, sin embargo, disminuyó en 4.8% respecto al año 2000. Botánica y zoología, las terceras en el orden, arrojaron un crecimiento de 2000 a 2001 de 3.2% y 4,599 documentos de 1990 a 2001, y química, por su parte, presentó un crecimiento de 10.1% respecto a 2000, con 4,287 artículos elaborados durante el periodo 1990-2001.

Entre las disciplinas menos participativas se encuentran:

Cuadro II. 5 Menor producción científica en artículos por disciplina en México, 1990-2001

Disciplina	Artículos 1990-2001	Part. % 1990-2001	2000	2001	Var. %
Matemáticas	691	1.83	85	95	11.8
Inmunología	422	1.12	55	67	21.8
Economía	199	0.53	27	25	- 7.4
Informática	90	0.24	9	19	111.0
Educación	29	0.07	4	3	- 25.0
Leyes	6	0.01	1	0	- 100.0
Total	1,437	3.80	181	209	15.5

Fuente: Elaboración propia a partir de CONACYT (2003), *Informe General del Estado de la Ciencia y la Tecnología* basada en la página electrónica del ISI del año 2001.

Tenemos a leyes, educación, informática y economía, todas ellas con menos de un punto porcentual. Para el caso de la disciplina en economía este bajísimo nivel no es privativo de los científicos mexicanos, dicho fenómeno también se presenta a escala mundial como se muestra a continuación.

Cuadro II. 6 Perfil científico de la producción mundial por disciplina, 1990-2001

Lugar	Disciplina	Total artículos
1	Química	1'845,481
2	Medicina	1'089,015
////////////////////		
19	Matemáticas	134,073
20	Economía	110,004
21	Astrofísica	93,985
22	Informática	87,013
23	Educación	31,104
24	Leyes	22,968

Fuente: Elaboración propia a partir de CONACYT (2003), *Informe General del Estado de la Ciencia y la Tecnología* basada en la página electrónica del ISI del año 2001.

En el plano internacional, a pesar de que las publicaciones generadas por científicos mexicanos incluidos en la base de datos del *ISI* han presentado una tasa de crecimiento media anual de 11.6% en el periodo 1990-2001, en el año 2001 sólo representan el 0.67% del total mundial (CONACYT, 2003). Es prudente señalar algo muy importante, las estadísticas presentadas son sólo una representación parcial de la producción nacional; en las conclusiones nos referiremos más a detalle de ello.

Para el caso de los artículos publicados en economía tenemos por año lo siguiente:

Cuadro II. 7 Artículos publicados en economía en México, 1990-2001

Año	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	Total
Artículos	13	11	7	12	14	10	13	28	21	18	27	25	199

Fuente: Elaboración propia a partir de CONACYT (2003), *Informe General del Estado de la Ciencia y la Tecnología* basada en la página electrónica del *ISI* del año 2001.

En el cuadro II. 7 tenemos que, para el *ISI* en 1997, se da la mayor producción de los científicos economistas siendo en contraste la menor en 1992.

Para comparar lo anterior, alternativamente existe un estudio realizado por Esquivel (2002),²³ el cual nos muestra un *ranking* entre los economistas más productivos con publicaciones en México.²⁴ Sus resultados fueron construidos con las bases del *EconLit*²⁵ y comprende de 1992 al año 2001;²⁶ estos se muestran en el cuadro II. 8.

²³ La relación del estudio de Esquivel (2002) con el presente trabajo se analiza en el apartado A.1.3.

²⁴ Sólo considera a los que hayan tenido por lo menos 4 artículos publicados.

²⁵ Véase el final de la sección 2.4.3. para tener una referencia del mismo.

²⁶ Ello significó que las únicas revistas mexicanas involucradas en su estudio fueran *Economía Mexicana*, *Estudios Económicos*, *Investigación Económica* y *El Trimestre Económico*.

Cuadro II. 8 Artículos publicados en economía en México por economista*, 1992-2001

<i>Ran- king</i>	Autor	Institución	Arts.	<i>Ran- king</i>	Autor	Institución	Arts.
1	López-de-S., Florencio	Harvard Univ.	16	18	Feliz, Raúl	CIDE	7
2	Mendoza, Enrique	Duke University	15	19	De Alba, Enrique	ITAM	6
3	Tornell, Aarón	UCLA	14	20	Fernández, Jorge	COLMEX	6
4	López G., Julio	MCE-UNAM	12	21	Medrano, Leonardo	CIDE	6
5	Werner, Alejandro	BANXICO	10	22	Huybens, Elisabeth	ITAM	5
6	Galindo, Luis Miguel	MCE-UNAM	9	23	Esquivel, Gerardo	COLMEX	5
7	Szekely, Miguel	BID	9	24	Sempere, Jaime	COLMEX	5
8	Lustig, Nora	BID	9	25	Romero, José	COLMEX	5
9	Castañeda, Alejandro	COLMEX	8	26	Moreno-Brid, Juan C.	CEPAL	5
10	Villagómez, Alejandro	CIDE	8	27	Santaella, Julio	ITAM	5
11	Ros, Jaime	Notredame Univ.	8	28	Cotler, Pablo	UIA	5
12	Rosellón, Juan	CIDE	8	29	Levy, Santiago	IMSS	5
13	Yunez, Antonio	COLMEX	7	30	Urzúa, Carlos	COLMEX	4
14	Hdez. Trillo, Fausto	CIDE	7	31	Dussel, Enrique	UNAM-FE	4
15	Venegas, Francisco	IMD	7	32	Aroche, Fidel	MCE-UNAM	4
16	Castañeda, Gonzalo	UDLA-P	7	33	Puchet, Martín	MCE-UNAM	4
17	Lobato, Ignacio	ITAM	7				

Fuente: Esquivel (2002), "Producción científica e impacto de los economistas académicos en México", *Economía Mexicana. Nueva Época*, vol. XI, no. 1. Siglas: BID: Banco Interamericano de Desarrollo; BANXICO: Banco de México; CEPAL: Comisión Económica para América Latina y el Caribe; CIDE: Centro de Investigación y Docencias Económicas; IMD: Instituto Mexicano de Derivados; IMSS: Instituto Mexicano del Seguro Social; ITAM: Instituto Tecnológico Autónomo de México; MCE-UNAM: Maestría en Ciencias Económicas UNAM; UCLA: University of California, Los Angeles; UDLA-P: Universidad de las Américas, Puebla; UIA: Universidad Iberoamericana; COLMEX: El Colegio de México y UNAM-FE: Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Economía. Nota: *Se incluyen a los economistas tanto en México como en el extranjero. La producción de ambos grupos se publicó en México.

Alternativamente en este trabajo, en específico en el apartado 3.3.3.1., se ofrece un *ranking* similar al de Esquivel (2002), el cual muestra a los Investigadores Nacionales que mayor y menor producción tuvieron tanto en artículos como en libros individuales en todo nuestro periodo de estudio.

Para analizar la producción de artículos en economía en México existe, conjuntamente al del *ISI* y al de Esquivel (2002), un estudio más al respecto. Este es el realizado por Déctor (2000), el cual presenta un *ranking* en producción de artículos en economía por país.²⁷ La producción no fue contabilizada por artículos sino por páginas estandarizadas que es una

²⁷ En realidad Déctor (2000) presenta un *ranking* de las instituciones académicas en el mundo en relación con su producción en investigación económica durante la década pasada, pero a su vez presenta sus resultados por país. El análisis del *ranking* de las instituciones académicas se verá en el apartado A.1.1.

forma más refinada y exacta de valorar la producción. El *ranking* que obtuvo es el resultado de una metodología cualitativa y cuantitativa construido de la siguiente forma:

1) Tomó las revistas de las listas de Diamond (1989) y Burton-Phimister (1995). 2) A estas se les aplicó el ponderador de Laband-Piette (1994) y las revistas que superaron el 0.1 son las que se tomaron en cuenta resultando 14: *American Economic Review*, *Econometrica*, *Economic Journal*, *European Economic Review*, *International Economic Review*, *Journal of Econometrics*, *Journal of Economic Theory*, *Journal of International Economics*, *Journal of Mathematical Economics*, *Journal of Monetary Economics*, *Journal of Political Economy*, *Quarterly Journal of Economics*, *Review of Economic Studies* y *The Review of Economics and Statistics*. 3) A cada revista se les contaron sus artículos y a cada artículo se les contaron sus páginas en el período señalado. 4) El número de páginas obtenido es estandarizado nuevamente con el ponderador de Laband-Piette (1994). 5) Dicho número estandarizado se le asigna al autor del artículo y si son n autores para el mismo artículo se divide dicho número estandarizado entre n . 6) Ese número que se le da al autor o autores va directamente asignado al país que representa.

En esta obra tenemos que, por un lado, es de carácter cuantitativo por lo reflejado en los anteriores puntos, por el otro, es cualitativo por dos razones: 1) en dichas revistas arbitran jueces que exigen cierto nivel de calidad en los artículos y en muchos casos la modificación de estos para que puedan ser mejorados (eliminando contenido irrelevante entre otros) y así ser publicados y 2) se basa en las citas referidas en el *Index of Economics Articles (IEA)* y en las del *Social Science Citation Index (SSCI)* ponderadas con un índice.²⁸ Al final sus resultados fueron los siguientes:

²⁸ Las citas fueron utilizadas por Laband-Piette (1994) para generar su ponderador a lo que cualitativamente respecta.

Cuadro II. 9 Ranking por país en producción de artículos en economía, 1990-1999

<i>Ran- king</i>	País	No. de págs. estandarizadas	%	<i>Ran- king</i>	País	No. de págs. estandarizadas	%
1	E.U.	44,036.37	75.1458	29	Rusia	48.74	0.0832
2	Canadá	3,321.59	5.6681	30	Finlandia	45.73	0.0780
3	Inglaterra	2,556.02	4.3617	31	Grecia	42.58	0.0727
4	Francia	1,195.56	2.0402	32	China	40.41	0.0690
5	Israel	1,189.29	2.0295	33	Brasil	34.23	0.0584
6	Japón	743.80	1.2693	34	Turquía	20.87	0.0356
7	España	672.17	1.1470	35	Rep. Checa	13.96	0.0238
8	Holanda	512.51	0.8746	36	Hungría	10.50	0.0179
9	Italia	486.60	0.8304	37	Eslovenia	9.62	0.0164
10	Bélgica	434.04	0.7407	38	Costa Rica	8.50	0.0145
11	Alemania	403.27	0.6882	39	Indonesia	6.33	0.0108
12	Australia	398.58	0.6802	40	Bangladesh	6.00	0.0102
13	Suecia	301.91	0.5152	41	Túnez	5.65	0.0096
14	Hong Kong	267.73	0.4569	42	Islandia	5.63	0.0096
15	Austria	244.34	0.4170	43	Kenya	5.00	0.0085
16	Suiza	217.03	0.3704	44	Sudán	3.56	0.0061
17	India	204.17	0.3484	45	Polonia	2.68	0.0046
18	México	169.15	0.2886	46	Sudáfrica	2.00	0.0034
19	Taiwán	154.26	0.2632	47	Sri Lanka	1.00	0.0017
20	Corea del Sur	125.91	0.2149	48	Zimbabwe	0.77	0.0013
21	Chile	104.83	0.1789	49	Puerto Rico	0.56	0.0010
22	Nueva Zelanda	100.68	0.1718	50	Colombia	0.28	0.0005
23	Irlanda	89.72	0.1531	51	Chipre	0.00	0.0000
24	Dinamarca	82.62	0.1410	52	Eslovaquia	0.00	0.0000
25	Noruega	76.24	0.1301	53	Egipto	0.00	0.0000
26	Portugal	75.32	0.1285	54	Filipinas	0.00	0.0000
27	Singapur	69.70	0.1189	55	Azerbaiján	0.00	0.0000
28	Argentina	53.22	0.0908	Total		58,601.23	100.0000

Fuente: Déctor (2000), *Investigación económica en México y en el mundo*, Tesina, licenciatura en economía, ITAM.

En este cuadro sobresale la altísima producción por parte de Estados Unidos, superando a cualquier país por una brecha inmensa (así como lo advertido en la gráfica II. 5), generando el 75% de la producción mundial. Así mismo, se observa una alta participación europea con 10 países en los primeros 16 lugares de la tabla, lo que en suma representa alrededor del 12% de la producción mundial.

Esto se debe, en gran medida, a las exitosas políticas en ciencia y tecnología implantadas en la mayoría de los países europeos. México se ubicó en el lugar 18 para 1999 subiendo 16 escaños con respecto a 1995 en el que ocupaba el lugar 34, generando tan sólo el 0.3%

aproximadamente de la producción mundial. Cabe señalar que los últimos países que aparecen en la lista registran cero páginas estandarizadas más no así en el total de páginas sin estandarizar. Los resultados para América Latina comparados con el período 1990-1995 son los siguientes:

Cuadro II. 10 *Ranking* para América Latina en producción de artículos en economía, 1990-1999 y 1990-1995

<i>Ranking</i> 1990-1999	País	No. de págs. estandarizadas	%	<i>Ranking</i> 1990-1995	País	No. de págs. estandarizadas
1	México	169.15	0.2886	1	Brasil	25.04
2	Chile	104.83	0.1789	2	Chile	14.37
3	Argentina	53.22	0.0908	3	México	9.49
4	Brasil	34.23	0.0584	4	Argentina	0.64
5	Costa Rica	8.50	0.0145	5	Puerto Rico	0.56
6	Puerto Rico	0.56	0.0010	6	Colombia	0.28
7	Colombia	0.28	0.0005	7	Costa Rica	0.00
Total		370.77	0.6327	Total		50.38

Fuente: Déctor (2000), *Investigación económica en México y en el mundo*, Tesina, licenciatura en economía, ITAM.

Se observa que América Latina produce tan sólo el 0.63% de la producción mundial, siendo México el principal productor en investigación económica seguido de Chile. Para la primera mitad de la década pasada Brasil sumaba la mayor producción en Latinoamérica, más aún México superó su producción casi 18 veces para terminar como líder de la década.

Una de las razones por el rezago en la producción entre Latinoamérica, la Unión Europea y Estados Unidos es que al final del período el gasto en investigación como proporción del PIB fue aproximadamente del 0.45, 2.0 y 2.9% respectivamente. Tomándolo en términos absolutos es aún mayor el contraste ya que Latinoamérica sólo gastó \$2,900 millones de dólares en investigación cuando Estados Unidos y la Unión Europea rebasaron dicha cifra hasta 50 veces más.

Para el caso aislado de Europa, contamos con un estudio realizado por Villar (2003),²⁴ el cual muestra la productividad en función del total de artículos registrados en el *EconLit*. Sus resultados se muestran en la siguiente gráfica:

²⁴ A su vez construido a partir de Bawens *et al* (2002).

Cuadro II. 11 Producción europea de artículos en economía, 1991-2000

Ranking	País	Arts.	%	Ranking	País	Arts.	%
1	Reino Unido	13,351	33.1	9	Noruega	940	2.3
2	Francia	5,118	12.7	10	Dinamarca	919	2.3
3	Alemania	4,191	10.4	11	Bélgica	861	2.1
4	Italia	3,545	8.8	12	Austria	842	2.1
5	Holanda	3,478	8.6	13	Finlandia	713	1.8
6	España	2,338	5.8	14	Irlanda	460	1.1
7	Bélgica	1,656	4.1	15	Portugal	260	0.6
8	Suecia	1,652	4.1	Total		40,324	100.0

Fuente: Villar, Antonio (2003), "La evaluación de la investigación en economía", *Revista Valenciana de Economía y Hacienda*, no. 8.

Los artículos publicados tienen a su vez huella en otros científicos o en los mismos autores haciendo uso de estos mediante una cita. Una cita se define como una referencia a los resultados generados por una investigación previa ya sea propia o de otro autor que hace un investigador en un artículo de su autoría. La contabilización de las citas es un indicador que mide el impacto que tiene un artículo sobre la comunidad científica o en la disciplina que se desenvuelva, y en la mayoría de los casos se puede tomar como una referencia de calidad.²⁵ El número total de citas que han recibido los artículos mexicanos publicados en economía desde su determinado año de publicación hasta el año 2001, según el *ISI*, son las siguientes:

Cuadro II. 12 Citas recibidas de artículos en economía por investigadores mexicanos, 1990-2001

Año	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	Total
Citas	57	26	19	64	94	24	35	108	35	35	5	3	505

Fuente: Elaboración propia a partir de CONACYT (2003), *Informe General del Estado de la Ciencia y la Tecnología* basada en la página electrónica del *ISI* del año 2001.

Como se podrá observar, los últimos años presentan una subestimación debido a que no han tenido el tiempo suficiente para madurar su influencia en la comunidad científica y ser citados más periódicamente. Así mismo, la única revista mexicana que figura en la *SSCI* del *ISI* es *El Trimestre Económico*, por lo que dicha base carece enormemente de la presencia internacional de fuertes revistas nacionales.

En relación a las citas, retomaremos el trabajo de Esquivel (2002), que no únicamente examinó la productividad en artículos, sino que al tiempo, analizó el impacto de la investigación económica a través del número de trabajos que citan a los autores de

²⁵ CONACYT (2003), *Informe General del Estado de la Ciencia y la Tecnología*.

nacionalidad mexicana.²⁶ El autor se basó en el *SSCI* y para compensar la falta de los coautores recurrió al *EconLit* de nueva cuenta. A su vez excluyó las autocitas y consideró no sólo los artículos, sino a todo tipo de trabajos. Al final sus resultados fueron los siguientes:

Cuadro II. 13 Impacto de la producción científica de los economistas mexicanos en la literatura económica, 1992-2001

<i>Ran-king</i>	Autor	Institución	Citas	<i>Ran-king</i>	Autor	Institución	Citas
1	Jarque, Carlos	BID	463	24	Serra, Jaime	COLMEX	26
2	Seade, Jesús	FMI	335	24	Appendini, Kirsten	COLMEX	26
3	López, Florencio	Yale University	267	25	Zedillo, Ernesto	BANXICO	25
4	Lustig, Nora	BID	245	25	Cárdenas, Enrique	UDLA-P	25
5	Tornell, Aarón	UCLA	242	26	Reynoso, Alejandro	BANXICO	24
6	Mendoza, Enrique	Duke University	203	26	Nadal, Alejandro	COLMEX	24
7	Urquidi, Victor	COLMEX	156	27	Gollás, Manuel	COLMEX	23
8	Solís, Leopoldo	IIESLA	129	28	Ibarra, David	CEPAL	21
9	Ros, Jaime	Notredame Univ.	89	29	Uribe, Pedro	U. de G.	16
10	Ortiz, Guillermo	BANXICO	87	29	Szekely, Miguel	BID	16
11	Blanco, Herminio	Sector Público	84	29	Lobato, Ignacio	ITAM	16
12	Levy, Santiago	IMSS	71	30	Sobarzo, Horacio	COLMEX	13
13	Werner, Alejandro	BANXICO	69	31	Unger, Kurt	CIDE	11
14	Aspe, Pedro	ITAM	67	32	Ruíz, Clemente	UNAM-FE	10
15	Ize, Alain	FMI	63	33	López, Julio	UNAM-FE	9
16	Alberro, José Luis	COLMEX	58	33	Trigueros, Ignacio	ITAM	9
17	Esquivel, Gerardo	COLMEX	50	33	Huybens, Elisabeth	ITAM	9
18	Gil Díaz, Fco.	SHCP	49	34	Epelbaum, Mario	ITAM	8
19	Santaella, Julio	ITAM	41	34	Yunez, Antonio	COLMEX	8
20	Villareal, René	Sector Público	40	35	Dussel, Enrique	UNAM-FE	7
21	Urzúa, Carlos	COLMEX	39	36	López, Luis Felipe	COLMEX	5
22	Livas E., Raúl	Sector Público	29	36	De Alba, Enrique	ITAM	5
23	Bueno, Gerardo	COLMEX	28	37	Hdz. Trillo, Fausto	CIDE	4
23	Bazdresch, Carlos	CIDE	28				

Fuente: Esquivel (2002), "Producción científica e impacto de los economistas académicos en México", *Economía Mexicana. Nueva Época*, vol. XI, no. 1. Siglas: BID: Banco Interamericano de Desarrollo; BANXICO: Banco de México; CEPAL: Comisión Económica para América Latina y el Caribe; CIDE: Centro de Investigación y Docencias Económicas; COLMEX: El Colegio de México; FMI: Fondo Monetario Internacional; IIESLA: Instituto de Investigaciones Económicas y Sociales, Lucas Alamán; ITAM: Instituto Tecnológico Autónomo de México; SHCP: Secretaría de Hacienda y Crédito Público; U. de G.: Universidad de Guadalajara; UCLA: University of California, Los Angeles; UDLA-P: Universidad de las Américas, Puebla y UNAM-FE: Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Economía.

²⁶ Es decir, en su trabajo consideró que si un artículo cita uno o más trabajos de un mismo autor, esto se contabiliza como una sola cita.

Se puede apreciar la desproporción del total en los primeros individuos, de tal suerte que el primero acapara casi el 15% del total de las citas mientras que los últimos 26 individuos (los que están por debajo del 1%), es decir, el 55% del total de los individuos, recibieron el 13% del total de las citas. Otro par de cuestiones a destacar es que los primeros seis economistas no trabajan en nuestro país y que por institución El Colegio de México sesga la mayor cantidad de economistas que reciben citas. Como afirma Esquivel (2002), este cuadro puede esconder el posible impacto de otros economistas ya que pueden haber aquellos que publican en revistas de poca repercusión en la literatura económica internacional o publican en revistas nacionales no consideradas en el *SSCI*.

Otro concepto fundamental en el análisis bibliométrico es el factor de impacto, el cual se define como el cociente entre el número de citas y el número de artículos en un tiempo determinado. Este cociente no es más que el número de citas promedio que recibe cada artículo en un año.²⁷ El factor de impacto que han tenido los artículos mexicanos en economía para el *ISI* es el siguiente:

Cuadro II. 14 Factor de impacto anual de los artículos mexicanos en economía, 1990-2001

Año	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
F.I.*	4.4	2.4	2.7	5.3	6.7	2.4	2.7	3.9	1.7	1.9	0.2	0.1

Fuente: Elaboración propia a partir de CONACYT (2003), *Informe General del Estado de la Ciencia y la Tecnología* basada en la página electrónica del *ISI* del año 2001.

Nota: * Factor de impacto = Número de citas recibidas / Número de artículos publicados.

Como se podrá observar, y por las mismas razones que se señalaron anteriormente, el factor de impacto en los últimos años no ha sido considerable.

2.4.2. El Sistema Nacional de Investigadores (SNI) y la ciencia económica

El Sistema Nacional de Investigadores (SNI) fue creado el 26 de julio de 1984, para reconocer la labor de las personas dedicadas a producir conocimiento científico y tecnológico. El reconocimiento se otorga a través de la evaluación por pares y consiste en otorgar el nombramiento de Investigador Nacional. Esta distinción simboliza la calidad y prestigio de las contribuciones científicas. En paralelo al nombramiento se otorgan

²⁷ CONACYT (2003), *Op. Cit.*

incentivos económicos a través de becas cuyo monto varía con el nivel asignado. El propósito general del Sistema Nacional de Investigadores es promover el desarrollo de las actividades relacionadas con la investigación para fortalecer su calidad, desempeño y eficiencia.

El Sistema Nacional de Investigadores, a través de sus miembros, es una agrupación en la que están representadas todas las disciplinas científicas que se practican en el país y cubre a una gran mayoría de las instituciones de educación superior e institutos y centros de investigación que operan en México. Para que un investigador pueda acceder a dicho sistema debe: 1) concursar en una fecha establecida, 2) poseer un contrato o convenio institucional vigente de al menos 20 horas-semana-mes,²⁸ para realizar actividades de investigación científica y/o desarrollo tecnológico o en su defecto, se encuentre realizando una estancia posdoctoral ya sea en México o en el extranjero y 3) contar con productos científicos o tecnológicos o labores relacionadas a ellos para ser evaluados.²⁹

Dentro de las labores relacionadas a la ciencia y tecnología, además de la producción en investigación, el SNI evalúa los siguientes: la formación de recursos humanos especializados, la participación en la labor de difusión y divulgación, la vinculación entre la investigación y los sectores público, privado y social así como la contribución al desarrollo institucional.³⁰ La evaluación se sustenta en la calidad de la producción reportada, en términos de: a) la originalidad de los trabajos; b) la consolidación de la(s) línea(s) de investigación; c) el impacto de los productos de investigación; d) la trascendencia y repercusión en la solución de problemas prioritarios; e) el liderazgo y reconocimiento nacional e internacional; f) el valor y los beneficios que aporten los productos obtenidos a través de los proyectos realizados; y g) la creación de empresas de alto valor agregado a partir del conocimiento científico-tecnológico.³¹

²⁸ Para el anterior reglamento, el tiempo mínimo era de 40 horas-semana-mes.

²⁹ SNI (2004), *Reglamento del Sistema Nacional de Investigadores*. Cap. III. Art. 3.

³⁰ *Ibidem*. Cap. IV. Art. 15.

³¹ *Ibidem*. Cap. IV. Art. 16.

La distinción de Investigador Nacional es el reconocimiento público que les otorga el Gobierno Federal y se clasifica en tres categorías:³² a) candidato a Investigador Nacional; b) Investigador Nacional, con tres niveles y c) Investigador Nacional Emérito.³³ Para el primero de ellos, el investigador debe tener el grado de doctor o producción de investigación científica y/o tecnológica, cuya relevancia y calidad, a juicio de las comisiones dictaminadoras,³⁴ permita en casos excepcionales eximir el requisito del doctorado; demostrar capacidad para realizar investigación científica o tecnológica y tener menos de 40 años de edad.³⁵ El segundo se desagrega en nivel I, nivel II y nivel III.

Para ser nivel I debe de poseer el grado de doctor y participar activamente en trabajos de investigación original científica y/o tecnológica de alta calidad, lo que demostrará mediante la presentación de sus productos de investigación o desarrollo tecnológico.³⁶ Al investigador se le considera su participación en actividades educativas tales como la impartición de cátedra, la dirección de tesis de licenciatura o posgrado u otras actividades docentes o formativas.

Para el nivel II, además de cumplir con los requisitos del nivel I, haber realizado investigación original, científica y/o tecnológica reconocida, apreciable, consistente, en forma individual o en grupo, donde se demuestre la independencia del investigador y haber participado en la dirección de tesis de posgrado, en actividades docentes y en la formación de recursos humanos de alto nivel. Al investigador se le sugiere que participe en actividades de divulgación de la ciencia y/o la tecnología.

Para el nivel III, además de cumplir con los requisitos del nivel II, haber realizado investigación que represente una contribución científica y/o tecnológica trascendente para la generación o aplicación de conocimientos, haber realizado actividades sobresalientes de liderazgo en la comunidad científica o tecnológica del país, tener reconocimiento nacional e

³² De acuerdo con los requisitos fundamentales que se establecen en el mismo reglamento.

³³ *Ibidem.* Cap. VIII. Art. 22.

³⁴ Para el anterior reglamento, los miembros de las comisiones dictaminadoras tenían que ser exclusivamente nivel III en su 80%, actualmente puede ser variada.

³⁵ *Ibidem.* Cap. VIII. Art. 24

³⁶ Para el anterior reglamento, se debían presentar los trabajos únicamente publicados en revistas de reconocido arbitraje e impacto internacional.

internacional y haber efectuado una destacada labor de formación de recursos humanos para las actividades de investigación científica y/o desarrollo tecnológico.³⁷

Y finalmente, para ser Investigador Nacional Emérito el aspirante deberá tener 65 años de edad o más y haber tenido una trayectoria excepcional, con una contribución fundamental en la generación del conocimiento y del desarrollo científico y/o tecnológico, así como en la formación de nuevas generaciones de investigadores, a través de una trascendente labor de liderazgo y reconocido prestigio internacional. Además de lo anterior, será requisito haber tenido tres nombramientos consecutivos como Investigador Nacional nivel III y haber sido propuesto por tres o más Investigadores Nacionales nivel III y/o Eméritos.³⁸

Las anteriores distinciones tienen la siguiente duración: a) candidato: tres años y un año adicional de prórroga, que deberá ser consecutivo. Sólo podrá obtenerse esta categoría por una vez; b) nivel I: tres años en el primer nombramiento y 4 en los subsecuentes en el mismo nivel; c) nivel II: cuatro años en el primer nombramiento y 5 en los subsecuentes en el mismo nivel; d) nivel III: cinco años en el primero y segundo nombramientos y a partir del tercer nombramiento consecutivo en este nivel la vigencia será de diez años y e) Emérito: tal distinción será vitalicia, manteniéndose los derechos correspondientes al nombramiento de Investigador Nacional nivel III.³⁹

Además de las distinciones, el SNI otorga estímulos económicos en cada una de las categorías y niveles, el cual se entrega de forma mensual. El monto de los mismos es el importe que resulte de aplicar el salario mínimo mensual general vigente para el Distrito Federal de la siguiente manera: a) candidato: tres salarios mínimos; b) nivel I: seis salarios mínimos; c) nivel II: ocho salarios mínimos; d) nivel III: catorce salarios mínimos y e) Emérito: catorce salarios mínimos.⁴⁰

³⁷ *Ibidem.* Cap. VIII. Art. 25.

³⁸ *Ibidem.* Cap. VIII. Art. 27.

³⁹ *Ibidem.* Cap. VIII. Art. 28.

⁴⁰ *Ibidem.* Cap. IX. Art. 32.

A manera ilustrativa, tenemos que para 2004 el salario mínimo mensual general para el Distrito Federal es de \$1,357.20 m.n.,⁴¹ por lo tanto, el candidato recibiría como estímulo \$4,071.60 mensualmente, el nivel I \$8,143.20, el nivel II \$10,857.60. y por último, tanto el nivel III como el Emérito \$19,000.80. Tales cifras nos parecerían ridículas si las comparamos con los salarios de los funcionarios públicos y máxime si relacionamos lo que aportan a la nación los Investigadores Nacionales y lo que aportan los segundos.

La presencia de los investigadores en economía dentro del SNI nos ofrece una adecuada visión de la actividad de los mismos considerando a esta como de alta calidad, por lo cual habremos de partir de lo siguiente:

Cuadro II. 15 Miembros del SNI por área científica, 1991-2001

Área	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
1	1,052	1,099	1,168	1,225	1,281	1,329	1,436	1,571	1,621	1,569	1,612
2	1,179	1,363	1,377	1,279	1,235	1,247	1,314	1,406	1,435	1,435	1,436
3	442	526	527	563	1,022	606	650	703	721	765	846
4	766	849	914	950	652	1,074	1,118	1,172	1,266	1,269	1,362
5	517	575	596	590	627	663	673	675	738	810	920
6	1,249	1,218	836	572	586	427	463	530	642	700	856
7	960	972	815	700	465	623	624	685	829	918	986
Total	6,165	6,602	6,233	5,879	5,868	5,969	6,278	6,742	7,252	7,466	8,018

Fuente: Elaboración propia a partir del Sistema Integrado de Información sobre Investigación Científica y Tecnológica en base a los datos del Sistema Nacional de Investigadores, SIICYT-SNI-CONACYT, 2003.

Nota: Área 1: Físico-Matemáticas, Área 2: Biológicas-Químicas, Área 3: Médicas, Área 4: Humanidades, Área 5: Ciencias Sociales, Área 6: Biotecnología y agropecuarias, Área 7: Ingeniería.

La presencia de los investigadores en ciencias sociales, área en donde se ubica la disciplina de economía, dentro del total de los investigadores del resto de los campos del conocimiento es de las más reducidas. Así se muestra más claramente con el siguiente cuadro:

⁴¹ Siendo \$45.24 m.n. el salario mínimo diario para la zona geográfica "A".

Cuadro II. 16 Miembros del SNI por área científica, 1991-2001 (Porcentajes)

Área	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
1	17.06	16.65	18.74	20.84	21.83	22.27	22.87	23.30	22.35	21.02	20.10
2	19.12	20.65	22.09	21.76	21.05	20.89	20.93	20.85	19.79	19.22	17.91
3	7.17	7.97	8.45	9.58	17.42	10.15	10.35	10.43	9.94	10.25	10.55
4	12.42	12.86	14.66	16.16	11.11	17.99	17.81	17.38	17.46	17.00	16.99
5	8.39	8.71	9.56	10.04	10.69	11.11	10.72	10.01	10.18	10.85	11.47
6	20.26	18.45	13.41	9.73	9.99	7.15	7.37	7.86	8.85	9.38	10.68
7	15.57	14.72	13.08	11.91	7.92	10.44	9.94	10.16	11.43	12.30	12.30
Total	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00

Fuente: Elaboración propia a partir del cuadro II. 15.

En promedio, y únicamente después de las ciencias médicas, biotecnología y agropecuarias, las ciencias sociales ocupan el menor porcentaje del total de los investigadores adscritos al SNI. Lo anterior refleja que a nivel nacional los investigadores encargados de las ciencias que interpretan el sentido de la acción humana son una minoría. Las diferencias en el número de investigadores pueden ser debidas, entre otros factores, a que por la misma naturaleza de las disciplinas, la matrícula de una termine en sectores profesionales más comerciales o empresariales y de otras disciplinas se encaminen al sector académico. El lugar que ocupan los investigadores en la disciplina de economía del total de los investigadores en las ciencias sociales es el siguiente:

Cuadro II. 17 Miembros del SNI en Ciencias Sociales, 1999-2002

Disciplina	1999	%	2000	%	2001	%	2002	%
Historia	525	32.98	530	32.20	558	31.03	601	28.35
Sociología	233	14.64	249	15.13	276	15.35	342	16.13
Economía	215	13.51	221	13.43	242	13.46	275	12.97
Ciencias Políticas	194	12.19	205	12.45	226	12.57	266	12.55
Antropología	158	9.92	163	9.90	183	10.18	207	9.76
Psicología	99	6.22	99	6.01	113	6.28	127	5.99
Derecho	76	4.77	76	4.62	87	4.84	108	5.09
Demografía	58	3.64	63	3.83	67	3.73	136	6.42
Geografía	34	2.14	40	2.43	46	2.56	58	2.74
Total	1,592	100.00	1,646	100.00	1,798	100.00	2,120	100.00

Fuente: Elaboración propia a partir del Sistema Integrado de Información sobre Investigación Científica y Tecnológica en base a los datos del Sistema Nacional de Investigadores, SIICYT-SNI-CONACYT, 2003.

Para los cuatro años señalados, los investigadores en economía en este caso son mayoría dentro de las ciencias sociales, siendo los historiadores y sociólogos los que le superan en número. La razón por dicha proporción de investigadores puede ser, como la antes señalada, en lo concerniente a la misma naturaleza de las disciplinas.

Cabe señalar que la diferencia entre el cuadro II. 17 con respecto al cuadro II. 15, es que las cifras del total de miembros del SNI en ciencias sociales por área científica y la desagregada por disciplina no coinciden debido a que la clasificación usada por el CONACYT es diferente a la clasificación de la UNESCO (cuadro II. 17). La diferencia radica básicamente en que en la clasificación usada por el CONACYT se excluyen Historia, Antropología, Derecho, Demografía y Geografía.

En cuanto a la relación de los investigadores en economía adscritos al SNI para cada entidad federativa de la República Mexicana se tiene lo siguiente:

Cuadro II. 18 Miembros del SNI en la disciplina de Economía por entidad federativa, 1999-2002

Entidad Federativa	1999	%	2000	%	2001	%	2002	%
Distrito Federal	144	64.86	142	61.74	150	60.98	166	58.45
Estado de México	17	7.66	18	7.83	20	8.13	25	8.80
Puebla	12	5.41	11	4.78	10	4.07	14	4.93
Jalisco	8	3.60	11	4.78	11	4.47	13	4.58
Nuevo León	5	2.25	6	2.61	8	3.25	11	3.87
Baja California	2	0.90	2	0.87	8	3.25	8	2.82
Morelos	6	2.70	7	3.04	7	2.85	6	2.11
Guanajuato	1	0.45	2	0.87	4	1.63	5	1.76
Coahuila	3	1.35	5	2.17	4	1.63	4	1.41
En el extranjero	2	0.90	3	1.30	1	0.41	4	1.41
Baja California Sur	1	0.45	2	0.87	2	0.81	3	1.06
Chihuahua	1	0.45	3	1.30	3	1.22	3	1.06
Sonora	2	0.90	1	0.43	2	0.81	3	1.06
Colima	1	0.45	2	0.87	2	0.81	2	0.70
Guerrero	1	0.45	1	0.43	1	0.41	2	0.70
Oaxaca	2	0.90	2	0.87	3	1.22	2	0.70
Querétaro	2	0.90	2	0.87	2	0.81	2	0.70
Sinaloa	2	0.90	2	0.87	2	0.81	2	0.70
Yucatán	2	0.90	2	0.87	2	0.81	2	0.70
Campeche	0	0.00	0	0.00	0	0.00	1	0.35
Chiapas	1	0.45	1	0.43	1	0.41	1	0.35
Hidalgo	0	0.00	0	0.00	0	0.00	1	0.35
Michoacán	0	0.00	0	0.00	0	0.00	1	0.35
Quintana Roo	0	0.00	0	0.00	0	0.00	1	0.35
Tlaxcala	1	0.45	0	0.00	0	0.00	1	0.35
Zacatecas	2	0.90	2	0.87	1	0.41	1	0.35
Aguascalientes	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
Durango	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00

Fuente: Elaboración propia a partir del Sistema Integrado de Información sobre Investigación Científica y Tecnológica en base a los datos del Sistema Nacional de Investigadores, SIICYT-SNI-CONACYT, 2003.

Cuadro IL 18 Miembros del SNI en la disciplina de Economía por entidad federativa, 1999-2002 (Cont.)

Entidad Federativa	1999	%	2000	%	2001	%	2002	%
Nayarit	1	0.45	1	0.43	0	0.00	0	0.00
San Luis Potosí	2	0.90	2	0.87	2	0.81	0	0.00
Tabasco	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
Tamaulipas	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
Veracruz	1	0.45	0	0.00	0	0.00	0	0.00
Total	222	100.00	230	100.00	246	100.00	284	100.00

Fuente: Elaboración propia a partir del Sistema Integrado de Información sobre Investigación Científica y Tecnológica en base a los datos del Sistema Nacional de Investigadores, SIICYT-SNI-CONACYT, 2003.

Como se señaló tanto en la introducción como en el planteamiento del problema para el presente trabajo, se dio como justificación el abordar a la investigación económica en la entidad donde más se sesga la misma. Este cuadro nos revela la centralización que tiene la investigación económica en la capital de la República, lugar dónde se encuentran las instituciones en educación superior e investigación más importantes del país. Por esta razón, al analizar el desempeño de la investigación en economía en la entidad que sesga aproximadamente el 60% de todos los Investigadores Nacionales resulta por demás representativo. La siguiente entidad que agrupa a más investigadores es el Estado de México con un 8% aproximado del total de los Investigadores Nacionales; esto de cualquier forma nos indica que las diferencias entre las demás entidades federativas no son tan contrastantes.

La relación que guarda el número de Investigadores Nacionales por entidad con el número de instituciones de educación superior que ofrecen la licenciatura y posgrado en economía por entidad es muy estrecha.⁴² Según la ANUIES todas las entidades federativas del país cuentan con instituciones de educación superior que ofrecen la licenciatura en economía⁴³ por lo que es preocupante el observar que para el último año señalado los estados de Aguascalientes, Durango, Nayarit, San Luis Potosí, Tabasco, Tamaulipas y Veracruz (el 23% del total) no cuentan con ningún Investigador Nacional, amén de que dichas entidades no sean las más desfavorecidas económicamente hablando en todo el país. Aunado a ello, también es muy preocupante que casi el 80% de todas las entidades cuenten con únicamente 5 o menos investigadores.

⁴² ANUIES (2003), *Catálogo de licenciaturas y posgrados*.

⁴³ ANUIES (2003), *Op. Cit.*

Cabe señalar que uno de los objetivos del SNI es la desconcentración de los investigadores siendo esto visible, en porcentajes, para los últimos 4 años indicados. Para determinar la proporción de Investigadores Nacionales economistas en relación a la población total por entidad federativa concediéremos el siguiente cuadro:

Cuadro II. 19 Habitantes por miembro del SNI en la disciplina de Economía por entidad federativa, 2000

Entidad Federativa	Población	Miembros del SNI	Habitantes por miembro
Distrito Federal	8,605,239	142	60,600
Baja California Sur	424,041	2	212,021
Morelos	1,555,296	7	222,185
Colima	542,627	2	271,314
Coahuila	2,298,070	5	459,614
Puebla	5,076,686	11	461,517
Jalisco	6,322,002	11	574,727
Nuevo León	3,834,141	6	639,024
Zacatecas	1,353,610	2	676,805
Querétaro	1,404,306	2	702,153
Estado de México	13,096,686	18	727,594
Yucatán	1,658,210	2	829,105
Nayarit	920,185	1	920,185
Chihuahua	3,052,907	3	1,017,636
San Luis Potosí	2,299,360	2	1,149,680
Baja California	2,487,367	2	1,243,684
Sinaloa	2,536,844	2	1,268,422
Oaxaca	3,438,765	2	1,719,383
Sonora	2,216,969	1	2,216,969
Guanajuato	4,663,032	2	2,331,516
Guerrero	3,079,649	1	3,079,649
Chiapas	3,920,892	1	3,920,892
Aguascalientes	944,285	0	0
Campeche	690,689	0	0
Durango	1,448,661	0	0
Hidalgo	2,235,591	0	0
Michoacán	3,985,667	0	0
Quintana Roo	874,963	0	0
Tabasco	1,891,829	0	0
Tamaulipas	2,753,222	0	0
Tlaxcala	962,646	0	0
Total	97,483,412	230	423,841

Fuente: Elaboración propia a partir del cuadro II. 18 e INEGI (2000), *XII Censo General de Población y Vivienda*.

Lo que nos indica este cuadro es que para el año 2000, en todo el país se contabilizaban 423,841 habitantes por 1 Investigador Nacional en economía, o bien, 0.0024 investigador por cada mil personas. Por entidad federativa, el Distrito Federal es la entidad más favorecida para los habitantes con sólo 60,600 personas por miembro del SNI.

Conforme al número de Investigadores Nacionales en el Distrito Federal conozcamos la distribución de los mismos en las diferentes instituciones de la entidad.

Cuadro II. 20 Número de investigadores en economía adscritos al SNI por institución en el D.F., 1999-2002

Institución	1999	%	2000	%	2001	%	2002	%
UNAM	53	36.81	56	39.44	56	37.33	58	36.02
UAM	30	20.83	33	23.24	35	23.33	38	23.60
COLMEX	20	13.89	19	13.38	20	13.33	20	12.42
CIDE	14	9.72	12	8.45	13	8.67	15	9.32
ITAM	11	7.64	8	5.63	10	6.67	11	6.83
UIA	5	3.47	5	3.52	6	4.00	7	4.35
ITESM-CCM	6	4.17	3	2.11	4	2.67	7	4.35
IPN	2	1.39	3	2.11	3	2.00	2	1.24
FLACSO-SM	1	0.69	1	0.70	1	0.67	1	0.62
Universidad Anáhuac	1	0.69	1	0.70	1	0.67	1	0.62
UIC	1	0.69	1	0.70	1	0.67	1	0.62
Subtotal Distrito Federal	144	100.00	142	100.00	150	100.00	161	100.00
Resto Entidades Federativas	78	35.14	88	38.26	96	39.02	123	43.31
Total	222	100.00	230	100.00	246	100.00	284	100.00

Fuente: Elaboración propia a partir del Sistema Integrado de Información sobre Investigación Científica y Tecnológica en base a los datos del Sistema Nacional de Investigadores, SIICYT-SNI-CONACYT, 2003.

Las instituciones que cuentan con Investigadores Nacionales en el Distrito Federal son únicamente de educación superior por lo que resalta la ausencia de otras agencias gubernamentales como secretarías, institutos nacionales, partidos políticos, consejos nacionales o sindicatos, y de la iniciativa privada no educativa como las cámaras o las consultorías. Las razones teóricas por la ausencia del sector privado en la investigación en economía fueron detalladas en el capítulo 1, más sin embargo observamos con este cuadro que no es así, al menos con instituciones privadas en educación superior. Este fenómeno no es privativo de nuestro país, se presenta en la mayoría de los países siendo las razones principales el nivel de prestigio y el alcance de estándares internacionales; metas a alcanzar que se imponen dichas instituciones privadas para posicionarse de mayor mercado.

Dentro de las instituciones privadas tenemos al Instituto Tecnológico Autónomo de México (ITAM), el Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Monterrey Campus Ciudad de México (ITESM-CCM), la Universidad Iberoamericana (UIA), la Universidad Anáhuac y la Universidad Intercontinental (UIC). Para el caso de la Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales Sede México (FLACSO-SM) su composición está diversificada, constituyéndose económicamente mediante recursos de instituciones, agencias y fundaciones, públicas y privadas, nacionales e internacionales.

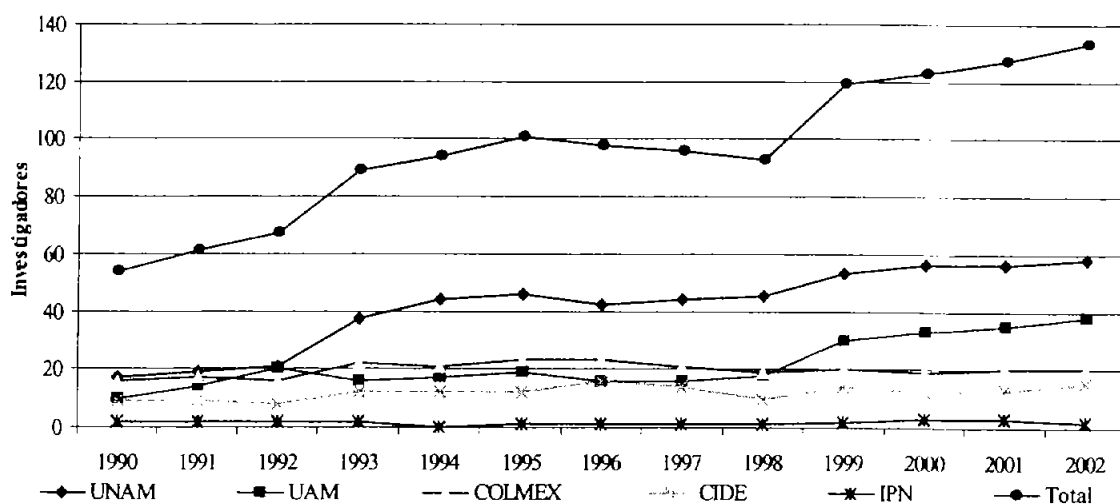
Los Investigadores Nacionales adscritos a instituciones públicas representan el 83, 87, 85 y 83 por ciento para cada año señalado respectivamente del total en el Distrito Federal. Por su parte el 17, 13, 15 y 17 por ciento lo representan los investigadores en instituciones privadas del total en el Distrito Federal. Para el período indicado, el ITAM ha tenido la mayor cantidad de Investigadores Nacionales del sector privado absorbiendo entre el 40 y el 46%. La descripción por institución pública es la siguiente:

Cuadro II. 21 Investigadores en economía adscritos al SNI por institución pública en el D.F., 1990-2002

Institución	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
UNAM	17	19	21	37	44	46	42	44	45	53	56	56	58
UAM	10	14	20	16	17	19	16	16	18	30	33	35	38
COLMEX	16	17	16	22	21	23	23	21	19	20	19	20	20
CIDE	9	9	8	12	12	12	16	14	10	14	12	13	15
IPN	2	2	2	2	0	1	1	1	1	2	3	3	2
Total	54	61	67	89	94	101	98	96	93	119	123	127	133

Fuente: Elaboración propia a partir del Sistema Integrado de Información sobre Investigación Científica y Tecnológica en base a los datos del Sistema Nacional de Investigadores, SIICYT-SNI-CONACYT, 2003.

Gráfica II. 6 Investigadores en economía adscritos al SNI por institución pública en el D.F., 1990-2002



Fuente: Elaboración propia a partir del cuadro II. 21.

Como se señaló anteriormente las instituciones públicas sesgan más de las tres cuartas partes del total de los Investigadores Nacionales en el Distrito Federal. Dentro de ellas tenemos a la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), la Universidad Autónoma Metropolitana (UAM), El Colegio de México (COLMEX), el Centro de Investigación y Docencias Económicas (CIDE) y al Instituto Politécnico Nacional (IPN).⁴⁴ En el cuadro II. 21 se presentan a las instituciones de mayor a menor número de investigadores, teniendo a la cabeza a la UNAM que para el año 2002 sesga el 44% de todos los Investigadores Nacionales, aproximadamente triplicando al COLMEX y aproximadamente cuádruplicando al CIDE.

Como se podrá observar en la gráfica II. 6, la tendencia general se mantuvo creciente desde inicios de la década pasada teniendo una caída constante de 1995 a 1998 repuntando nuevamente hasta el año 2002. Dicho lapso que produjo la caída del número de investigadores se debió a la fuerte restricción presupuestal que mantuvo el sistema dada la crisis económica iniciada en 1994. Todos los institutos reflejaron el mismo repunte a excepción del COLMEX que no ha alcanzado sus niveles presentados hasta antes de 1995. En términos de participación porcentual, los institutos que han perdido terreno para el periodo de repunte, 1998-2002, son la UNAM (pasando del 48% al 43%) y el COLMEX

⁴⁴ Los centros de investigación de las instituciones IPN, UAM y UNAM se encuentran en las gráficas III.21 y III. 22.

(pasando del 20% al 15%) y los que lo han ganado son la UAM (pasando del 19% al 29%) y el CIDE (pasando del 10% al 12%).

2.4.3. Perfil de los recursos humanos para la investigación en economía

Como se puede apreciar en el cuadro II. 22, la disciplina de economía padece de demanda dentro de las ciencias sociales al absorber únicamente el 6.19% de la matrícula total en México. Sin embargo, algo más vital para ello es el destacar que las disciplinas que acaparan la mayor demanda, derecho y comunicación, han carecido tradicionalmente de un perfil orientado hacia la investigación por lo que relativamente no es tan grave la carencia de posibles nuevos investigadores en relación con el resto de las disciplinas de las ciencias sociales. Por vía demanda no sólo se pueden obtener futuros investigadores, también es necesario adaptar los programas de estudio para despertar el interés del alumnado hacia la investigación.

Cuadro II. 22 Demanda de las disciplinas en ciencias sociales en México a nivel licenciatura

Disciplina	Matricula escolar	%
Derecho	42,410	48.88
Comunicación	14,008	16.14
Psicología	13,449	15.50
Economía	5,369	6.19
Sociología	4,607	5.31
Relaciones internacionales	2,962	3.41
Historia	1,395	1.61
Ciencias políticas y admón. pública	1,283	1.48
Antropología y arqueología	961	1.11
Geografía	230	0.27
Estudios latinoamericanos	93	0.11
Total	86,767	100.00

Fuente: Elaboración propia a partir de ANUIES (2000), *Estadísticas de la Educación Superior*.

Para Taborga *et al.* (1995) los principales factores que influyen en el aspirante a asociar su preferencia para estudiar una disciplina a nivel licenciatura son las siguientes: a) valores que resultan del entorno inmediato del postulante: familia, escuela, amistades, medios de comunicación, etcétera, b) estratos socio-económicos al que pertenecen los demandantes de educación superior, que influye en la elección de la institución educativa y en la preferencia por determinada carrera, c) valoración social de la carrera; búsqueda de estatus, d) valor

económico potencial del ejercicio profesional de la carrera, e) sexo y preferencias derivadas de esta condición en el espectro de opciones educativas y f) políticas, planes y metas para orientar la oferta de educación superior, tanto nacionales como los de la Ciudad de México.

A estos factores se agregan algunos otros: g) número y características de los alumnos de bachillerato en la Ciudad de México, h) migración de los demandantes de educación superior de los estados a la Ciudad de México, i) impacto de los programas de educación vocacional en la educación media superior y universitaria, j) rezago de estudiantes rechazados por las instituciones. En relación con la oferta a nivel licenciatura por parte de las instituciones educativas se destacan, entre otras, las siguientes variables: a) disponibilidad de recursos, b) saturación de espacios disponibles en los programas de estudio, c) competencia de otras instituciones en la cobertura de la oferta, d) políticas y planes de las instituciones concernientes a las prioridades de determinadas carreras, a la cobertura educativa y al primer ingreso, e) en algunos casos, el beneficio económico que genera el programa y f) naturaleza, fines y papel de la institución de educación superior.

Conviene hacer un pequeño paréntesis para conocer un estudio muy interesante de Barceinas y Raymond (2003) sobre si le es rentable o no subsidiar la educación al Estado. Ellos llegan a la conclusión de que la inversión (no gasto) en educación es sumamente rentable (desde un punto de vista estrictamente económico). Su conclusión se fundamentó en calcular el rendimiento de dicha inversión contabilizando los costos públicos en educación y los beneficios públicos de la misma que adquieren la forma de un mayor flujo de pago de impuestos, tanto del Impuesto sobre la Renta (ISR) como del Valor Agregado (IVA), como consecuencia del mayor ingreso producto, a su vez, de un nivel superior de educación. Finalmente calcularon la Tasa Interna de Rentabilidad (TIR) de ambos flujos.

La base de datos que utilizaron fue extraída de la Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos de los Hogares 1998 (ENIGH-98) eliminando los individuos que tienen más de un ingreso ya sea salarial o de otro tipo. Dado que los ingresos en la ENIGH-98 son netos y a partir de las tabulaciones del ISR de 1998, calcularon el ingreso bruto para cada individuo. El IVA lo calcularon según la Bitácora Fiscal Básica 1998. La TIR igualó el flujo de beneficios con el

flujo de costos de todo el ciclo de vida actualizado a un punto dado en el tiempo. Finalmente sus resultados se muestran en los cuadros II. 23 y II. 24.

Cuadro II. 23 Tasas de rendimientos públicos de la educación, 1998

Nivel	Marginal
Primaria	5.7
Secundaria	10.2
Preparatoria	16.7
Universidad	13.9

Fuente: Barceinas y Raymond (2003) "¿Es rentable para el sector público subsidiar la educación en México?", *Investigación Económica*, Vol. LXII, no. 244.

El cuadro II. 23 señala que lo que le resulta más rentable al Estado es financiar los 3 años de preparatoria, seguido de la financiación de los 5 años de licenciatura. Los primarios son los menos rentables probablemente por que, como lo señalan Barceinas y Raymond (2003), la diferencia de ingresos entre un individuo sin estudios y el mismo individuo con primaria no es muy marcada. Posteriormente, ellos formulan la siguiente cuestión ¿a qué edad de un individuo el Estado recupera lo que le invirtió en su educación?. La respuesta se encuentra en el cuadro II. 24.

Cuadro II. 24 Edad de recuperación de la inversión educativa, 1998

Nivel	t.i.r.*	0.0%	3.5%	7.0%
Sin estudios a Primaria		30	38	-
Sin estudios a Secundaria		27	32	50
Sin estudios a Preparatoria		25	28	32
Sin estudios a Universidad		28	29	32

Fuente: Barceinas y Raymond (2003) "¿Es rentable para el sector público subsidiar la educación en México?", *Investigación Económica*, Vol. LXII, no. 244.

Nota: *t.i.r.: tasa de interés real.

El cuadro II. 24 señala que si el Estado financia 6 años de estudios primarios a una tasa real de 0%, el individuo devolvería hasta los 30 años el costo de dichos estudios, si la tasa fuera de 3.5% hasta los 38 años y si fuera de 7% el individuo no alcanzaría a pagar la deuda por la suma que representaría, considerando además que se retiraría a los 65 años. Ahora, si se considera una tasa de 3.5%, el Estado esperaría 6 años a que los universitarios le pagasen (suponiendo que egresan a los 23 años), los de preparatoria 10 (suponiendo que egresan a los 18 años), los de secundaria 17 (suponiendo que egresan a los 15 años) y los de primaria 26 años (suponiendo que egresan a los 12 años).

Es interesante y oportuno considerar adicionalmente un estudio realizado por el diario Reforma en el que se muestran las percepciones de la comunidad académica, docente y profesional sobre las instituciones que ofrecen la licenciatura en economía en el Distrito Federal; el resultado de dicho estudio es el siguiente:

Cuadro II. 25 Ranking de las universidades que imparten la licenciatura en economía en el D.F., 2003

Ranking	Universidad	Alumnos	Profesores	Profesores externos	Empleadores	Promedio
1	CIDE	9.4	9.0	8.9	8.6	8.84
2	ITAM	8.5	9.1	8.6	8.6	8.66
3	ITESM	8.7	8.8	8.0	8.4	8.39
4	UIA	8.5	9.0	7.6	8.3	8.23
5	U. Anáhuac	8.5	8.3	7.1	8.7	8.10
6	UP	8.6	8.6	7.0	8.5	8.07
7	UNAM-CU	8.2	8.3	7.6	8.2	8.06
8	CUM (UM)	8.1	8.4	6.7	8.7	7.97
9	UAM-I	7.2	8.4	7.7	8.1	7.94
10	UAM-X	8.0	8.3	7.7	7.9	7.90
11	UNAM-Acatlán	7.5	8.3	7.6	8.1	7.88
12	IPN	7.1	7.8	7.1	8.3	7.70
13	UAM-A	8.0	6.7	7.7	7.8	7.65
14	UNAM-Aragón	7.6	7.5	7.2	7.9	7.60
15	UVM	8.8	7.8	6.1	8.2	7.58
16	EBC	8.0	7.6	6.4	8.2	7.53
17	UNITEC	7.8	8.0	6.1	7.8	7.33

Fuente: Diario Reforma (2003) "Los Universitarios", *Diario Reforma*, suplemento mensual, agosto.

Tenemos presentes al CIDE, al ITAM, al ITESM, a la UIA, a la Universidad Anáhuac, a la Universidad Panamericana (UP), a la UNAM Campus Ciudad Universitaria (UNAM-CU), al Centro Universitario México (CUM), hoy Universidad Marista (UM), a la UAM Unidad Iztapalapa (UAM-I), a la UAM Unidad Xochimilco (UAM-X), a la UNAM Campus Acatlán, al IPN, a la UAM Unidad Azcapotzalco (UAM-A), a la UNAM Campus Aragón, a la Universidad del Valle de México (UVM), a la Escuela Bancaria y Comercial (EBC) y a la Universidad Tecnológica de México (UNITEC).⁵⁰ Este estudio se realizó mediante puntuaciones que se basan en una encuesta realizada a la comunidad académica, docente y profesional sobre su percepción hacia dichas instituciones en una escala de 0 a 10.⁵¹

⁵⁰ No están presentes ni la UIC, ni la FLACSO-SM ni el COLMEX por no ofrecer la licenciatura en economía.

⁵¹ Un estudio similar fue el realizado diez años antes por Consultores (1993) el cual revela (de una muestra de 57 empleadores en el D.F.) que la UNAM tenía muy bajos niveles de conocimientos prácticos y las mejores universidades eran el ITAM seguidos por la Universidad Iberoamericana y la Universidad Anáhuac.

A consideración del conjunto de dichas comunidades, el CIDE es la mejor universidad que ofrece la carrera y la UNITEC es la peor para estudiar economía. Las universidades privadas son ligeramente mayoría en el Distrito Federal ocupando tanto los primeros como los últimos lugares por lo que se puede concluir que, a percepción de dichas comunidades, la categoría de privado no es sinónimo de calidad. Con relación a las públicas sólo el CIDE ocupa los primeros peldaños abriéndose una considerable brecha para los subsiguientes. Cabe mencionar que para ninguna universidad se supera el 9 de promedio por lo que, para dicha comunidad, no hay una universidad que se considere como lo máximo para estudiar economía. De la misma forma no hay ninguna por debajo del 7 de promedio, y si bien no es un buen promedio tampoco se tiene una percepción por una universidad exageradamente mala. Desagregando el *ranking* por grupo de estudio tenemos lo siguiente:

Cuadro II. 26 *Ranking* de las universidades que imparten la licenciatura en economía en el D.F., por grupo de estudio, 2003

<i>Ran-king</i>	Alumnos	Universidad	Profe-sores	Universidad	Profesores externos	Universidad	Emplea-dores	Universidad
1	9.4	CIDE	9.1	ITAM	8.9	CIDE	8.7	U. Anáhuac
2	8.8	UVM	9.0	CIDE	8.6	ITAM	8.7	CUM
3	8.7	ITESM	9.0	UIA	8.0	ITESM	8.6	CIDE
4	8.6	UP	8.8	ITESM	7.7	UAM-I	8.6	ITAM
5	8.5	ITAM	8.6	UP	7.7	UAM-X	8.5	UP
6	8.5	UIA	8.4	CUM	7.7	UAM-A	8.4	ITESM
7	8.5	U. Anáhuac	8.4	UAM-I	7.6	UIA	8.3	UIA
8	8.2	UNAM-CU	8.3	U. Anáhuac	7.6	UNAM-CU	8.3	IPN
9	8.1	CUM	8.3	UNAM-CU	7.6	UNAM-Acatlán	8.2	UNAM-CU
10	8.0	UAM-X	8.3	UAM-X	7.2	UNAM-Aragón	8.2	UVM
11	8.0	UAM-A	8.3	UNAM-Acatlán	7.1	U. Anáhuac	8.2	EBC
12	8.0	EBC	8.0	UNITEC	7.1	IPN	8.1	UAM-I
13	8.0	UAEM	7.8	IPN	7.0	UP	8.1	UNAM-Acatlán
14	7.8	UNITEC	7.8	UVM	6.7	CUM	8.0	UAEM
15	7.6	UNAM-Aragón	7.7	UAEM	6.6	UAEM	7.9	UAM-X
16	7.5	UNAM-Acatlán	7.6	EBC	6.4	EBC	7.9	UNAM-Aragón
17	7.2	UAM-I	7.5	UNAM-Aragón	6.1	UVM	7.8	UAM-A
18	7.1	IPN	6.7	UAM-A	6.1	UNITEC	7.8	UNITEC

Fuente: Elaboración propia a partir del cuadro II. 25.

Para el grupo de los estudiantes en la carrera de economía, la mejor universidad es el CIDE y la peor el IPN; para el grupo de los profesores la mejor es el ITAM y la peor la UAM-A; para el grupo de profesores externos la mejor es el CIDE y la peor la UNITEC y finalmente para las personas que emplean a economistas en sus lugares de trabajo la mejor es la

Universidad Anáhuac y la peor la UNITEC. Los extremos en las puntuaciones sitúan como lo máximo al CIDE con 9.4 para el grupo de los estudiantes y como lo mínimo a la UNITEC con 6.1 para el grupo de los profesores externos.

Sin embargo, la única diferencia con las puntuaciones promedio (*cf.* cuadro II. 25), es que sí se puede considerar al CIDE como lo casi perfecto y a la UNITEC como lo más deplorable por rebasar el 9 y 7 respectivamente. Indiscutiblemente, este estudio no se debe tomar estrictamente como se indica, se usaron criterios muy subjetivos e indirectos por lo que sólo hay que tomarlo como lo que es, una mera referencia de la opinión pública.

En cuanto a la demanda en los posgrados en ciencias sociales tenemos lo siguiente:

Cuadro II. 27 Demanda de las disciplinas en ciencias sociales en México a nivel maestría

Disciplina	Matricula escolar	%
Derecho	5,148	38.89
Psicología	3,231	24.41
Economía	1,844	13.93
Sociología	1,068	8.07
Comunicación	514	3.88
Ciencias políticas y admón. pública	497	3.75
Historia	450	3.40
Antropología y arqueología	221	1.67
Estudios latinoamericanos	166	1.25
Relaciones internacionales	51	0.39
Geografía	47	0.36
Total	13,237	100.00

Fuente: Elaboración propia a partir de ANUIES (2000), *Estadísticas de la Educación Superior*.

Como se mencionó anteriormente, la relación en la matrícula para los posgrados varía con los de licenciatura dadas las naturalezas y orientaciones de las disciplinas. La disciplina en economía se posiciona en tercer lugar para el caso de las preferencias por maestrías absorbiendo aproximadamente sólo el 14%, más sin embargo, en relación al total presenta una demandada considerable.

Un factor importante para el ingreso a un programa en maestría en economía es que el postulante posea el grado de licenciatura, esto desmerita la recepción de matrícula al cotejar el bajísimo índice de titulación prevaleciente. Ello se ve reflejado por ejemplo con los

mismos estudiantes egresados de la licenciatura en economía que desean acceder a una maestría en economía, es decir, suponiendo que los 5,369 estudiantes en la licenciatura en economía existentes en el año 2000 (*cf.* cuadro II. 22) terminasen conforme los tiempos programados no se reducirían a 1,844 estudiantes, esto claro si excluimos elementalmente la invalidez de comparaciones a partir de mismos años. Lo mismo ocurriría con los matriculados en un programa de doctorado en economía, no sin olvidar además que pueden existir otros factores que reduzcan el interés por estudiar dicho programa como el social o económico.

Cabe señalar que en la Ciudad de México, la mayoría de los programas en maestría en economía presentan una orientación hacia la investigación y a la formación al doctorado.⁴⁷ Esto se podrá averiguar con el siguiente cuadro:

Cuadro II. 28 Demanda de las disciplinas en ciencias sociales en México a nivel doctorado

Disciplina	Matricula escolar	%
Sociología	434	26.86
Derecho	315	19.49
Antropología y arqueología	273	16.89
Historia	217	13.43
Economía	128	7.92
Estudios latinoamericanos	95	5.88
Psicología	82	5.07
Geografía	33	2.04
Ciencias políticas y admón. pública	23	1.42
Relaciones Internacionales	16	0.99
Comunicación	0	0.00
Total	1,616	100.00

Fuente: Elaboración propia a partir de ANUIES (2000), *Estadísticas de la Educación Superior*.

Como se señaló oportunamente, se pueden conjugar una serie de factores para que una persona se incline hacia un doctorado en economía. Amén de ello, y asumiendo la orientación y perfil de la mayoría de los programas de maestría en economía, la cantidad de matriculados en doctorado en economía es muy baja por lo que se puede suponer que el nivel máximo de estudios esperado por un economista es el de maestría. En cuanto a las demás disciplinas, el doctorado en economía ocupa el quinto lugar dentro de las ciencias sociales absorbiendo sólo el 8% por lo que no es una disciplina muy demandada en el área.

⁴⁷ ANUIES (2003), *Op. Cit.*

Comparando los cuadros II. 27 y II. 28 con el cuadro II. 17 se observan algunos contrastes. Podemos apreciar que si bien derecho ocupa los primeros lugares en demanda en maestrías y doctorados, no ocupa los primeros lugares en investigadores miembros del SNI en ciencias sociales. Caso inverso ocurre con historia que ocupa el primer lugar en Investigadores Nacionales en ciencias sociales siendo no tan notable en los matriculados en maestría y doctorado.

Al referirnos sobre los recursos humanos, se pretende hacer hincapié en la importancia que tiene este vital factor para la producción científica tanto cualitativa como cuantitativa, tanto para los futuros investigadores como para los existentes. Algunos de los determinantes de la demanda de investigadores en economía son entre otros, los movimientos de los mercados tanto internos como globales, el avance de la misma ciencia, las prioridades de la nación (como cuestiones agrarias, combate a la inflación, el desempleo, la pobreza, etc.), cambios en los sistemas productivos, decremento o crecimiento económico, etc. De igual manera su provisión está en función tanto de la estructura como del sistema de la educación superior. Las instituciones consideradas como de excelencia en el Distrito Federal que ofrecen posgrados en economía son las siguientes:

Cuadro II. 29 Instituciones que cuentan con programas de posgrado en economía con registro en el Padrón Nacional de Posgrado del CONACYT en el D.F.

Institución	Maestría	Categoría	Doctorado	Categoría
CIDE	sí	Alto nivel	sí	n.d.
COLMEX	sí	Competente a nivel internacional	sí	n.d.
ITAM	sí	Alto nivel	sí	n.d.
UNAM	sí	Alto nivel	no	-

Fuente: Elaboración propia a partir del CONACYT (2003), *Informe General del Estado de la Ciencia y la Tecnología*.

Nota: n.d.: No disponible.

En el Padrón Nacional de Posgrado se reconocen a aquellos programas consolidados que han alcanzado parámetros de calidad para clasificarlos como de "Alto Nivel" o "Competentes a Nivel Internacional". Estos programas reciben apoyos por parte del CONACYT que les permita asegurar su calidad.

Sobre las categorías tenemos: a) Alto nivel, son los programas que satisfacen todos los requisitos cualitativos y cuantitativos para ser incluidos en el Padrón Nacional (a saber,

operación del programa de posgrado, plan de estudios, evaluación, planta académica, seguimiento de la trayectoria escolar, productos académicos, infraestructura, vinculación y recursos financieros), pero que no alcanzan aún un perfil de competitividad internacional.

Un requisito necesario, no suficiente, es que el programa cuente con profesores que hayan alcanzado un reconocimiento nacional (equivalente a un investigador nivel I del SNI), y b) Competente a nivel internacional, son los programas que satisfacen plenamente, y superan, inclusive, todos los requisitos establecidos en los lineamientos e indicadores de tipo cualitativo y cuantitativo considerados para su registro en el Padrón Nacional. Un requisito necesario, no suficiente, es que el programa cuente con profesores que hayan alcanzado un reconocimiento internacional (equivalente a un investigador nivel II ó III del SNI).

Cuadro II. 30 Instituciones que cuentan con programas de posgrado en economía con registro en el Programa Integral de Fomento al Posgrado del CONACYT en el D.F.

Institución	Maestría	Doctorado
UNAM	-	sí
UAM-A	sí	sí
UAM-I	sí	sí
UAM-X	sí	sí

Fuente: Elaboración propia a partir del CONACYT (2003), *Informe General del Estado de la Ciencia y la Tecnología*.

El Programa Integral de Fomento al Posgrado apoya a programas de posgrado que, con base en planes estratégicos de desarrollo institucional orientados a mejorar su calidad, puedan estar en condiciones para lograr su registro en el Padrón Nacional de Posgrado en un plazo determinado. Las instituciones tanto privadas como públicas que brindan programas de maestría o doctorado en economía en la Ciudad de México que no se encuentran en el padrón de excelencia del CONACYT son: el IPN, el ITESM-CCM, la Universidad Anáhuac, la Universidad Panamericana y la Universidad del Valle de México.

A su vez el CONACYT reconoce a aquellas revistas que han alcanzado parámetros de calidad en su Índice de Revistas Mexicanas de Investigación Científica y Tecnológica (IRMICYT), estas son las siguientes:

Cuadro II. 31 Revistas especializadas en economía registradas en el IRMICYT del CONACYT

Revista	Institución que publica
<i>Economía Mexicana "Nueva Época"</i>	CIDE
<i>El Trimestre Económico</i>	Fondo de Cultura Económica
<i>Estudios Económicos</i>	COLMEX
<i>Investigación Económica</i>	UNAM. Facultad de Economía
<i>Momento Económico</i>	UNAM. Instituto de Investigaciones Económicas
<i>Problemas del Desarrollo</i>	UNAM. Instituto de Investigaciones Económicas

Fuente: Elaboración propia a partir del CONACYT (2003), *Informe General del Estado de la Ciencia y la Tecnología*.

Las revistas que integran el IRMICYT son seleccionadas por un comité que evalúa el contenido; la revista debe incluir esencialmente artículos arbitrados producto de la investigación con resultados originales (como mínimo 75% del total del material publicado en el año), calidad del contenido, antigüedad (al menos tres años), periodicidad (al menos semestral), regularidad, estructura de los artículos, registro en índices internacionales, registro en resúmenes (*abstracts*) y distribución, nacional e internacional.

En cuanto a *El Trimestre Económico*, es una revista especializada en economía que capta sus artículos en base a convocatorias abiertas. Es publicada por el Fondo de Cultura Económica, organismo público descentralizado que edita, publica, comercializa y difunde obras de la cultura universal, particularmente iberoamericanas, en conformidad con las políticas educativas y culturales del Estado.

Se creó en 1934 con el objetivo inicial de formar una biblioteca básica en economía para los estudiantes e investigadores del área. La misión más importante del Fondo era publicar traducciones. Llevó a cabo esa tarea tanto con la publicación de libros como con la creación de *El Trimestre Económico*, la primera revista de economía de América Latina.

Las primeras dos ediciones de *El Trimestre* en 1934 contenían traducciones de artículos recientes de Irving Fisher y Keynes. Análogamente al IRMICYT, existe a nivel internacional una base denominada *EconLit*; las revistas mexicanas anexadas a dicha base son las siguientes:

Cuadro II. 32 Revistas mexicanas especializadas en economía registradas en el *EconLit*

Revista	Institución que publica	Año de ingreso
<i>Comercio Exterior</i>	Banco Nacional de Comercio Exterior	1999
<i>Economía Mexicana "Nueva Época"</i>	CIDE	1994
<i>El Trimestre Económico</i>	Fondo de Cultura Económica	1978
<i>Estudios Económicos</i>	COLMEX	1986
<i>Investigación Económica</i>	UNAM. Facultad de Economía	1996
<i>Momento Económico</i>	UNAM. Instituto de Investigaciones Económicas	1999
<i>Problemas del Desarrollo</i>	UNAM. Instituto de Investigaciones Económicas	1998

Fuente: Elaboración propia a partir de la página electrónica de *EconLit*, 2004.

El *EconLit* es la base electrónica bibliográfica en literatura económica de la *American Economic Association (AEA)* que a través de su *Journal of Economic Literature (JEL)* proporciona datos sobre las revistas científicas en economía en todo el mundo. La única diferencia entre las revistas del IRMICYT y del *EconLit* es *Comercio Exterior*; al respecto la única posible razón por dicha diferencia es que para el CONACYT dicha revista sea considerada más como *magazine* que como *journal*.

CAPITULO III

LOS CENTROS PÚBLICOS DE INVESTIGACIÓN ECONÓMICA EN LA CIUDAD DE MÉXICO Y ANÁLISIS DE SUS PRODUCCIONES Y PRODUCTIVIDADES EN ARTÍCULOS Y LIBROS

3.1. Introducción

Los primeros centros de investigación económica en la Ciudad de México se formaron posteriormente a la Revolución. En 1928 se funda el Departamento de Biblioteca y Archivos Económicos de la Secretaría de Hacienda, la primera biblioteca de ciencia económica de México siendo el encargado en organizar todos los documentos Jesús Silva Herzog. Más tarde, el mismo Herzog fundó el Departamento de Estudios Económicos en Ferrocarriles Nacionales de México en 1931, y el Instituto Mexicano de Estudios Económicos en el mismo año (que sólo duró 15 meses publicándose cuatro números de la *Revista Mexicana de Economía*). Daniel Cosío Villegas desempeñaría un papel importante en la conformación del Departamento de Investigación Económica del Banco de México en los años cuarenta.

Por la misma época, Nacional Financiera estableció su Departamento de Estudios Financieros, la Secretaría de Industria y Comercio (ahora Secretaría de Economía) su Departamento de Estudios Económicos y la Oficina de Estadística y el Banco Nacional de México ya elaboraba estudios económicos. En 1940 se funda el Instituto de Investigaciones Económicas de la UNAM. Eduardo Villaseñor, director del banco central de 1940 a 1946, fundó el Departamento de Estudios Industriales para la promoción del desarrollo económico a través de estudios de diferentes industrias. A principios de los años sesenta empieza a cobrar mayor fuerza la investigación propiamente académica (independientemente de las tesis de grado) en instituciones como El Colegio de México o las universidades de Guadalajara, Sinaloa y Nuevo León (Meriño, 2002). Por la misma época, la UNAM con sus dos dependencias en economía, Facultad de Economía e Instituto de Investigaciones Económicas ya contaban con proyectos de investigación así como el funcionamiento organizado de la misma por medio de áreas o de seminarios.

En este capítulo se establecerán los preceptos que determinarán cuales serán los centros públicos de investigación económica en la Ciudad de México participantes en el estudio, así como un análisis detallado de sus trayectorias en producción y productividad en los dos

productos (considerados para este estudio) arrojados por sus Investigadores Nacionales, artículos y libros individuales.

3.2. Los centros públicos de investigación económica en la Ciudad de México

El presente trabajo tiene como objetivo el evaluar la productividad parcial de los centros públicos que realizan investigación económica en la Ciudad de México de 1990 al año 2002, por lo que definiremos en primera instancia lo que se comprende por la parte geográfica de la Ciudad de México y lo que se comprende por centros públicos de investigación económica.

De acuerdo a la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, la Ciudad de México es el Distrito Federal, sede de los Poderes de la Unión, Entidad Federativa y Capital de los Estados Unidos Mexicanos. La Entidad Federativa de Distrito Federal está conformada por 16 delegaciones: Azcapotzalco, Coyoacán, Cuajimalpa de Morelos, Gustavo A. Madero, Iztacalco, Iztapalapa, La Magdalena Contreras, Milpa Alta, Álvaro Obregón, Tláhuac, Tlalpan, Xochimilco, Benito Juárez, Cuauhtémoc, Xochimilco, Benito Juárez, Venustiano Carranza.⁴⁸

Por otro lado, los centros públicos se definen como todos aquellos organismos o establecimientos oficiales que se ocupan de prestar un servicio concreto y/o ejecutar un objetivo determinado siendo financiadas total o parcialmente con recursos públicos del gobierno mexicano. Dentro de dicha categoría se incluyen a todos los colegios, asociaciones, sociedades, agrupaciones, gremios, ligas, uniones, federaciones, sindicatos, universidades, escuelas, academias, centros, institutos u organizaciones de carácter científico y/o cultural.

⁴⁸ Antes de la ley orgánica de 1970, el Distrito Federal estaba formado por la Ciudad de México, junto con 12 delegaciones, ocupando una superficie de 1,503 km², por lo que la entonces Ciudad de México tenía una superficie de 142.10 km², lo que representaba un 2.3 por ciento de la superficie del D.F.. Con la Ley Orgánica del Departamento del D.F. del 29 de diciembre de 1970, se modificó la división político-administrativa del Distrito Federal, agregando a las 12 delegaciones existentes, cuatro nuevas delegaciones: Cuauhtémoc, Venustiano Carranza, Miguel Hidalgo y Benito Juárez, sustituyendo a la localidad hasta entonces llamada Ciudad de México. Actualmente, la "Ciudad de México es el Distrito Federal, sede de los Poderes de la Unión y capital de los Estados Unidos Mexicanos", conforme al artículo 2o. del Estatuto de Gobierno del Distrito Federal, publicado en el DOF el 26 de julio de 1994.

En relación a la investigación económica se considera aquella que tiene por fin el realizar actividades intelectuales, experimentales, básicas, aplicadas o de análisis, de modo sistemático con el propósito de aumentar los conocimientos en la ciencia que estudia los métodos más eficaces para satisfacer las necesidades humanas materiales, mediante el empleo de bienes escasos.

Por tanto, el blanco de evaluación serán todas aquellas entidades financiadas por el Estado que tengan como propósito ampliar el conocimiento en la ciencia económica ubicadas en cualquiera de las delegaciones del Distrito Federal para el periodo temporal especificado.

Posterior a ello se identificaron las siguientes entidades que entran en la anterior definición:

Asociación Mexicana de Historia Económica.

Banco de México (BANXICO). Dirección General de Investigación Económica (DGIE).

Banco Nacional de Comercio Exterior, S.C. (BANCOMEXT).

Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión (CDDHCU). Centro de Estudios de las Finanzas Públicas (CEFP).

Centro de Investigación y Docencias Económicas, A.C. (CIDE). División de Economía (DE).

El Colegio de México, A.C. (COLMEX). Centro de Estudios Económicos (CEE).

Instituto de Investigación Económica y Social Lucas Alaman. A.C. (IIESLA).

Instituto de Investigaciones Dr. José María Luis Mora.

Instituto Nacional de Administración Pública, A.C. (INAP).

Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI) .

Instituto Politécnico Nacional (IPN). Centro de Investigaciones Económicas, Administrativas y Sociales (CIECAS).

Instituto Politécnico Nacional (IPN). Escuela Superior de Economía (ESE).

Instituto Politécnico Nacional (IPN). Unidad Profesional Interdisciplinaria de Ingeniería, Ciencias Sociales y Administrativas (UPIICSA).

Nacional Financiera (NAFIN).

Partido Acción Nacional (PAN).

Partido de la Revolución Democrática (PRD).

Partido del Trabajo (PT).

Partido Revolucionario Institucional (PRI).

Presidencia de la República. Dirección de Investigación Económica, Política y Social (DIEPS).

Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA).

Secretaría de Desarrollo Social (SEDESOL).

Secretaría de Economía (SE).

Secretaría de Gobernación (SEGOB).

Secretaría de Hacienda y Crédito Público (SHCP).

Secretaría de Relaciones Exteriores (SRE).

Secretaría del Trabajo y Previsión Social (STPS).

Universidad Autónoma Metropolitana unidad Azcapotzalco (UAM-A). Departamento de Economía (DE).

Universidad Autónoma Metropolitana unidad Iztapalapa (UAM-I). Departamento de Economía (DE).

Universidad Autónoma Metropolitana unidad Xochimilco (UAM-X). Departamento de Economía (DE).

Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM). Escuela Nacional de Estudios Profesionales Aragón (ENEP Aragón).

Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM). Facultad de Economía (FE).

Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM). Facultad de Estudios Superiores Acatlán (FES Acatlán).

Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM). Instituto de Investigaciones Económicas (IIEc).

Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM). Unidad Académica de los Ciclos Profesional y de Posgrado (UACPyP).

Dada la especificidad de esta investigación se consideró que para recabar la información necesaria sólo se considerarían a los centros en que su objetivo fuera la investigación en la disciplina en economía (o que la hiciese por una unidad independiente) y no en mixturas con otras disciplinas afines. Así, por ejemplo, el Instituto Nacional de Administración Pública únicamente se especializa en la administración pública, o el Instituto de Investigaciones Dr. José María Luis Mora que tiene dentro de sus áreas de investigación más de una disciplina, relacionando, en algunos casos, unas con otras, de tal suerte que sólo

encontramos historia económica. Una vez depurando la anterior lista obtuvimos la siguiente.⁵⁴

BANXICO-DGIE, CDDHCU-CEFP, CIDE-DE, COLMEX-CEE, IIESLA, INEGI, IPN-CIECAS, IPN-ESE, IPN-UPIICSA, NAFIN, SEDESOL, SE, SHCP, STPS, UAM-A-DE, UAM-I-DE, UAM-X-DE, UNAM-ENEP Aragón, UNAM-FE, UNAM-FES Acatlán, UNAM-IIEc y UNAM-UACPyP.

Así como se señaló en la metodología a llevar para este estudio nos valdremos de seleccionar sólo aquellos centros de investigación que cuenten con, al menos, un miembro del Sistema Nacional de Investigadores (SNI), resultando los siguientes:

CIDE-DE, COLMEX-CEE, IPN-ESE, IPN-UPIICSA, UAM-A-DE, UAM-I-DE, UAM-X-DE, UNAM-FE, UNAM-FES Acatlán, UNAM-IIEc y la UNAM-UACPyP.

Las razones por determinar el anterior criterio son fundamentalmente que, dado a no contar con un parámetro propio para establecer la calidad de la producción en investigación económica de los anteriores centros, el SNI nos proporciona ese grado cualitativo indispensable para contar con un estudio más homogéneo y equitativo.

Una vez establecidos los criterios que fundamentan este estudio, consideremos los centros públicos de investigación económica resultantes de la última refinación.

3.2.1. Centro de Investigación y Docencias Económicas, A.C. (CIDE)

El CIDE es un centro de investigación y educación superior especializado en ciencias sociales, orientado por estándares internacionales de calidad. La producción y difusión del conocimiento constituyen su eje principal. El CIDE fue creado en 1974 con el propósito explícito de formar economistas gubernamentales. De acuerdo con esta función, los economistas del CIDE salían con una maestría en "Economía del Sector Público". El CIDE

⁵⁴ Otros ejemplos son el de los partidos políticos que únicamente realizan investigación económica para formular las plataformas políticas cuando las coyunturas lo ameriten. La SHCP no cuenta con un centro de investigación económica, sólo publican sus documentos e informes sobre política económica. El Bancomext tampoco cuenta con un centro, sólo capta artículos de investigadores externos.

(con tecnócratas de inclinación izquierdista) se convirtió desde entonces en el bastión del pensamiento desarrollista de izquierda y keynesiano de México y mantuvo impresionantes vínculos con el Departamento de Economía de la Universidad de Cambridge, donde habían estudiado varios de los profesores más famosos del departamento;⁵⁰ así el CIDE fue la fuente de economistas desarrollistas de izquierda para la burocracia gubernamental en expansión.⁵¹

Más sin embargo la influencia de estos economistas en la burocracia fue limitada; así por ejemplo, la Secretaría de Hacienda y el banco central fueron siempre bastiones del conservadurismo y otras instituciones del gobierno eran lideradas por egresados de universidades de Estados Unidos.⁵² El acogimiento del pensamiento keynesiano y desarrollista de izquierda en el CIDE duró hasta principios de los años noventa, cuando se hicieron cargo de él economistas formados en los Estados Unidos asociados con el gobierno de Carlos Salinas; su programa fue totalmente americanizado. Desde entonces su Departamento de Economía (DE) goza de la reputación de ofrecer un programa de economía con orientación neoclásica de la más alta calidad, muy parecido y muy rival al del ITAM;⁵³ sus graduados ocupan puestos gubernamentales, empresariales y académicos de alto nivel.

El CIDE es pequeño en tamaño y se compone de 70 profesores de tiempo completo con nivel de doctorado. Las actividades sustantivas del CIDE son tres: investigación científica; formación educativa a nivel licenciatura y maestría; y difusión de conocimiento.

- División de Economía (DE)

La División de Economía (DE) es la más grande del CIDE y su planta académica permanente incluye a 20 investigadores con grado de doctor (15 son miembros del SNI, para el año 2002); ofrece la formación a nivel licenciatura y maestría. Su personal

⁵⁰ Babb (2001), *Op. Cit.*

⁵¹ El CIDE era considerada una institución con ideología afín a los gobiernos de Echeverría y López Portillo.

⁵² Babb (2001), *Op. Cit.*

⁵³ Babb (2001), *Op. Cit.*

académico participa en una amplia gama de proyectos de investigación, principalmente en las áreas de: Economía de la salud, Crecimiento endógeno, Comercio, Finanzas, Economía laboral, Economía de los recursos ambientales y naturales, Organización industrial, Economía pública y Macroeconomía. Su producción científica incluye libros, una revista, documentos de trabajo así como *CD-ROMs*. Posee su propio sello editorial y publica libros individuales como libros en coedición con otros sellos editoriales.

La revista del DE es *Economía Mexicana Nueva Época*, se publica dos veces al año y presenta temas que afectan a la economía mexicana. A partir de su tercer volumen (1994), la publicación es bilingüe conteniendo artículos originales en español e inglés, sin ninguna preferencia por alguna escuela de pensamiento en particular.

3.2.2. El Colegio de México, A.C. (COLMEX)

El COLMEX es una institución de investigación y enseñanza superior reconocida por decreto presidencial en 1962 como escuela libre y de tipo universitario.⁵⁴ Sus antecedentes se remontan a 1938 cuando Lázaro Cárdenas fundó La Casa de España en México para que los exiliados españoles tuvieran la posibilidad de continuar los trabajos docentes y de investigación interrumpidos por la Guerra Civil Española. En 1940 La Casa de España se convirtió en El Colegio de México, fundado por el Gobierno Federal (representado por la Secretaría de Educación Pública), la Universidad Nacional Autónoma de México, el Fondo de Cultura Económica y el Banco de México, convirtiéndose en un instituto de altos estudios multidisciplinarios. En 1941, el Colegio fundó dos centros: el de Estudios Históricos y el de Estudios Sociales.

El Colegio de México fue y sigue siendo un foco de irradiación de la cultura española que contribuye decisivamente a mantener y fortalecer los lazos de todo orden entre México y España. Para 1998, por decreto presidencial, el COLMEX consigue su autonomía. El COLMEX tiene por fines organizar y realizar investigaciones en los campos de la especialidad de los Centros que lo integran, contribuyendo a la producción y difusión del

⁵⁴ El Colegio de México (2002), *Estatuto Orgánico*.

conocimiento en las Ciencias Sociales y las Humanidades; impartir educación superior, con niveles de excelencia para formar profesionistas, investigadores y profesores universitarios. Realiza sus actividades educativas, de investigación y difusión respetando la libertad de cátedra e investigación.

- Centro de Estudios Económicos (CEE)

El Centro de Estudios Económicos (CEE) fue fundado en 1981 cuando se dividió el Centro de Estudios Económicos y Demográficos (CEED) para dar paso al Centro de Estudios Demográficos y de Desarrollo Urbano y al propio CEE. Las principales funciones del CEE son la investigación y la docencia. Para 1964, el COLMEX fue la primera institución en México en ofrecer un posgrado en economía.

El programa intentaba responder al fracaso de muchos becarios del Banco de México para terminar sus estudios en el extranjero debido a deficiencias en inglés, matemáticas y economía neoclásica; se creía que el programa del COLMEX sería una alternativa menos costosa que estudiar en el extranjero y que compensaría las deficiencias en la educación recibida por los graduados de la UNAM.⁶⁰ Dicho programa fue diseñado parcialmente basándose en recomendaciones de Leopoldo Solís, en ese entonces, Director del Departamento de Estudios Económicos del Banco de México. El CEE cuenta actualmente con veinte profesores-investigadores de tiempo completo. Todos los miembros de la planta de profesores cuentan con estudios de posgrado en economía, y la mayor parte de los profesores son miembros del SNI (20 para el año 2002, el segundo puesto en número de investigadores con respecto al resto de los centros considerados, *cfr.* gráfica III. 21).

El CEE edita y coedita libros (también posee su propio sello editorial), artículos y documentos de trabajo, todos de amplia difusión en México y en el extranjero, y publica semestralmente la revista *Estudios Económicos*. Durante cuarenta años ha impartido el programa de Maestría en Economía, primero en el desaparecido CEED y, desde 1981, en el Centro de Estudios Económicos. El CEE también imparte el doctorado en economía con

⁶⁰ Babb (2001), *Op. Cit.*

cinco especialidades: Desarrollo Económico, Economía Industrial, Economía Internacional, Economía Pública y Macroeconomía.

3.2.3. Instituto Politécnico Nacional (IPN)

El IPN es la institución educativa rectora de la educación tecnológica pública en México, líder en la generación, aplicación, difusión y transferencia del conocimiento científico y tecnológico. El IPN es un órgano desconcentrado de la Secretaría de Educación Pública (SEP). Fue fundada en 1932 por la necesidad de contar con un sistema de enseñanza industrial que a la postre se daría en una escuela politécnica. En el IPN se agruparon escuelas existentes desde el siglo XIX como la Nacional de Medicina Homeopática, la Nacional de Ciencias Biológicas, la Superior de Construcción, entre otras. El IPN es una institución que cuenta con 67 unidades académicas. La presencia del Instituto se extiende a 16 entidades federativas y cuenta con 18 centros de investigación. Ofrece 55 maestrías y 21 doctorados. Su producción en investigación económica es relativamente pobre. Contaba para el año 2002 con únicamente dos investigadores economistas adscritos al SNI.

3.2.3.1. Escuela Superior de Economía. (ESE)

La licenciatura en economía surge en el Instituto Politécnico Nacional en 1936 en el seno de la Escuela Superior de Comercio y Administración (ESCA). En 1950 empiezan a darse las condiciones para independizar la licenciatura, lo cual se logra en el año de 1951 en el que se expidió el acuerdo que crea la Escuela Superior de Economía (ESE) y es en 1952 cuando queda formalmente establecida. El posgrado de la ESE se inició en 1970 con la maestría en Economía Industrial cuando fue fundada la Sección de Graduados (SG). La SG cambió de nombre por la de Sección de Estudios de Posgrado e Investigación (SEPI). El programa de Doctorado en Ciencias Económicas se inició en 1985.

La ESE cuenta con su Departamento de Investigación Económica (DIE), el cual suministra, tramita y apoya a los participantes investigadores a documentar los proyectos que pretenden realizar con apoyo institucional, los que a su vez son registrados en la Coordinación

General de Posgrado e Investigación (CGPI). La ESE edita y coedita libros (también posee su propio sello editorial) y artículos. Publica trimestralmente la revista *ESEconomía* que nació en el año 2002. A pesar de ser una de las escuelas de economía con mayor antigüedad sólo tenía para el año 2002 a un sólo investigador adscrito al SNI.

3.2.3.2. Unidad Profesional Interdisciplinaria de Ingeniería, Ciencias Sociales y Administrativas (UPIICSA)

La UPIICSA está dedicada a formar profesionales con carácter interdisciplinario, en las áreas de ingeniería, ciencias sociales, administración e informática, así como promover la investigación y el desarrollo tecnológico y científico. Se funda en 1972 y en 1975 comienzan formalmente las labores de la Sección de Estudios de Posgrado e Investigación (SEPI) con su programa de Maestría en Administración. Posteriormente, se comienzan a impartir la Maestría en Informática en 1980 y la Maestría en Ingeniería Industrial en 1983. La UPIICSA edita y coedita libros (también posee su propio sello editorial) y artículos. Publica cuatrimestralmente la revista *UPIICSA: tecnología, ciencia y cultura*. Cabe mencionar que la UPIICSA no cuenta con una unidad o un grupo de economistas dedicados a la investigación por lo que para el año 2002 la institución contaba con un investigador economista adscrito al SNI.

3.2.4. Universidad Autónoma Metropolitana (UAM)

La UAM nace en 1974 como un organismo descentralizado, autónomo e interdisciplinario, atribuyéndose la facultad de realizar actividades de docencia, investigación y difusión de la cultura conforme a los principios de libertad de cátedra y de investigación. El establecimiento de esta universidad fue necesario para resolver el problema de la alta demanda educativa en la zona metropolitana que no podían soportar las otras universidades públicas. Algunas de las modalidades que se plantearon en su fundación fueron: el sistema trimestral, pago de cuotas, apoyo financiero y se eliminó el requisito de examen profesional para la titulación a nivel licenciatura.

En el mismo año del nacimiento de la UAM, se inauguraron sus tres unidades académicas, Azcapotzalco, Iztapalapa y Xochimilco, cada una con tres divisiones académicas que iban acordes con las necesidades de la región geográfica en donde estaban ubicadas. Para el año 2002, la UAM contaba con 38 investigadores adscritos al SNI economistas. La UAM edita y coedita libros (también posee su propio sello editorial) y artículos. En investigación económica, las tres unidades de la UAM editan en conjunto la revista *Economía: Teoría y Práctica*, la cual aparece semestralmente. Para el año 2004, la UAM sufrió un recorte presupuestal de \$50 millones de pesos, su presencia es cada vez menor en los órganos de decisión de la política educativa y científica del país y la institución dejó de pertenecer a los comités de evaluación del CONACYT.⁵⁶ Tiene el récord del mayor número de huelgas estalladas en universidades públicas, con más de 14. De 1990 a la fecha han habido 4 paros de actividades, el primero en 1990 de 9 días, el segundo en 1994 de 47 días, el tercero en 1996 de 42 días, y el último en el año 2002 de 41 días.

3.2.4.1. Unidad Azcapotzalco (UAM-A)

El Departamento de Economía (DE) de la UAM-A pertenece a la División de Ciencias Sociales y Humanidades (DSCH). En el DE se ubican 7 áreas y grupos dedicados a la investigación económica, a saber, Área de Historia y Economía Mexicana, Área de Sociedad y Acumulación Capitalista, Área de Empresas, Finanzas e Innovación, Área de Crecimiento y Medio Ambiente, Grupo Precios, Moneda y Dinámica Económica, Grupo Políticas Macroeconómicas y Grupo Bloques de Comercio e Integración Económica. El perfil del académico de la UAM-A es el de profesor investigador, es decir, que en principio, docencia e investigación son actividades desempeñadas por todos los académicos.

La investigación se realiza en las áreas de Investigación (estructura organizativa cuya finalidad es promover la investigación colectiva). La unidad cuenta con una serie de publicaciones en avances parciales llamados "Reportes de Investigación", de circulación interna para promover la difusión y discusión entre colegas. El DE, a través de la DSCH, publica cuatrimestralmente la revista *Análisis Económico*. A su vez el DE edita libros bajo

⁵⁶ La Crónica, lunes 19 de enero de 2004.

el sello: Biblioteca de Ciencias Sociales y Humanidades, Serie Economía; también coedita con otros sellos editoriales. La UAM-A contaba para el año 2002 con la actividad de 10 investigadores economistas del SNI.

3.2.4.2. Unidad Iztapalapa (UAM-I)

La UAM-I cuenta con tres divisiones. La División de Ciencias Sociales y Humanidades (DSCH) alberga al Departamento de Economía (DE). Dentro del DE se ubica el área de investigación, esta está conformada por académicos cuyo perfil es el de profesor investigador; éstos realizan actividades de investigación alrededor de líneas comunes, participan en docencia a nivel de licenciatura y posgrado en áreas de su competencia y colaboran entre sí y con pares externos a la UAM-I por medio de redes interinstitucionales, nacionales e internacionales para facilitar sus actividades académicas y promover la difusión de la investigación.

En la década pasada, los investigadores del DE presentaban los resultados de sus trabajos en una edición nombrada “Serie de Investigación”, la cual cerró en 1999 con el número 20. Posterior a esta edición surge la revista *Denarius* que actualmente aparece semestralmente. Las áreas de investigación del DE son Economía Política, Teoría Económica, Estudios Organizacionales, Modelación de Sistemas en la Economía y Administración, Organización y Sociedad, Planeación Estratégica de las Empresas y Políticas Públicas. La UAM-I contaba para el año 2002 con la actividad de 11 investigadores economistas del SNI.

3.2.4.3. Unidad Xochimilco (UAM-X)

La UAM-X se caracteriza por servirse de una metodología diferente en educación, investigación y servicio denominada “Modelo Xochimilco”, la cual tiene por objetivo orientar la acción de la universidad hacia el cambio social. Los tres elementos del modelo son concebidos de la siguiente manera: la investigación como producción de conocimientos en función de objetivos sociales concretos; la docencia como comunicación y confrontación práctica de los conocimientos y el servicio como la aplicación social de estos

conocimientos. Al igual que sus unidades semejantes, la UAM-X opera con tres divisiones académicas y se conforma por académicos cuyo perfil es el de profesor investigador. El Departamento de Economía (DE) igualmente se encuentra en la División de Ciencias Sociales y Humanidades (DSCH).

La investigación económica que se realiza en el DE se maneja bajo las siguientes líneas de investigación: Políticas Sociales, Crecimiento y Cambio Estructural, Precios, Moneda y Dinámica Económica, Organización Industrial, Comercio y Finanzas Internacionales y Economía del Manejo Sustentable de los Recursos Naturales. No cuenta con revista propia especializada en economía. Al igual que las dos anteriores unidades, la UAM-X cuenta con su sello editorial para editar o coeditar libros. La UAM-X contaba para el año 2002 con 17 investigadores economistas adscritos al SNI siendo la que acoge a más investigadores de los tres planteles.

3.2.5. Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM)

La UNAM es la mayor institución de enseñanza superior de México y de toda América Latina. Además de ser la institución educativa más antigua del país, acoge los primeros centros de investigación. Sus funciones básicas son la docencia, la investigación y la difusión del conocimiento. Su historia data desde 1551 cuando se expidió la Cédula de creación de la Real y Pontificia Universidad de México. Al sobrevenir la época independiente, se suprimió el título de Real, se le llamó entonces Universidad Nacional y Pontificia, para después quedar sólo con el nombre de Universidad de México. El Emperador Maximiliano la clausuró, pero existían establecimientos para el estudio de la medicina, la ingeniería, la teneduría de libros, la arquitectura y la jurisprudencia, a los que se sumó más adelante la Escuela de Agricultura.

En el año de 1905 la idea de reabrir y conformar una universidad nacional (iniciada por Justo Sierra) se fortaleció cuando se consolida la Secretaría de Instrucción Pública. En dicho proyecto, Sierra incluyó, como partes integrantes de la nueva institución, a las escuelas de Bellas Artes, de Comercio y de Ciencias Políticas, de Jurisprudencia, de

Ingenieros y de Medicina, a la Escuela Normal, a la de Altos Estudios y a la Escuela Nacional Preparatoria y la Secundaria de Mujeres. En 1910 fue inaugurada la Universidad Nacional de México. Para 1921 se crea la Secretaría de Educación Pública, de la cual dependería la Universidad Nacional. En 1929 se consigue la autonomía que puso fin a varios días de su primera huelga. En 1954 la UNAM se muda a la recién inaugurada Ciudad Universitaria.

En el período de nuestro análisis, la UNAM enfrentó una huelga, la cual se inició el 20 de abril de 1999 y concluyó el 6 de febrero del año 2000. Esta huelga se caracterizó por ser la más larga y la más costosa en la historia de la misma institución. Actualmente, la UNAM produce aproximadamente la mitad de los doctores del país, cuenta actualmente con 26 institutos y centros de investigación y para el año 2002 el subsistema de la investigación científica contaba con alrededor de mil 368 investigadores, y de éstos solamente 288 no estaban en el SNI.⁵⁷ Los investigadores del subsistema han recibido alrededor de 8 mil reconocimientos, de los cuales cerca de 2 mil son reconocimientos en el extranjero y lo más destacable, producen poco más del 50 por ciento de la investigación total del país.⁵⁸

En contraste presenta los siguientes problemas: la legislación universitaria es sumamente laxa o flexible en cuanto a permanencia de los alumnos o número de exámenes extraordinarios que pueden presentar, bajísimos índices de titulación, complejos problemas con grupos radicales de la misma institución entre muchísimos otros, lo que le ha opacado su prestigio a nivel educativo. La UNAM cuenta con programas que apoyan proyectos de investigación como lo es el Programa de Apoyo a Proyectos de Investigación e Innovación Tecnológica (PAPIIT) y otros más que opera la Dirección General de Asuntos del Personal Académico (DGAPA). La producción editorial de la UNAM es enorme, sus publicaciones tanto físicas como digitales incluyen: periódicos, libros, revistas, boletines, gacetas, CD-ROMs, catálogos, cartas, directorios, enciclopedias, manuales, almanaques, anuarios, digestos, antologías, videos, mapas, disquetes, etc.

⁵⁷ Drucker (2002), "La investigación en la universidad", *Documentos de la Comisión Especial para el Congreso Universitario (CECU) UNAM, El Debate por la UNAM*, vol. III.

⁵⁸ Drucker (2002), *Op. Cit.*

En investigación económica, las cuatro escuelas de economía de la UNAM (Facultad de Economía, Instituto de Investigaciones Económicas, ENEP Acatlán y ENEP Aragón) lanzaron en el año 2004 la revista cuatrimestral *Economía UNAM*, la cual combina esfuerzos en investigación, quizá dispersos, entre dichas escuelas. La UNAM contaba para el año 2002 con 58 investigadores adscritos al SNI en la especialidad de la economía, cifra que registra el mayor número de Investigadores Nacionales en economía para el Distrito Federal e incluso para todo el país (*cfr.* cuadro II. 20).

3.2.5.1. Facultad de Economía (FE)

La FE es la escuela de economía más importante de la UNAM. Se divide en las siguientes áreas académicas: Estudios Profesionales, Sistema Abierto y Estudios de Posgrado. Los profesores integrantes de dichas áreas realizan una activa investigación en economía. La FE tiene una amplia historia por ser la primera escuela⁵⁹ que acogió al primer programa de economía en todo el país en 1929.⁶⁰ Los 7 padres fundadores de la ciencia económica mexicana fueron Narciso Bassols, Daniel Cosío Villegas, Antonio Espinosa de los Monteros, Manuel Gómez Morín, Enrique González Aparicio, Jesús Silva Herzog y Eduardo Villaseñor. En 1929, con el impulso de Narciso Bassols, se forma la sección de economía en la Escuela de Derecho y Ciencias Sociales y se formula el primer plan de estudios de la nueva licenciatura siendo Daniel Cosío Villegas el primer director del programa y el primer profesor en dictar la primera clase de Teoría Económica.⁶¹

Cosío Villegas fue el más académico de los padres fundadores y quizás el más influido por ideas extranjeras. Con la decidida intervención de Jesús Silva Herzog y Enrique González Aparicio, en 1935 la sección de economía se transforma en Escuela Nacional de Economía (ENE) siendo este último el primer director. Antonio Espinosa de los Monteros y Eduardo Villaseñor (director del banco central de 1940 a 1946) fueron otros de los fundadores, pero

⁵⁹ Sin contar a las escuelas de administración de negocios, la Escuela de Economía y Ciencia Política de Londres (London School of Economics and Political Science) es la escuela en economía más antigua del mundo.

⁶⁰ A partir de este punto, lo señalado es extraído directamente de Babb (2001), *Op. Cit.*

⁶¹ La idea original para crear el programa de economía se le atribuye por lo general a Narciso Bassols. Sin embargo dicha paternidad ha sido refutada por Daniel Cosío Villegas, quien afirma que Bassols estaba más interesado en renovar la enseñanza del derecho que en iniciar un nuevo programa de estudios y él fue el que tuvo la idea original.

de entre los más conservadores estaba Manuel Gómez Morín que estaba en contra de la imposición del marxismo en la universidad y se oponía a las reformas cardenistas. El más importante de los fundadores fue Jesús Silva Herzog que guió su trayectoria durante sus primeros veinte años de existencia.

En sus comienzos, el programa de economía estaba conformado por los “profesores taxi”, trabajadores del gobierno de tiempo completo que daban una clase en la mañana o en la noche,⁶⁷ identificaban a estudiantes brillantes, se hacían amigos de ellos y les conseguían trabajos en la administración pública. Durante las primeras décadas del programa, la ciencia económica era una disciplina más plural de lo que es hoy, sin una ortodoxia única claramente definida, tampoco estaba dominada por las ideas de una sola nación (*cf.* las escuelas de Estocolmo y de Oslo). La necesidad de formar un programa en economía tuvo sus presiones externas ya que en las primeras décadas del siglo pasado la elaboración de políticas económicas en naciones capitalistas se había vuelto más homogénea que incluían los cálculos en la balanza de pagos y las cuentas nacionales.

Los economistas recién formados tenían inmediatamente cabida en el gobierno ya que el sector privado era todavía débil. La escuela estaba localizada en la calle de Cuba 92 a unos pasos de las secretarías de gobierno. Las clases se daban de 8 a 9 a.m. y de 5:30 p.m. en adelante. A finales de los veinte y principios de los treinta, el programa de economía estuvo varias veces a punto de que lo cerraran por la falta del número necesario de profesores y en ocasiones de alumnos, como en 1930 en que sólo hubo un estudiante registrado. Para aumentar la calidad de los estudiantes, en 1940 Silva Herzog fundó el Instituto de Investigación Económica dentro de la escuela. En 1941, Silva Herzog revisó el programa para que fuera más técnico y menos izquierdista instaurando un nuevo plan de estudio, posteriormente se instauraron otros tres nuevos planes de estudio en 1946, 1951 y 1963.

En la escuela de economía se dio un cogobierno entre directores, estudiantes y profesores y se instauró un nuevo programa de estudios en 1968,⁶⁸ el cual era más izquierdista que el

⁶⁷ Aunado a que los salarios de los profesores eran demasiado bajos.

⁶⁸ A su vez se modificó el curso a periodos semestrales y ya no anuales, los cuales iniciaban en febrero y terminaban en noviembre.

anterior. Para 1972 se emprenden los estudios de maestría y en 1976 los de doctorado y la institución es elevada a rango de Facultad, así mismo, en dicho año se instauró un nuevo programa más radical que el anterior. Para 1974 se inicia la publicación de la revista *Economía Informa*. La radicalización no sólo afectó el contenido del material utilizado en las aulas, sino que también saturó la atmósfera de la propia Facultad. Las paredes estaban cubiertas con carteles revolucionarios y las huelgas y manifestaciones de los estudiantes impedían frecuentemente las actividades normales. Profesores con puestos de alto nivel en el gobierno eran desafiados abiertamente en clases por estudiantes radicales⁶⁹ que los acusaban de ser agentes del Estado autoritario.

La Facultad de Economía no fue favorecida por los gobiernos presidenciales neoliberales que supervisaron el presupuesto de la UNAM de 1982 en adelante, a pesar de que el presidente Carlos Salinas era un graduado de la UNAM. No fue sino hasta 1994, cuando se instauró un nuevo programa menos izquierdista, más técnico y con el propósito de incrementar la capacidad de empleo de los graduados.

En la División de Estudios de Posgrado de la FE se editó un órgano de difusión de su quehacer académico y científico, la revista *Ensayos* que dejó de publicarse en 1994. Las fortísimas desventajas de la FE en la formación a nivel licenciatura son: 1) su actual programa no cumple con seriación y la obligatoriedad de las materias clave del núcleo terminal, 2) no existe la formalización como parte de la currícula de un segundo idioma (el inglés), 3) no se exigen cursos de computación obligatorios, 4) se dan altos niveles de reprobación y bajos índices de titulación, 5) existe poco espacio físico para atender la altísima demanda de aulas y otras actividades, 6) enfrenta la preferencia de empleadores por egresados de universidades privadas y 7) padece la falta de programas de vinculación de estudiantes con la docencia e investigación.⁷⁰

⁶⁹ Cabe mencionar que el generalizar a la comunidad de la Facultad de Economía con dicha etiqueta sería un juicio totalmente erróneo ya que muchos de los alumnos no simpatizaban en lo más mínimo con aquellas ideologías. Dicho fenómeno prevalece hasta nuestros días.

⁷⁰ CECU (Comisión Especial para el Congreso Universitario) (2002), *Diagnósticos de las Entidades*. UNAM.

En contraste, en los últimos años, la FE ha realizado esfuerzos para mejorar las condiciones en docencia e investigación que involucran entre otros aspectos: la adquisición de bibliografía reciente, bases de datos y videos, actualización de los equipos de cómputo, ampliación del horario de atención de la biblioteca y del centro de informática, cursos permanentes de formación y actualización de profesores así como actividades académicas extracurriculares permanentes. Uno de los grandes problemas es la renovación de la planta de investigadores ya que los profesores tienen un promedio de 50 años de edad y no hay una tendencia marcada en la jubilación.⁷¹ La FE sesga la mayor producción en investigación económica, tanto en artículos como en libros, a comparación de las otras escuelas de economía de la UNAM; el total de investigadores adscritos al SNI son de 38 para el año 2002, el primer puesto en número de investigadores con respecto al resto de los centros considerados (*cf.* gráfica III. 22).

Los investigadores de la FE llevan a cabo proyectos por medio de programas como el PAPIIT, así como algunos apoyados por EL CONACYT y otras dependencias públicas. La FE edita la colección Documentos de trabajo, ésta se integra con los avances de investigación y otros textos de índole académica que producen los profesores de la Facultad y que se distribuyen para su análisis entre los académicos interesados. Las revistas que edita la FE son *Economía Informa e Investigación Económica*. Así mismo edita y coedita libros bajo diferentes series, como por ejemplo, Clásicos de la economía mexicana, Economía de los noventa y otros títulos, Novedades, Cuadernos de investigación, Colección Lecturas Económicas y de igual manera publica libros en *CD-ROM*.

3.2.5.2. Facultad de Estudios Superiores Acatlán (FES Acatlán)

La FES Acatlán obtuvo esta denominación por las autoridades de la UNAM el mes de marzo del año 2004 al participar a la fecha con cinco programas de posgrado, de los cuales cuatro son de doctorado; su anterior nombre era Escuela Nacional de Estudios Profesionales (ENEP) Acatlán. Fue inaugurada en 1975 en conjunto con las otras ENEP, Cuautitlán, Iztacala y Zaragoza debido a que fue aprobado el programa de descentralización

⁷¹ CECU (2002), *Op. Cit.*

de estudios profesionales un año antes y por la necesidad de instaurar un nuevo modelo de escuela, con administración propia y con carreras independientes de las escuelas y facultades tradicionales de la misma UNAM. Después de Ciudad Universitaria, la FES Acatlán es el más grande de la UNAM (más de 22,000 alumnos).⁶⁷

Su principal problema es la inequitativa distribución entre los recursos y presupuestos destinados al desarrollo de las entidades multidisciplinarias y aquellos canalizados a otras dependencias centrales. En la División de Ciencias Socioeconómicas se encuentra el Programa de Economía, la cual realiza las actividades en docencia e investigación, ésta última en la Coordinación de Investigación Económica y Social. Así mismo, en la FES Acatlán se realiza investigación multidisciplinaria dentro del Programa de Investigación en la que participan las investigaciones en economía bajo los Cuadernos de Investigación, entre otras. Es preciso indicar que el nombramiento que los profesores que realizan la tarea de investigación no tienen el nombramiento de investigador.

De manera individual, la FES Acatlán no cuenta con ninguna revista especializada en economía. La FES Acatlán contaba para el año 2002 con la participación de 1 sólo investigador economista adscrito al SNI.

3.2.5.3. Instituto de Investigaciones Económicas (IIEc)⁶⁸

El IIEc surgió de la ENE de la UNAM. Una vez formada la ENE surgió la necesidad de que los estudiantes dispusieran de un lugar en donde realizaran prácticas complementarias de la enseñanza teórica así como la elaboración de estudios e investigaciones económicas por lo que se creó en 1939 el Laboratorio de Organización e Investigación Industrial que se considera el más remoto antecedente directo del IIEc. En 1940, Silva Herzog asume la dirección de la ENE y plantea la necesidad de que el laboratorio contara con una estructura más sólida para que los estudiantes se iniciaran en la investigación bajo la asesoría de los profesores y propuso convertirle en Instituto de Investigaciones Económicas. Ello concluyó

⁶⁷ CECU (Comisión Especial para el Congreso Universitario) (2003). *Diagnósticos de las Entidades*. UNAM.

⁶⁸ Lo siguiente es extraído directamente de Mariño (2002), *Investigación en libertad. Historia del Instituto de Investigaciones Económicas, 1940-2000*, IIEc-UNAM, México.

con la inauguración del IIEc en 1940 con dos divisiones: Departamento de Investigaciones Económicas y Departamento de Laboratorios.

Inició sus actividades con una maquina calculadora, dos sumadoras, el director y una secretaria. En 1943 ambas divisiones se independizan y se asignan a sus respectivos directores. El IIEc además de la investigación apoyaba a la ENE con la impartición de cátedras, revisión de los planes de estudio, encargarse de la revista *Investigación Económica* y la gestión absoluta de las tesis de los pasantes. La ENE y con ella el IIEc, fueron trasladados a la Ciudad Universitaria (1954). La ENE se ubicó en lo que hoy es su edificio anexo (el actual edificio principal aún no existía) y el IIEc en el *mezanine*. En 1956 el IIEc contaba con un sólo investigador de tiempo completo, el doctor Pablo González Casanova (padre). Posteriormente se incorporarían otros investigadores de tiempo completo como Ángel Bassols (1959), Gloria González y Félix Espejel (1961).

El primer director de tiempo completo sería José Luis Ceceña en 1961. Para 1967 todos los institutos de las áreas científicas, de ciencias sociales y humanidades de la UNAM, menos el IIEc, ya no estaban subordinados a escuelas o facultades. Para el mismo año, el IIEc contaba con 8 investigadores de tiempo completo. Es en febrero de 1968 cuando se inicia la autonomía del IIEc. Para 1969 se inicia la publicación de la revista *Problemas del Desarrollo*. En 1971 se fundan los primeros seminarios de investigación y de esa fecha hasta 1982, el IIEc experimentó su máxima expansión. En 1977 fue trasladado a la que inicialmente había sido la Torre de Ciencias, a partir de entonces rebautizada Torre II de Humanidades ocupando el primero, segundo y tercer pisos. Para 1983 se inicia la publicación de la revista *Momento Económico*.

Para 1986 existía un personal académico de 117 personas, cifra que hasta la fecha no se ha modificado sustancialmente. En 1987 se le asigna el quinto piso de la mencionada torre y en ese mismo año se iniciaría la edificación de sus nuevas instalaciones en la zona de los institutos de humanidades y de ciencias sociales, obra que hasta la fecha ha quedado postergada colocando al IIEc en el único centro del subsistema de humanidades y ciencias sociales fuera de instalaciones adecuadas. En 1991, la DGAPA aprueba los primeros

proyectos de investigación al IIEc. Como se mencionó, además de editar las revistas *Problemas del Desarrollo* y *Momento Económico*, edita mensualmente por internet *Boletín electrónico*. Transmite semanalmente su espacio radiofónico "Momento Económico" por Radio-UNAM. Así mismo edita y coedita libros y de igual manera publica libros en CD-ROM así como folletos.

El IIEc ha estimulado la investigación económica externa otorgando el premio Jesús Silva Herzog cuya periodicidad es anual. El IIEc contaba para el año 2002 con la participación de 19 investigadores economistas adscritos al SNI, el tercer puesto en número de investigadores con respecto al resto de los centros considerados (*cf.* gráfica III. 22).

3.2.5.4. Unidad Académica de los Ciclos Profesional y de Posgrado (UACPyP)

La UACPyP del Colegio de Ciencias y Humanidades (CCH) se creó en 1976 como un sistema de posgrado alterno de la UNAM. La UACPyP creó el proyecto académico denominado Maestría en Docencia Económica en 1979 e inició en 1980 con el propósito original de formar profesores. Cursaron este programa siete generaciones de alumnos. Al adecuarse, en 1989, al Reglamento General de Estudios de Posgrado (1986), el plan de estudios original se modificó y se convirtió en la Maestría en Ciencias Económicas, nombre que refleja la modificación realizada con el fin de actualizarse y atender nuevas demandas.

Como resultado de la aplicación del nuevo Reglamento de Estudios de Posgrado (1996), la reducida planta docente la Maestría en Ciencias Económicas se integró a la División de Estudios de Posgrado de la FE. Actualmente el programa de posgrado en economía unifica a todas las escuelas de economía de la UNAM bajo un mismo plan. Durante la permanencia de la UACPyP se llegó a publicar *Cuaderno de trabajo de economía aplicada*. Por cuestiones de simplificación y por habernos enfrentado con la problemática de no hallar información disponible para nuestro período de estudio, la UACPyP del CCH será agregada a la FE en cuanto a la información relacionada con la productividad de sus investigadores.

3.3. Análisis de las producciones y productividades en artículos y libros

Una vez identificados a los centros públicos de investigación económica en la Ciudad de México consideremos los productos científicos que estos arrojan. Como se señaló en la metodología, los productos científicos que servirán de instrumento para nuestro análisis serán los artículos y libros individuales por Investigador Nacional por parte de cada centro.

Esto se justifica por dos razones. En primer lugar, el construir una base de datos que incluya a todos los productos (*outputs*) arrojados por un investigador (como capítulos de libro, horas de docencia, horas para formación de capital humano, seminarios, documentos de trabajo, etc.) conllevaría a una labor sumamente ardua al tener en cuenta que para el año 2002 se contaban con 133 Investigadores Nacionales para el D.F. y no existe una fuente disponible que arroje esos datos estadísticos por lo que habría que construirse manualmente.

En segundo lugar los productos derivados de la investigación económica no sólo se basa en un insumo (*input*), existen otros muchos factores que contribuyen a ello, como becarios, instalaciones, material bibliográfico, equipo informático, apoyos institucionales, etc; a lo que se necesitaría reiteradamente recabar toda esa información.

3.3.1. Aceptación de artículo y libro individual para el SNI

Los criterios para homogeneizar nuestro ejercicio fueron descritos anteriormente, estos son los preceptos establecidos por el SNI. Lo que resta por definir como criterio del SNI es lo que para estos significa un artículo y libro individual. Para el SNI sus miembros producen un artículo cuando sea un trabajo impreso en una publicación periódica de carácter académico o de difusión de trabajos científicos. Las publicaciones periódicas tendrán que ser respaldadas por una casa editorial reconocida como tal. Las revistas electrónicas seriadas son consideradas en el mismo nivel que las revistas impresas y bajo los mismos criterios de calidad: perfil general de los artículos publicados en la revista, perfil general de

los autores de dichos artículos, perfil del Consejo o Comité Editorial, cobertura, distribución e impacto.

Las introducciones o los prólogos que tienen un contenido sustantivo, el SNI los puede considerar como artículos, pero los documentos introductorios o de presentación cuya extensión es normalmente muy reducida y que no hacen más que anunciar las partes de un libro, no se consideran como producción científica. Es también importante distinguir claramente entre artículos de investigación, de difusión, de docencia y de divulgación. En el caso de artículos de difusión, el SNI sólo considera artículos en publicaciones seriadas. En ningún caso se consideran artículos ni reportajes periodísticos.

Por otro lado para el SNI sus miembros producen un libro cuando sea un trabajo impreso con fecha (año) y mención de una editorial reconocida como tal, generalmente en las primeras páginas. Suele tener una extensión de más de 100 páginas. En libros de varios volúmenes, cada volumen se considera un libro. La reimpresión de un libro no se considera como libro nuevo, a menos que la nueva edición haya sido sustantivamente aumentada y revisada. Los libros publicados en CD con ISBN son considerados en el mismo nivel que los libros impresos. Un libro enviado, no publicado, ni formalmente aceptado para su publicación no tiene valor para el SNI.

3.3.2. Base bibliométrica construida

A partir de lo anterior consideremos la información bibliométrica obtenida. En virtud de que el SNI es un sistema coordinado por el CONACYT, la base de datos fue construida a partir de la información que se pudo extraer del Sistema Integrado de Información sobre Investigación Científica y Tecnológica (SIICYT) que pertenece a su vez al CONACYT. Como ellos se definen, el SIICYT es un sistema que favorece el aprovechamiento de las capacidades del sistema de ciencia y tecnología de México para la solución de grandes problemas nacionales, de las empresas y del propio gobierno. El SIICYT proporciona información sobre los investigadores del SNI como artículos, capítulos de libro, desarrollos tecnológicos, libros, memorias in extenso, patentes, reseñas, tesis dirigidas o traducciones.

Actualmente dicha información tiene una serie de fuertes anomalías, las más importantes son las referentes a la información detallada de los productos de investigación y de los años disponibles para su estudio, de tal suerte que de los 133 investigadores analizados, sólo dos tenían la información completa en cuanto al título de sus artículos y libros, años en que estos fueron publicados y para el caso de los artículos, las revistas donde fueron divulgados.

Para el resto sólo se mencionaba el simple título del artículo por lo que se emprendió la ardua labor de investigar el año de su publicación,⁷⁴ y en muchísimos casos, el cotejar si no era idéntico a otros que proporciona el SIICYT (del mismo autor) que se titulaban igual pero en inglés, francés, portugués e incluso hasta en alemán; ello provocó naturalmente que se decidiera considerar a uno sólo.

Otro obstáculo fue que cuando no se podía ubicar con certeza un año de publicación de un artículo y se tenía que cotejar físicamente en su revista de origen, dicha revista era muy difícil de conseguir ya que en algunas bibliotecas, o estaban en préstamo o no existían en el país. Para el caso de los libros, en el SIICYT se presentan estos mezclados con libros colectivos o con libros coordinados por lo que se tuvo que depurar uno a uno para obtener sólo los libros individuales. Toda la maratónica construcción bibliométrica nos arrojó finalmente 278 libros y 2,887 artículos individuales. Dadas las anteriores anomalías, en relación con los investigadores del SNI se tuvo que cotejar en cada uno de los centros públicos de cuando a cuando estuvieron laborando (o perteneciendo al SNI) los investigadores que menciona el SIICYT.⁷⁵

En lugar de encontrarnos con una fuente de información alterna nos hallamos con una nula existencia de datos referente a los economistas que han pertenecido al SNI de 1990 al año 2002; el único centro que sólo tenía dicha información trabajada era el CIDE, las otras 9 entidades o simplemente no tenían absolutamente nada o al menos desde 1999 o 2000.⁷⁶

⁷⁴ Eso si se toman en cuenta sólo los títulos que estaban correctos ya que en muchas ocasiones se descubrió que los títulos de dichos productos no correspondían con los títulos originales lo que complicó aún más la labor.

⁷⁵ Dicho cotejo fue solicitado expresamente vía escrita hacia las autoridades de cada uno de los centros detallando el objetivo de la investigación y el papel que jugaban estos centros al involucrarse directamente en este trabajo.

⁷⁶ En el COLMEX y en la UAM-I sólo se gestionó el trámite para que se nos proporcionaran los curriculums de sus investigadores y a ver si aparecía ahí el año de ingreso o reingreso al SNI (el primero tardó más de tres

Por tanto, con información del SIICYT y la recabada personalmente se pudo construir el número total de investigadores adscritos al SNI de 1990 al año 2002 por centro. Es oportuno señalar que para darnos una somera idea de la duración que tienen los proyectos de investigación en economía (de los cuales se desprenden en su mayor parte libros) es de aproximadamente 16 meses.⁷⁷

3.3.3. Análisis de los productos (*outputs*) arrojados por los Investigadores Nacionales y por centro de investigación

A partir de la base bibliométrica que se logró construir abordemos a continuación el análisis de la misma de forma que se puedan distinguir tanto la relación productora como productiva por parte de los Investigadores Nacionales y por centro de investigación.

Cuadro III. 1 Producción y productividad de artículos y libros por los economistas adscritos al SNI en centros públicos de investigación económica en el D.F., 1990-2002

Año	Investigadores	Artículos	Libros	Artículos por Investigador	Libros por Investigador
1990	54	131	21	2.43	0.39
1991	61	157	15	2.57	0.25
1992	67	174	24	2.60	0.36
1993	89	211	17	2.37	0.19
1994	94	235	23	2.50	0.24
1995	101	274	21	2.71	0.21
1996	98	258	15	2.63	0.15
1997	96	225	32	2.34	0.33
1998	93	269	19	2.89	0.20
1999	119	294	33	2.47	0.28
2000	123	214	14	1.74	0.11
2001	127	211	17	1.66	0.13
2002	133	234	27	1.76	0.20
Total	234*	2,887	278	12.34	1.19

Fuente: Elaboración propia a partir del Sistema Integrado de Información sobre Investigación Científica y Tecnológica (SIICYT) del CONACYT y con recopilación personal.

Nota: * El total no corresponde al acumulado de 1990 al año 2002 sino de los investigadores que pertenecieron o siguen perteneciendo al SNI, los cuales participaron en el total de artículos y libros. Naturalmente muchos de los investigadores son los mismos año con año.

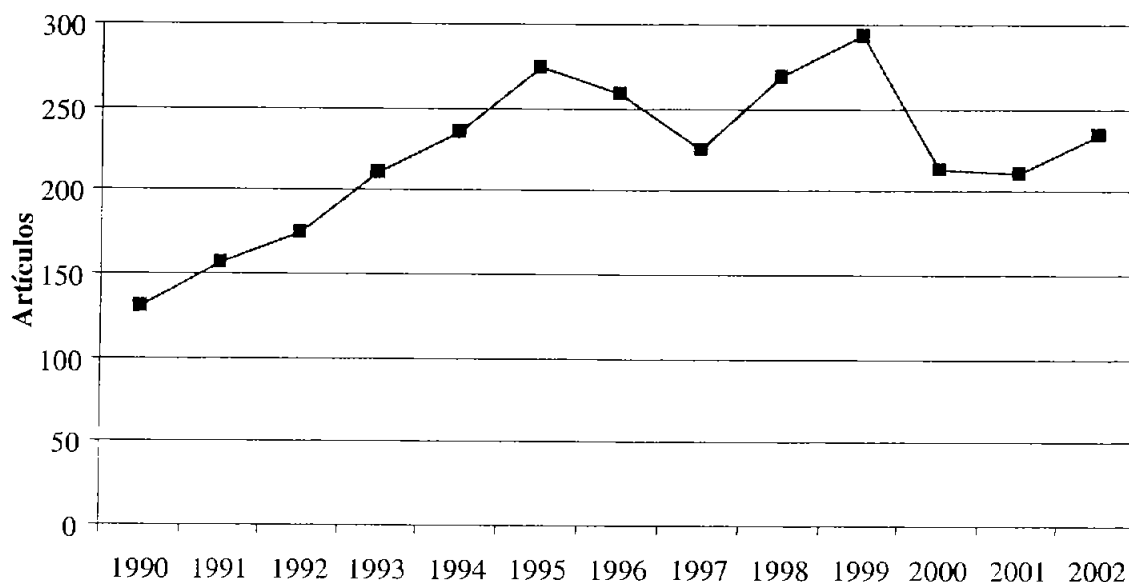
meses y el trato hacia esta investigación fue muy indiferente y hasta descortés). A pesar de ello, al menos se contaba con algo pero en el IPN-ESE y en la UAM-X nunca hubo ninguna respuesta.

⁷⁷ Bejar y Hernández (1998), *La investigación en ciencias sociales en México*. Edit. Miguel Ángel Porrúa y CRIM UNAM.

Tenemos que en total la producción de los investigadores fue de 2,887 artículos y de 278 libros individuales en un lapso de 13 años, en el cual participaron 234 investigadores del SNI. Esto nos arrojó una productividad de 12.34 artículos y 1.19 libros por investigador. Relativamente estas cifras son demasiado bajas ya que se deduce que en 1 año un investigador sólo produjo 12.34 artículos, es decir, menos de 1 artículo por año. En peores circunstancias se encuentra la productividad en libros ya que en 13 años un investigador sólo produjo 0.091 de libro, es decir, cada investigador tardaría casi 11 años en producir un sólo libro.

El mejor desempeño en productividad en artículos se alcanzó en 1998 consiguiendo 2.89 artículos por investigador y el año más improductivo se situó en el año 2001 con 1.66. De la misma forma, el mejor desempeño en productividad en libros se logró en 1990 alcanzando 0.39 libros por investigador y el peor fue en el año 2000 con únicamente 0.11. Para tener una visión acerca de la tendencia de la producción que tuvieron ambas obras se muestran en las gráficas III. 1 y III. 2 la representación gráfica de las mismas.

Gráfica III. 1 Producción de artículos de los economistas adscritos al SNI en centros públicos de investigación económica en el D.F., 1990-2002



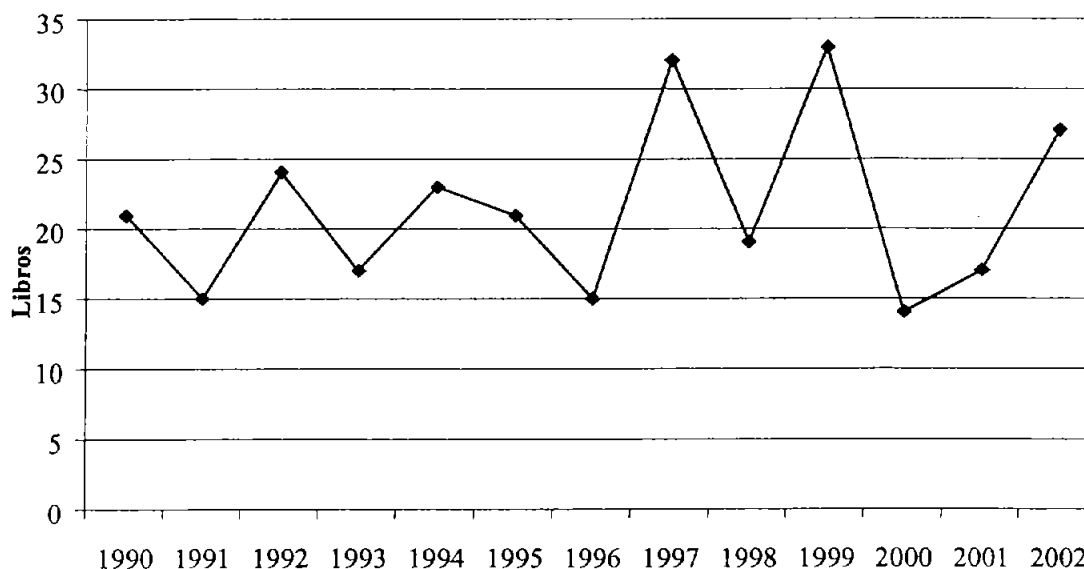
Fuente: Elaboración propia a partir del cuadro III. 1.

La producción de artículos de los investigadores del SNI en su conjunto ha ido en ascenso así como el total de sus integrantes (*cfr.* gráfica II. 6). Evidentemente se observa una caída

en los años de la última crisis por lo que se puede deducir que existe una correlación entre la producción y el factor económico. Más sin embargo y sin alguna justificación de peso, los tres centros de investigación de la UNAM (*cf.* gráficas III. 16, III. 17 y III. 19), el CIDE (*cf.* gráfica III. 3), la UAM-A (*cf.* gráfica III. 10) y la UAM-X (*cf.* gráfica III. 14) sufrieron una caída en su producción de artículos para el año 2000. Lo más razonable es que para el caso de la UNAM, por la falta de instalaciones para laborar, la huelga de 1999 hubiera afectado severamente la producción de sus tres centros y así reflejarse en la tendencia; en conjunto ocurrió lo contrario al alcanzarse la mayor producción en todo el período de estudio.

En cuanto a la producción de libros, la gráfica III. 2 nos muestra una tendencia de lo más irregular. El hecho similar al del gráfico III. 1 es que se consigue para el año de 1999 el máximo de producción.

Gráfica III. 2 Producción de libros de los economistas adscritos al SNI en centros públicos de investigación económica en el D.F., 1990-2002



Fuente: Elaboración propia a partir del cuadro III. 1.

Así mismo, en conjunto, el año 2000 fue el más inactivo en libros de los 13 años estudiados por parte de los economistas del SNI produciendo tan sólo 14 libros con 123 investigadores arrojando una productividad de únicamente 0.11 libros por investigador (*cf.* cuadro III.1).

La producción como la productividad en artículos en el periodo de estudio por centro de investigación se muestra en el siguiente cuadro:

Cuadro III. 2 Producción y productividad de artículos de los centros públicos de investigación económica en el D.F., 1990-2002*

Lugar en producción	Institución	Arts.	Investigadores	Arts. por Investigador	Arts. promedio por año	Arts. por investigador promedio por año	Lugar en productividad
1	UNAM-F.E.	724	53	13.66	55.69	1.05	2
2	COLMEX	480	37	12.97	36.92	1.00	4
3	UNAM-IIEc	426	34	12.53	32.77	0.96	6
4	CIDE	413	31	13.32	31.77	1.02	3
5	UAM-X	365	29	12.59	28.08	0.97	5
6	UAM-I	257	24	10.71	19.77	0.82	8
7	UAM-A	170	22	7.73	13.08	0.59	9
8	UNAM-Acatlán	26	1	26.00	4.33	4.33	1
9	IPN-ESE	14	2	7.00	1.17	0.58	10
10	IPN-UPIICSA	12	1	12.00	4.00	4.00	7
		2,887	234	12.34	$\bar{X} = 22.76$	$\bar{X} = 1.53$	

Fuente: Elaboración propia a partir del Sistema Integrado de Información sobre Investigación Científica y Tecnológica (SIICYT) del CONACYT y con recopilación personal.

Nota: * Para la UNAM-Acatlán (1997-2002), IPN-UPIICSA (2000-2002) e IPN-ESE (1990-1993 y 1995-2002)

Por centro de investigación tenemos que la UNAM-FE fue la que más artículos produjo en los 13 años de estudio con un total de 724 con la colaboración de 53 investigadores del SNI. El ratio que se deriva entre los *outputs* con los investigadores nos arrojó 13.66 artículos por investigador a lo que efectivamente hace por tanto a la UNAM-FE como la más eficiente en relación con los centros que participaron ininterrumpidamente en los 13 años (2° lugar si se toman a los 10 centros). En este cuadro se aprecia que el centro más eficiente fue la UNAM-Acatlán ya que con un investigador se logró la cantidad de 26 artículos, sin embargo, no hay que olvidar que esta producción fue conseguida en sólo 6 años.

El centro más ineficiente, de entre los 7 centros que participaron en todo el periodo histórico, es la UAM-A con un ratio de 7.73 artículos por investigador. Los 12.34 artículos por investigador corresponden a la relación del total de artículos contra el total de investigadores, es decir, lo que realizó en promedio un investigador en todo el periodo. La columna de los artículos promedio por año representa en promedio lo que los centros produjeron en cada año; así por ejemplo, en la UNAM-Acatlán se produjeron en promedio

promedio 4.33 artículos por año. La media de 22.76 corresponde al promedio de los diez centros; así por ejemplo, la UAM-I se ubicó por debajo de la media de artículos promedio por año.

La columna de artículos por investigador promedio por año revela lo que realizó en promedio un investigador por año; así por ejemplo, tenemos que cada investigador del CIDE produjo 1.02 artículos en promedio por año. La media de 1.53 corresponde al promedio de los diez centros; así tenemos que los dos únicos centros por encima de la media de artículos por investigador promedio por año son la UNAM-Acatlán y el IPN-UPIICSA.

La producción como la productividad en libros en el periodo de estudio por centro de investigación se muestra en el siguiente cuadro:

Cuadro III. 3 Producción y productividad de libros de los centros públicos de investigación económica en el D.F., 1990-2002*

Lugar en producción	Institución	Libros	Investigadores	Libros por Investigador	Libros promedio por año	Libros por investigador promedio por año	Lugar en productividad
1	UNAM-FE	79	53	1.49	6.08	0.11	4
2	UNAM-IIEc	64	34	1.88	4.92	0.14	3
3	UAM-X	36	29	1.24	2.77	0.10	5
4	UAM-I	28	24	1.17	2.15	0.09	6
5	COLMEX	26	37	0.70	2.00	0.05	8
6	UAM-A	20	22	0.91	1.54	0.07	7
7	CIDE	16	31	0.52	1.23	0.04	9
8	IPN-ESE	7	2	3.50	0.58	0.29	1
9	IPN-UPIICSA	2	1	2.00	0.67	0.67	2
10	UNAM-Acatlán	0	1	0.00	0.00	0.00	10
		278	234	1.19	$\bar{X} = 2.19$	$\bar{X} = 0.16$	

Fuente: Elaboración propia a partir del Sistema Integrado de Información sobre Investigación Científica y Tecnológica (SIICYT) del CONACYT y con recopilación personal.

Nota: * Para la UNAM-Acatlán (1997-2002), IPN-UPIICSA (2000-2002) e IPN-ESE (1990-1993 y 1995-2002)

La producción total de los centros en los trece años de estudio fue de 278 libros, donde nuevamente, la UNAM-FE es la que encabeza la lista, en este caso, en producción de libros realizando 79 con la colaboración de 53 investigadores a lo largo del periodo. En este caso, la UNAM-FE no es la más eficiente de entre el grupo de los centros que participaron en todo el periodo, la más eficiente es la UNAM-IIEc con un ratio de 1.88 libros por investigador

el centro que obtuvo el primer lugar en productividad, nuevamente en este caso, no representa a los 13 años que cubre el estudio; nos referimos al IPN-ESE, que si hubiera mantenido sus investigadores del SNI en 1994 y, suponiendo que estos no hubieran producido absolutamente nada, hubiera rebasado a la UNAM-IIEc por una brecha considerable.

Los centros más ineficientes, de entre los que participaron en todo el periodo histórico, son sorpresivamente el CIDE con un ratio de 0.52 libros por investigador y el COLMEX con 0.70. Aún causa mayor extrañeza que el único investigador de la UNAM-Acatlán en 6 años no haya producido ni un sólo libro. Los 1.19 libros por investigador corresponden a la relación del total de libros contra el total de investigadores, es decir, lo que realizó en promedio un investigador en todo el periodo. La columna de los libros promedio por año representa en promedio lo que estos produjeron en cada año; así por ejemplo, en el COLMEX se produjeron en promedio 2 libros por año. La media de 2.19 corresponde al promedio de los diez centros; así por ejemplo, la UAM-I se ubicó por debajo de la media de libros promedio por año.

La columna de libros por investigador promedio por año revela lo que realizó en promedio un investigador por año; así por ejemplo, tenemos que cada investigador de la UAM-A produjo 0.07 libros en promedio por año. La media de 0.16 corresponde al promedio de los diez centros; así por ejemplo, el IPN-ESE se ubicó por encima de la media de libros por investigador promedio por año.

Los máximos y mínimos logros obtenidos en productividad para cada centro tanto en artículos como en libros, así como el año en que dichos logros fueron registrados, se muestran a continuación:⁷⁸

⁷⁸ Para apreciar la productividad en artículos y libros para cada centro y por cada año véanse los cuadros V. 1 al V. 13. Posteriormente a dichos cuadros se les aplicó el *Data Envelopment Analysis* que muestra dicha productividad envuelta en una curva.

Cuadro III. 4 Mejores desempeños en productividad de artículos de los centros públicos de investigación económica en el D.F., 1990-2002

Lugar en productividad	Institución	Artículos por Investigador	Años
1	UNAM-IIEc	8.50	1992
2	UAM-I	8.00	1991
3	UAM-X	7.38	1998
4	UNAM-Acatlán	7.00	1998 y 1999
5	IPN-UPIICSA	6.00	2001
6	CIDE	4.38	2001
7	UAM-A	4.25	1993
8	COLMEX	3.10	2002
9	UNAM-FE	2.80	1990
10	IPN-ESE	2.00	1998
Mejor desempeño		2.89	1998

Fuente: Elaboración propia a partir de los cuadros V. 1 al V. 13.

El mejor desempeño, productivamente hablando, lo consiguió la UNAM-IIEc en 1992 con una marca de 8.5 artículos por investigador por lo que obtiene el record más alto en los 13 años de estudio (*cfr.* gráfica III. 20), operando en ese entonces con únicamente 2 investigadores (*cfr.* cuadro V. 3). Cada uno de los registros en los artículos por investigador corresponde al máximo desempeño alcanzado por cada uno de los centros en el periodo señalado. Comparando todos los centros, el IPN-ESE fue el que menos artículos por investigador produjo de entre todos los mejores desempeños.

Si tomamos los mejores desempeños de todos los centros de investigación dentro de los trece años, la mayor productividad alcanzada es de 2.89 artículos por investigador. Es decir, que todos los centros públicos fusionados tocaron su máxima productividad en 1998 (*cfr.* cuadro V. 9) al producir cada investigador casi 3 artículos.

Ahora cotejemos los peores desempeños alcanzados por cada centro de investigación.

Cuadro III. 5 Peores desempeños en productividad de artículos de los centros públicos de investigación económica en el D.F., 1990-2002

Lugar en improductividad	Institución	Artículos por Investigador	Años
1	IPN-ESE	0.00	1991 y 1995
2	UAM-X	0.56	2001
3	UNAM-IIEc	0.63	2002
4	UAM-A	0.89	2001
5	CIDE	0.92	1993
6	COLMEX	1.00	1997
7	UNAM-FE	1.31	2000 y 2001
8	UAM-I	1.67	2000
9	IPN-UPIICSA	2.00	2002
10	UNAM-Acatlán	2.00	2001 y 2002
Peor desempeño		1.66	2001

Fuente: Elaboración propia a partir de los cuadros V. 1 al V. 13.

Como se señaló anteriormente, en este caso se presentan los más bajos ratios de productividad en artículos por centro de investigación. De tal suerte que, a lo largo de sus 12 años de participación, el IPN-ESE tuvo sus peores rachas en dos ocasiones, 1991 y 1995 al no registrar absolutamente ningún artículo contando con 2 investigadores en el primer año (*cf.* cuadro V. 2) y 1 para el segundo (*cf.* cuadro V. 6). De entre todos los centros, tanto el IPN-UPIICSA como la UNAM-Acatlán son los que no tan peores desempeños en productividad tuvieron, aún así podría afirmarse que el primero fue menos improductivo ya que el segundo lo consiguió en dos ocasiones. La más pobre productividad de todos los centros de investigación en forma unida ocurrió en el año 2001 (*cf.* cuadro V. 12) cuando cada uno de los investigadores sólo produjo 1.66 artículos en promedio. A continuación evaluemos la situación que ocurrió en el caso de los libros:

Cuadro III. 6 Mejores desempeños en productividad de libros de los centros públicos de investigación económica en el D.F., 1990-2002

Lugar en productividad	Institución	Libros por Investigador	Años
1	UNAM-IIEc	2.50	1990
2	UAM-X	1.25	1990
3	IPN-ESE	1.00	1995, 1998 y 2002
4	IPN-UPIICSA	1.00	2001 y 2002
5	UAM-I	0.67	1990
6	UAM-A	0.50	1991 y 1997
7	UNAM-FE	0.46	1997
8	CIDE	0.38	1992
9	COLMEX	0.30	2002
Mejor desempeño		0.39	1990

Fuente: Elaboración propia a partir de los cuadros V. 1 al V. 13.

Nuevamente la UNAM-IIEc es la líder en productividad registrada en toda la historia del estudio al alcanzar ahora 2.5 libros por investigador en 1990; coeficiente jamás superado por algún otro centro (*cfr.* gráfica III. 30). Es decir, que para el año de 1990, los únicos dos investigadores que trabajaban en dicha institución, produjeron 5 libros (*cfr.* cuadro V. 1). El centro de investigación que menos artículos por investigador produjo de entre todos los mejores desempeños fue el COLMEX con 0.30, dicha cifra es relativamente baja si consideramos que es a lo que más ha aspirado dicho centro. La UNAM-Acatlán no figura por no haber producido ningún libro en su tiempo de participación.

Sale de sobra afirmar que al evaluar en conjunto a los investigadores, los que produjeron más pierden mucho peso por culpa de los que menos produjeron. Esto toma sentido por que, si bien un investigador de la UNAM-IIEc produjo 2.5 libros en 1990, no quiere decir que no hayan habido otros individuos a lo largo de los trece años que hayan realizado dos o más libros; sí los hubo pero su productividad fue reducida al promediárseles con las de sus camaradas de institución que fueron menos activos. De la unión de todos los centros públicos, su máximo esplendor se alcanzó en 1990 al producir 0.39 libros por investigador.

Los peores desempeños en productividad de libros por centro son los siguientes:

Cuadro III. 7 Peores desempeños en productividad de libros de los centros públicos de investigación económica en el D.F., 1990-2002

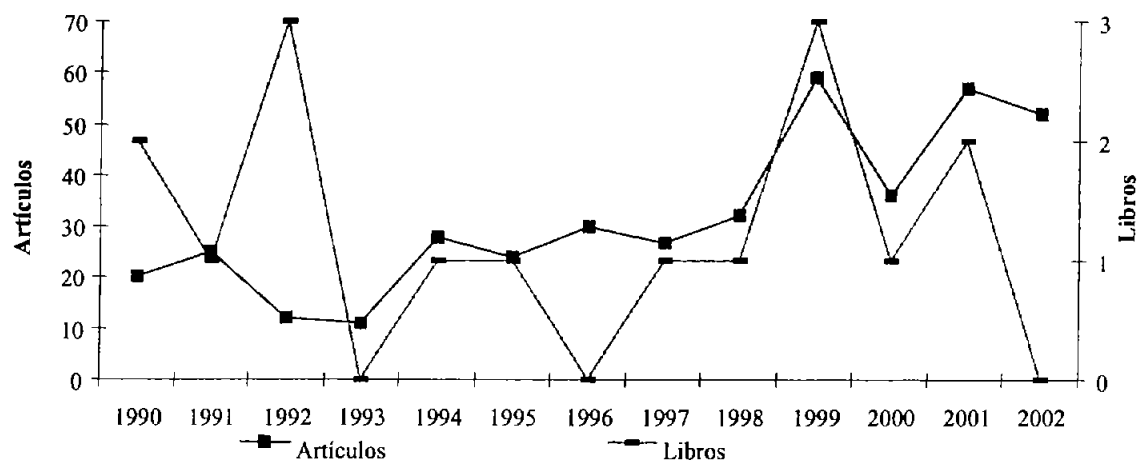
Lugar en improductividad	Institución	Libros por Investigador	Años
1	UNAM-Acatlán	0.00	1997, 1998, 1999, 2000, 2001 y 2002
2	IPN-ESE	0.00	1991, 1993, 1996 1997 y 2001
3	CIDE	0.00	1993, 1996 y 2002
3	UAM-I	0.00	1993, 1995 y 1998
4	COLMEX	0.00	1991
4	IPN-UPIICSA	0.00	2000
4	UNAM-IIEc	0.00	2000
5	UAM-X	0.06	2002
6	UNAM-FE	0.09	2001
7	UAM-A	0.11	2000 y 2001
Peor desempeño		0.11	2000

Fuente: Elaboración propia a partir de los cuadros V. 1 al V. 13.

Drásticamente apreciamos un panorama totalmente desolador al distinguir que sólo tres de los 10 centros de investigación produjeron algo por muy mínimo que éste haya sido. Los otros siete, en su mayoría, pasaron por sus peores periodos en los que no produjeron absolutamente nada no en un año sino en varios. Por lo que se muestra en el cuadro III. 7, el peor centro fue la UNAM-Acatlán con 6 años consecutivos en los que no se arrojó ni un sólo libro (esto mismo fue advertido en el análisis del cuadro III. 3). Le siguen en improductividad el IPN-ESE (con 2, 2, 1, 1 y 2 investigadores para los años indicados), el CIDE (con 12, 16 y 15), la UAM-I (con 5 por igual) y finalmente el COLMEX (con 17), la IPN-UPIICSA (con 1) y la UNAM-IIEc (con 20). De las tres que se libran de la nula producción, la UAM-A es la que menos improductiva fue. De la combinación de todos los centros, se obtiene en el año 2000 el peor desempeño productivo en libros logrando 0.11 por investigador (*cf.* cuadro V. 11).

Las tendencias gráficas de cada uno de los centros de investigación en cuanto a su producción en artículos y libros individuales se muestran a continuación:

Gráfica III. 3 Producción de artículos y libros de los economistas adscritos al SNI en el CIDE, 1990-2002

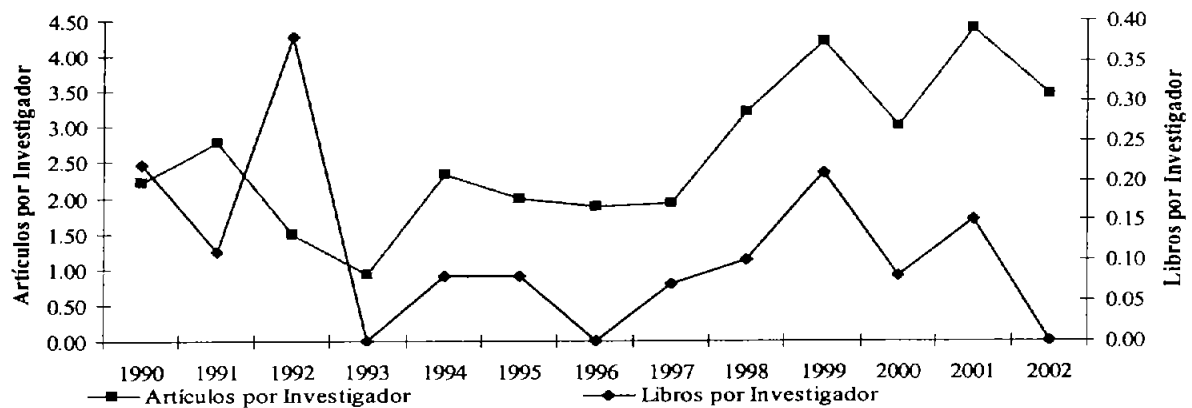


Fuente: Elaboración propia a partir de los cuadros V. 1 al V. 13.

La producción del CIDE en artículos ha sido en general creciente y como se señaló, la caída más brusca la sufrió de 1999 al año 2000. Precisamente en 1999 consiguió su techo histórico en artículos y en contraste en 1993 se dio la más baja producción.

Una característica común en casi todos los centros es que la producción de libros es muy irregular, así como lo refleja el CIDE. Los años más fructíferos fueron 1992 y 1999, hecho opacado por los años 1993, 1996 y 2002 en los que ningún investigador produjo un sólo libro a pesar de contar con 12, 16 y 15 investigadores respectivamente (*cf.* cuadros V. 4, V. 7 y V. 13). Lo anterior en cuanto a producción; ahora en cuanto a la productividad en artículos y libros del CIDE tenemos lo siguiente:

Gráfica III. 4 Productividad de artículos y libros de los economistas adscritos al SNI en el CIDE, 1990-2002

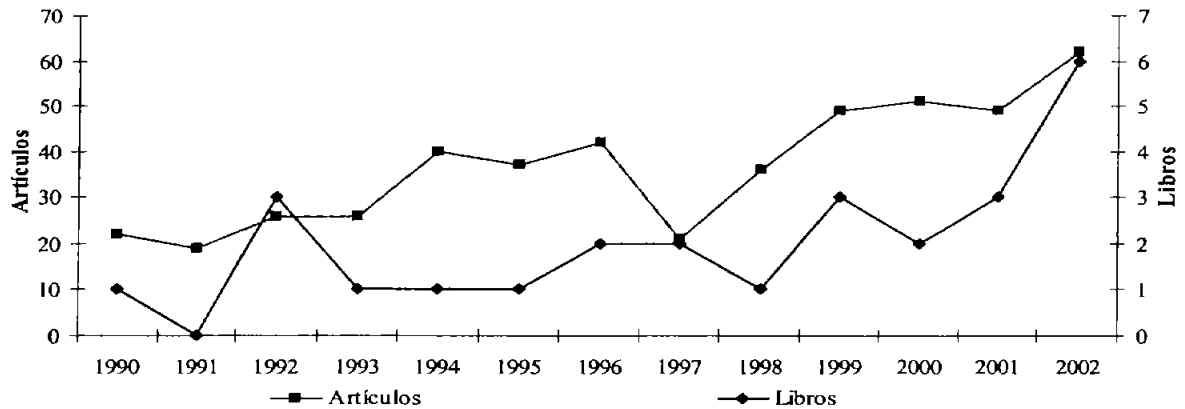


Fuente: Elaboración propia a partir de los cuadros V. 1 al V. 13.

Como se podrá apreciar, la tendencia es muy similar a la que presenta la gráfica III. 3; este hecho se verá reflejado en casi todos los centros. El mejor año para el CIDE, en lo que respecta a productividad en artículos, fue en el año 2001 con 4.38 artículos por investigador y el peor en 1993 con 0.92 artículos por investigador (*cf.* cuadros V. 4 y V. 12). Para el caso del primero, a pesar de ser el mejor año, no necesariamente coincide con la producción ya que el mejor, como se señaló anteriormente, fue en 1999 con 59 artículos.

Otra diferencia con la gráfica III. 3 en cuanto a las trayectorias es que para los años 1995, 1996 y 1997, la productividad de artículos tuvo un comportamiento inverso a la de la producción. Para el caso de los libros, si bien los mejores años en producción fueron en 1992 y 1999 con 3 de ellos, en productividad fue únicamente en 1992 con 0.38 libros por investigador (*cf.* cuadro V. 3). Por su parte, y en coincidencia con la producción, los años más improductivos fueron 1993, 1996 y 2002 con ninguna obra realizada.

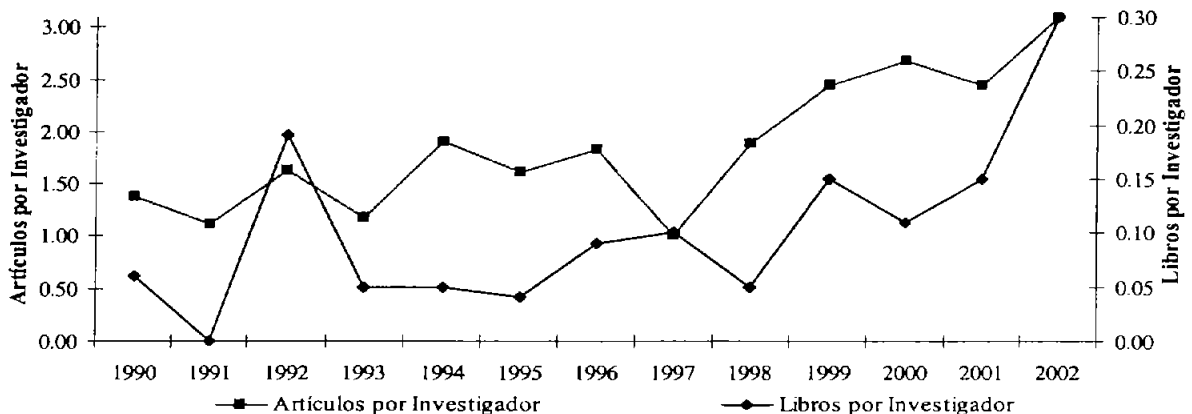
Gráfica III. 5 Producción de artículos y libros de los economistas adscritos al SNI en el COLMEX, 1990-2002



Fuente: Elaboración propia a partir de los cuadros V. 1 al V. 13.

El comportamiento productivo del COLMEX fue muy regular tanto en artículos como en libros repuntando considerablemente en los últimos años. En ese sentido, al final del periodo, el COLMEX cerró con su máximo histórico tanto en artículos como en libros. El único año en el que el COLMEX sufrió su más fuerte caída productora de artículos fue en 1997 siendo, en coincidencia, punto de arranque de una notable ascensión. El año de menor producción se dio en 1991 con 19 artículos. Para el caso de los libros, 1991 representó para el COLMEX lo más bajo con una nula producción habiendo sido enfrentado por la nada despreciable planta de 17 investigadores del SNI (*cfr.* cuadro V. 2). Comparativamente, la actividad productiva del COLMEX en los trece años de estudio se puede apreciar en la gráfica III. 6.

Gráfica III. 6 Productividad de artículos y libros de los economistas adscritos al SNI en el COLMEX, 1990-2002

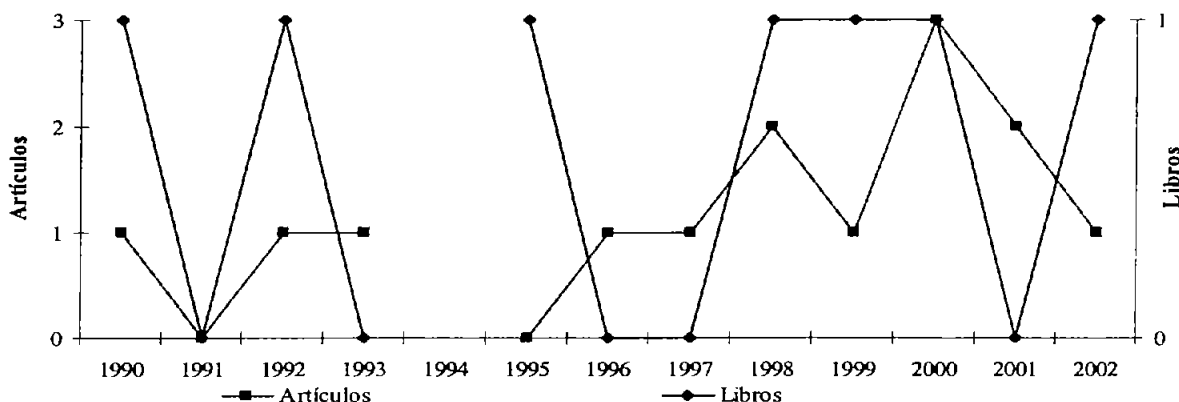


Fuente: Elaboración propia a partir de los cuadros V. 1 al V. 13.

En el año de 1993, la productividad del COLMEX en artículos disminuyó mientras que la producción se mantuvo constante. Algo similar ocurrió con la productividad en libros disminuyendo esta en 1995 mientras que la producción se mantuvo constante.

Así mismo, en los años de 1995 y 1997, la productividad en libros cayó y aumentó respectivamente, en tanto que la producción no tuvo variación. Tanto la máxima producción de 6 libros como la productividad de 0.3 libros por investigador (*cf.* cuadro V. 13) se dieron en el año 2002 así como las mínimas producciones y productividades se dieron en 1991 (nulas en ambos casos). Tanto la máxima producción de 62 artículos como la máxima productividad de 3.1 artículos por investigador (*cf.* cuadro V. 13) coinciden en el mismo año que la de los libros, más no así en los mínimos que ocurrieron en 1997 con 21 artículos y 1 artículo por investigador (*cf.* cuadro V. 8).

Gráfica III. 7 Producción de artículos y libros de los economistas adscritos al SNI en el IPN-ESE, 1990-1993 y 1995-2002



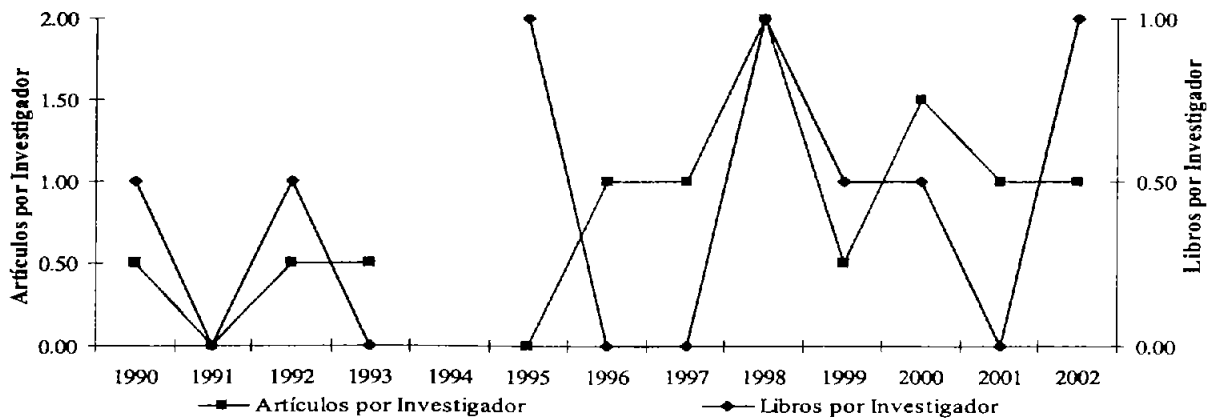
Fuente: Elaboración propia a partir de los cuadros V. 1 al V. 13.

La producción del IPN-ESE en artículos ha sido en muy irregular en las dos secciones históricas de su participación. La caída más fuerte la tuvo consecutivamente del año 2000 al año 2002 después de haber conseguido en ese primer año su máxima producción de todo el periodo; caso contrario en el que dio un salto de dos unidades de 1999 al año 2000. Tanto 1991 como 1995 fueron los menos productivos al no haber producido ni un sólo artículo.

En relación con los libros, los años más fructíferos fueron 1990, 1992, 1995, de 1998 al año 2000 y finalmente 2002. Los peores años fueron en 1991, 1993, 1996, 1997 y 2001 en los

que ningún investigador produjo un sólo libro (los dos primeros años y el último con 2 investigadores y los otros dos con sólo uno, *cfr.* cuadros V. 2, V. 4, V. 7, V. 8 y V. 12). Comparativamente, la actividad productiva del IPN-ESE en los trece años de estudio se puede apreciar en la gráfica III. 8.

Gráfica III. 8 Productividad de artículos y libros de los economistas adscritos al SNI en el IPN-ESE, 1990-1993 y 1995-2002

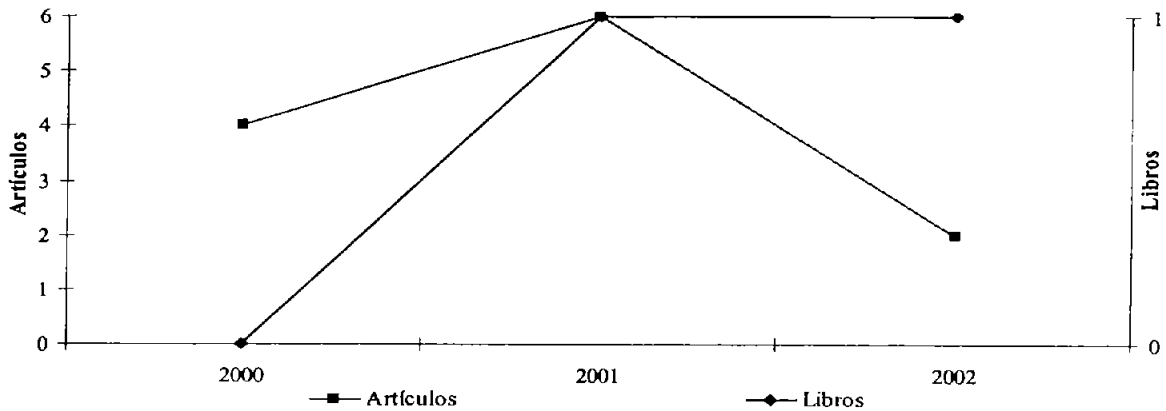


Fuente: Elaboración propia a partir de los cuadros V. 1 al V. 13.

Como se podrá advertir, la diferencia con la gráfica III. 7 es que, mientras la producción del IPN-ESE en libros se mantuvo constante de 1998 a 1999, la productividad no fue la misma ya que esta cayó en el mismo periodo pasando de 1 a 0.5 libros por investigador (*cfr.* cuadros V. 3 y V. 4). Inversamente, mientras que la producción en artículos cayó de 2001 a 2002, la productividad en los mismos se mantuvo constante con 1 artículo por investigador (*cfr.* cuadros V. 6 y V. 7). Si bien la máxima producción de un libro se consiguió en siete años, la máxima productividad ocurrió sólo en tres.

De la misma manera, la máxima producción de tres artículos se presentó en el año 2000, la máxima productividad se dio dos años antes. Al comparar tanto las menores producciones y productividades tanto en libros como en artículos, estas ocurrieron simultáneamente ya que la cantidad fue nula. El IPN-ESE tuvo el peor desempeño de todos los centros de investigación por año al no haber realizado ningún artículo en 1991 y 1995 (*cfr.* cuadro III. 5).

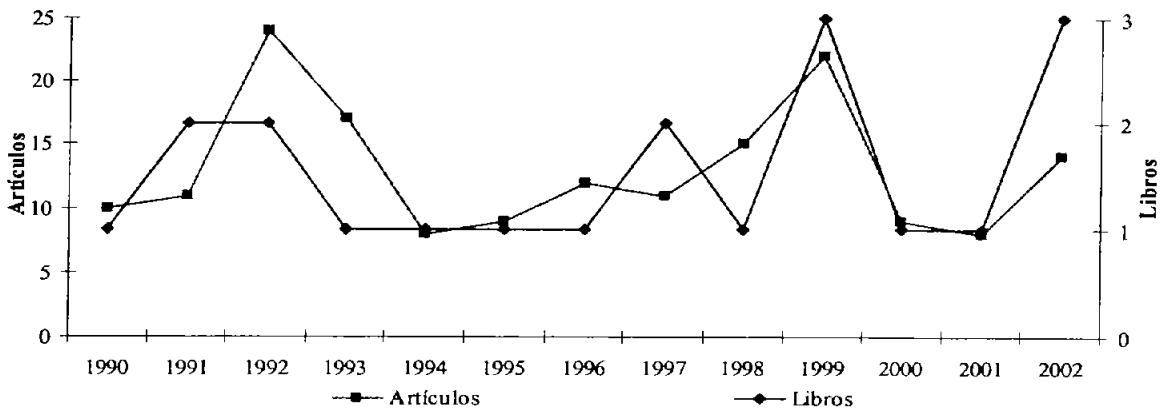
Gráfica III. 9 Producción de artículos y libros de los economistas adscritos al SNI en el IPN-UPIICSA, 2000-2002



Fuente: Elaboración propia a partir de los cuadros V. 1 al V. 13.

La producción en artículos y libros por parte del IPN-UPIICSA tuvieron un inicio similar alcanzando un mismo punto de máxima producción en el año 2001, suceso coyuntural ya que la producción de artículos cayó prontamente mientras que la de libros se mantuvo constante por un año más. Los años más bajos tanto en producción como en productividad de artículos y libros fueron el año 2002 para el primero y el año 2000 para el segundo. Por cuestiones de simplificación preferimos no incluir la gráfica de sus respectivas productividades por haber resultado exactamente idéntica a la gráfica III. 9, naturalmente debido a que, en sus escasos tres años de participación, el IPN-UPIICSA contó únicamente con un sólo investigador.

Gráfica III. 10 Producción de artículos y libros de los economistas adscritos al SNI en la UAM-A, 1990-2002

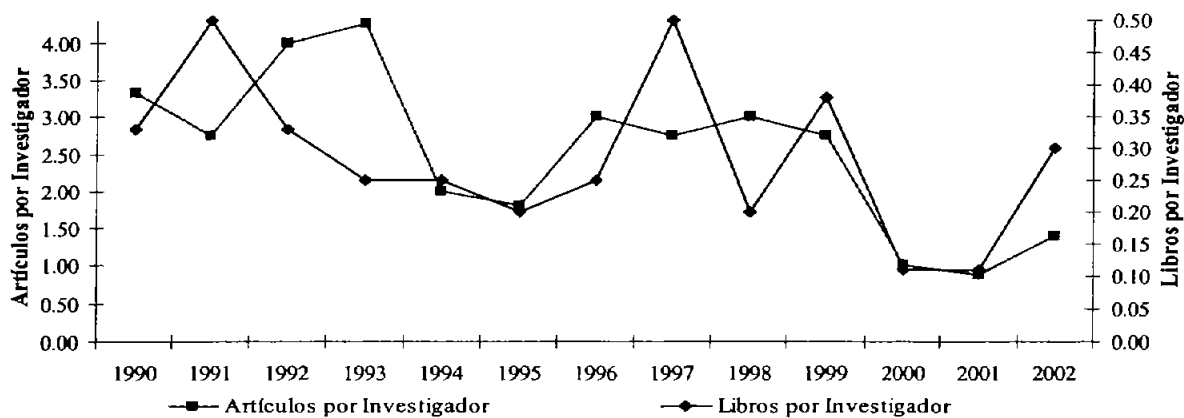


Fuente: Elaboración propia a partir de los cuadros V. 1 al V. 13.

La UAM-A tuvo una tendencia de forma cíclica en cuanto a los artículos, presentando dos crestas en 1992 y en 1999 así como dos valles en 1994 y en el año 2001 (ambas tomadas como las más marcadas). La máxima producción se alcanzó en la primera cresta con una producción de 24 artículos (*cf.* cuadro V. 3) y en caso inverso, las mínimas producciones se dieron en ambos valles con apenas 8 artículos (*cf.* cuadros V. 5 y V. 12).

En el caso de los libros tenemos una tendencia de igual forma cíclica pero de manera más irregular. Las máximas producciones se dieron en 1999 y 2002 con tres libros conseguidos, en caso contrario, varios años fueron los que se produjo un libro siendo de 1993 a 1996, en 1998, 2000 y 2001. Si bien fueron bastantes años no hubo ninguno en que no se produjera ni un sólo libro como el caso de otros centros de investigación. Comparativamente, la actividad productiva de la UAM-A en los trece años de estudio se puede apreciar en la gráfica III. 11.

Gráfica III. 11 Productividad de artículos y libros de los economistas adscritos al SNI en la UAM-A, 1990-2002



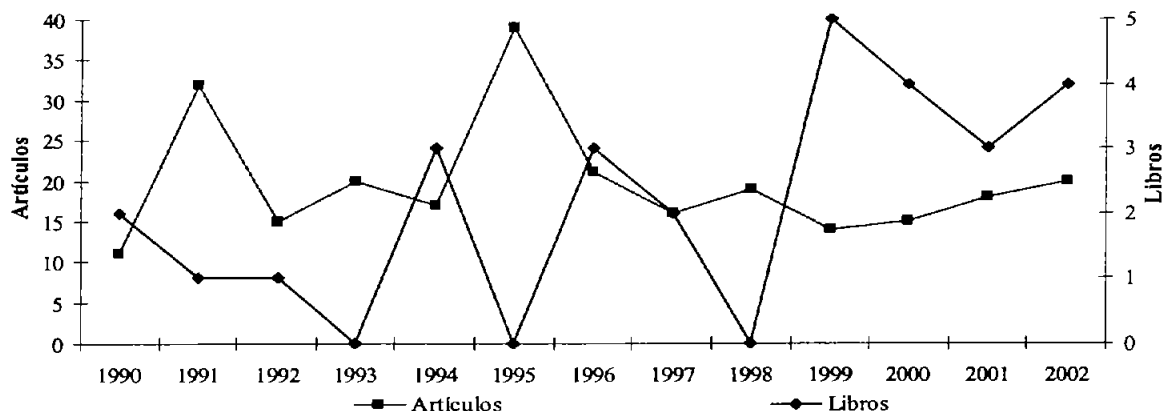
Fuente: Elaboración propia a partir de los cuadros V. 1 al V. 13.

El contraste con la gráfica III. 10 es que, si bien la máxima producción de tres libros por parte de la UAM-A se consiguió en 1999 y 2002, las máximas productividades no fueron precisamente en esos años sino en 1991 y 1997 con 0.5 libros por investigador (*cf.* cuadros V. 2 y V. 8). Inversamente, los años de menor producción de un sólo un libro se dieron en ocho años, mientras que la menor producción sólo sucedió en dos años con 0.11 libros por investigador (*cf.* cuadros V. 11 y V. 12). Esa mínima productividad en libros por parte de la UAM-A registró ser el peor desempeño de todos los centros de investigación (*cf.* cuadro

III. 7). Los años en que se mantuvo constante la producción de libros pero al tiempo con un descenso en la productividad fueron 1992 y 1995.

Para el caso de los artículos, los años en que se presentó un aumento en la producción pero inversamente una caída en la productividad fueron 3, 1991, 1995 y 1999. El año en que presentó un descenso en la producción pero inversamente un aumento en la productividad fue en 1993. La máxima producción de artículos de la UAM-A fue en 1992 con 24, más no así en productividad la cual fue alcanzada un año después con 4.25 artículos por investigador (*cfr.* cuadro III. 4). Como se mencionó para el gráfico III.10, las menores producciones se dieron en 1994 y 2001 mientras que el desempeño más bajo en productividad se dio en el año 2001 con 0.89 artículos por investigador (*cfr.* cuadro V. 12).

Gráfica III. 12 Producción de artículos y libros de los economistas adscritos al SNI en la UAM-I, 1990-2002



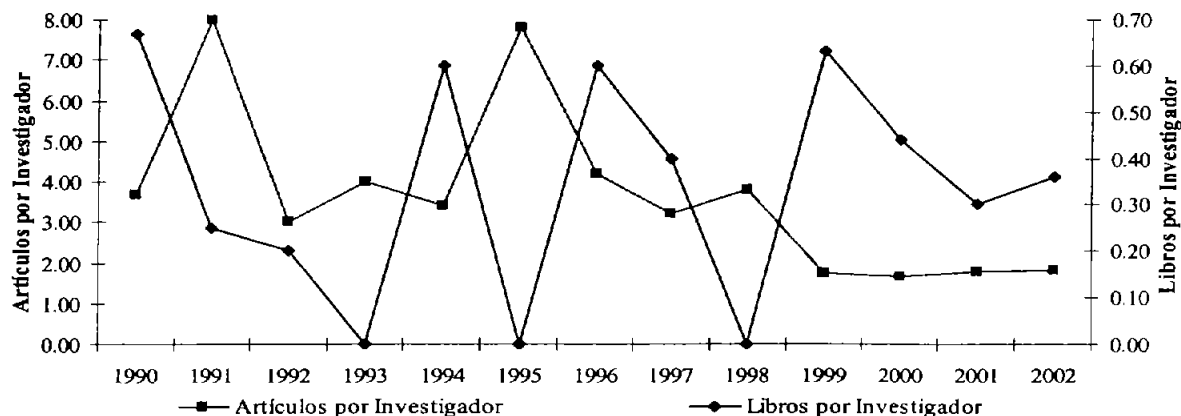
Fuente: Elaboración propia a partir de los cuadros V. 1 al V. 13.

Los mejores años para la UAM-I en cuanto a la producción de artículos fueron en 1991 y 1995 habiendo elaborado 32 y 39 artículos respectivamente. 1995 simultáneamente marcó una súbita caída en la UAM-I de la que hasta el final del periodo no ha podido superar. Sin embargo, dicho infortunado periodo no rebasó el mínimo histórico que obtuvo en 1990 con 11 artículos arrojados por dicho centro. En relación a los libros, se dio una tendencia cíclica pero sin dejar de ser inconstante la producción.

Sus mínimos fueron alcanzados en tres años, 1993, 1995 y 1998, con una nula producción de los mismos. La máxima producción se dio en 1999 con la elaboración de 5 libros siendo

una fecha muy contrastante al haber tenido cero unidades tan sólo el año anterior. Comparativamente, la actividad productiva de la UAM-I en los trece años de estudio se puede apreciar en la gráfica III. 13.

Gráfica III. 13 Productividad de artículos y libros de los economistas adscritos al SNI en la UAM-I, 1990-2002

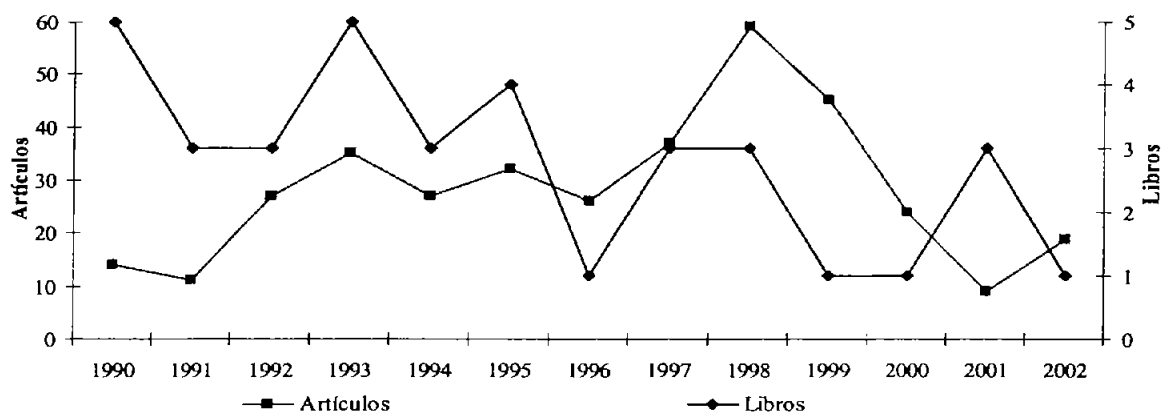


Fuente: Elaboración propia a partir de los cuadros V. 1 al V. 13.

Para el caso de las productividades tenemos que la UAM-I tuvo un comportamiento muy similar a la producción de artículos, salvo el año 2000 en el que la productividad fue negativa mientras que la producción fue positiva. Al igual que la gráfica III. 12, los años más productivos de la UAM-I fueron 1991 y 1995 con 8 y 7.8 artículos por investigador respectivamente (*cfr.* cuadros V. 2 y V. 6). Lo diferente a la tendencia en producción fue que el menor desempeño en productividad por parte de los investigadores de la UAM-I no se dio en 1999 sino en el año 2000 con sólo 1.67 artículos por investigador (*cfr.* cuadro V. 11).

En cuanto a los libros, la tendencia productiva es similar a la de producción salvo los años de 1991 a 1992 en los que la productividad fue negativa pasando de 0.25 a 0.2 libros por investigador (*cfr.* cuadros V. 2 y V. 3), mientras que la producción se mantuvo sin variación. Los años más productivos de la UAM-I en libros fueron 1994, 1996 (ambos con 0.6 libros por investigador) y ligeramente superior 1999 con 0.63 libros por investigador (*cfr.* cuadros V. 5, V. 7 y V. 10). Al igual que la gráfica III. 12, los años más improductivos fueron 1993, 1995 y 1998 con ningún libro producido por los investigadores.

Gráfica III. 14 Producción de artículos y libros de los economistas adscritos al SNI en la UAM-X, 1990-2002

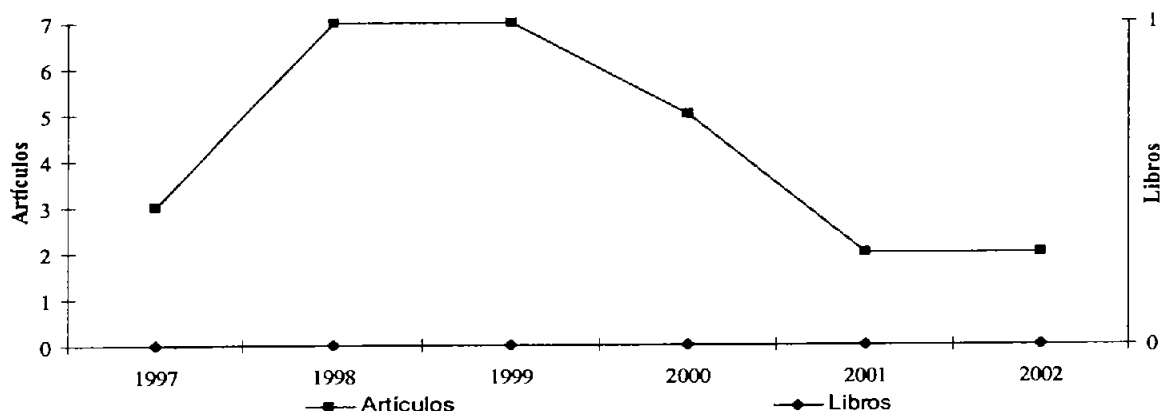


Fuente: Elaboración propia a partir de los cuadros V. 1 al V. 13.

La producción de la UAM-X en artículos tuvo un considerable ascenso a partir de 1991 llegando a alcanzar su máximo en todo el periodo de 59 artículos en 1998 (*cfr.* cuadro V. 9). De ahí sostuvo una constante y descomunal caída llegando a tocar lo más bajo de su producción con 9 artículos en el año 2001 (*cfr.* cuadro V. 12) iniciando posteriormente una aparente recuperación.

En libros, como en la mayoría de los centros, la UAM-X presentó múltiples vaivenes siendo los años más fructíferos 1990 y 1993 y como se aprecia en la gráfica III. 14 la primera mitad de la década fue marcadamente más dinámica que su contraparte segunda mitad. La línea que separa ambos sexenios (año de 1996) nos lo demuestra al observar una inusitada caída en 3 libros (*cfr.* cuadros V. 6 y V. 7). Los años que menor cantidad de libros se produjeron fueron 1996, 1999, 2000 y 2002 con un libro realizado. Comparativamente, la actividad productiva de la UAM-X en los trece años de estudio se puede apreciar en la gráfica III. 15.

Gráfica III. 16 Producción de artículos y libros de los economistas adscritos al SNI en la UNAM-Acatlán, 1997-2002

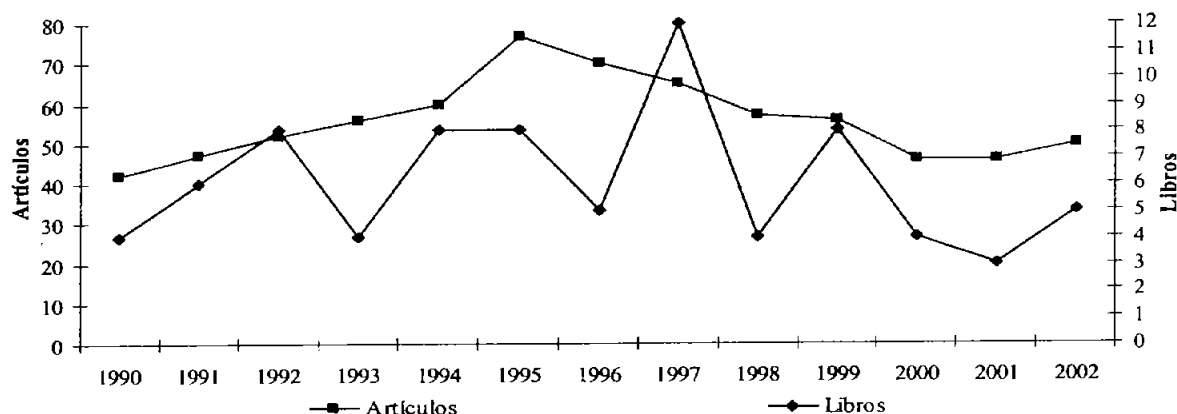


Fuente: Elaboración propia a partir de los cuadros V. 1 al V. 13.

La actividad productora en artículos de la UNAM-Acatlán presentó para sus primeros cinco años una campana en la que, proporcionalmente su porción derecha se fue alargando para cerrar en su último año con la misma producción del año anterior. Como se podrá observar, la parte superior de la campana resultaron naturalmente ser los años de mayor producción realizando siete artículos. Los años 1998 y 1999 que mostraron ser los mejores tuvieron su contraparte en los años 2001 y 2002 con una menor producción de únicamente dos artículos en los que hubo un descenso marcado entre ambos periodos.

Los libros por su parte, no mostraron tener ni la más mínima producción ya que, a lo largo de los seis años en los que la UNAM-Acatlán tuvo participación (y como se advirtió anteriormente), el único investigador con el que contó dicha institución, inesperadamente no realizó ninguna obra. Ello finalmente redituó en considerar a la UNAM-Acatlán como el peor centro de investigación en cuanto a productividad de libros (*cf.* cuadro III. 7). Por cuestiones de simplificación preferimos no incluir la gráfica de sus respectivas productividades por haber resultado exactamente idéntica a la gráfica III. 16, y como en el mismo caso del IPN-UPICSA, esto debido a que todo lo realizó un mismo investigador.

Gráfica III. 17 Producción de artículos y libros de los economistas adscritos al SNI en la UNAM-FE, 1990-2002

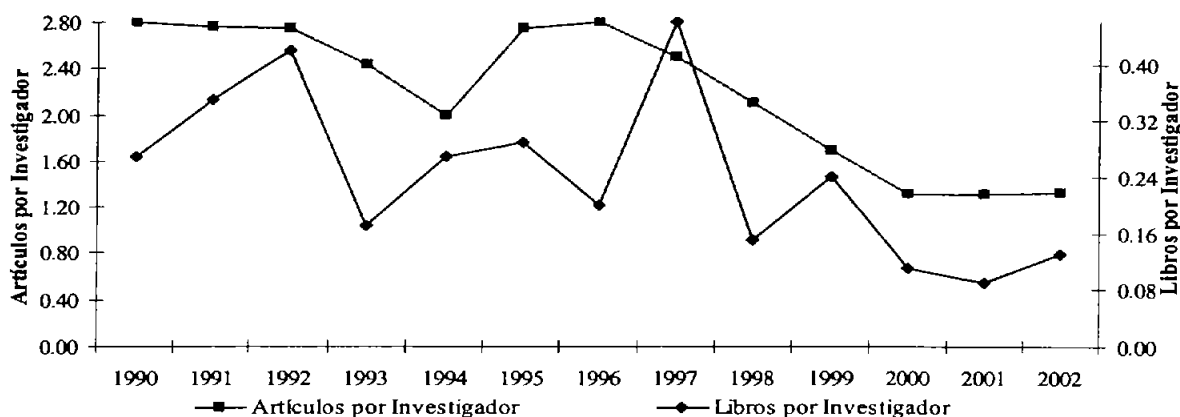


Fuente: Elaboración propia a partir de los cuadros V. 1 al V. 13.

Análogamente a las tendencias en la producción de artículos analizados anteriormente, la que presenta la UNAM-FE es un tanto más regular. Su tendencia está marcada por el año de 1995 en el que se consigue la mayor producción histórica con 77 artículos (*cfr.* cuadro V. 6), habiendo pasado por cinco años de un progresivo aumento de la misma. Posterior a dicho año se inicia una caída permanente que no culminaría hasta el año 2000. El año de menor producción fue 1990 con una producción de 42 artículos (*cfr.* cuadro V. 1). Los libros no presentaron una tendencia tan regular como la de los artículos ascendiendo y descendiendo constantemente en su producción.

En forma cíclica, la tendencia presentó seis crestas (1992, 1994, 1995, 1997, 1999 y 2002) así como cinco valles (1990, 1993, 1996, 1998 y 2001). El año más fructífero en la producción de libros fue 1997 con 12 obras (*cfr.* cuadro V. 8) para consecutivamente registrar su caída más fuerte con una diferencia en 8 libros. De 1996 a 1997 se dio el incremento más considerable al pasar de cinco a doce libros, dicha diferencia en siete libros no se presentó para ningún otro año (*cfr.* cuadros V. 7 y V. 8). La menor producción se dio en el año 2001 cuando sólo se realizaron tres libros (*cfr.* cuadro V. 12). Comparativamente, la actividad productiva de la UNAM-FE en los trece años de estudio se puede apreciar en la gráfica III. 18.

Gráfica III. 18 Productividad de artículos y libros de los economistas adscritos al SNI en la UNAM-FE, 1990-2002

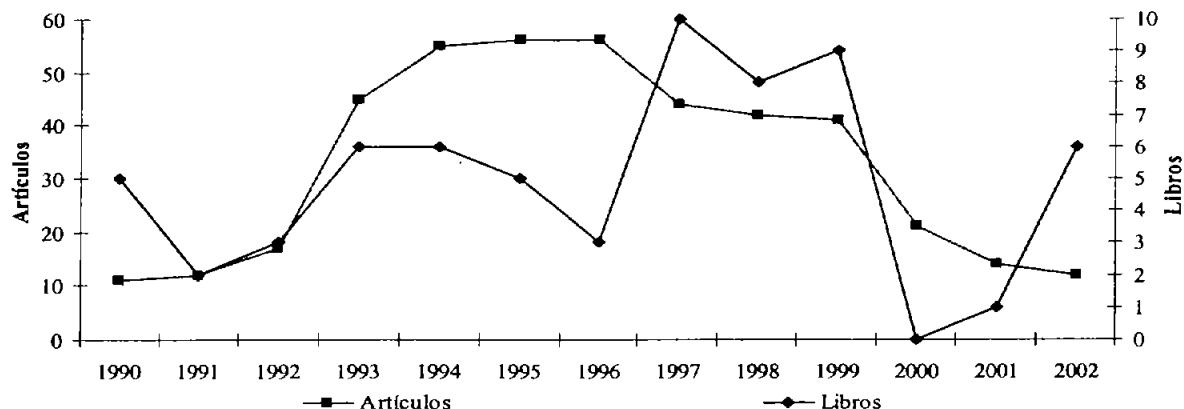


Fuente: Elaboración propia a partir de los cuadros V. 1 al V. 13.

Las trayectorias en la productividad de artículos de la UNAM-FE y de la UNAM-IIEc son las que más se diferencian de sus respectivas trayectorias en producción si comparamos todas las trayectorias de los centros de investigación. Es hasta el año de 1996 en donde las trayectorias de la UNAM-FE en producción y productividad principian con trayectorias similares. De 1990 a 1994 y de 1995 a 1996 ambas curvas son completamente opuestas, de tal suerte que si bien la producción tuvo un marcado ascenso hasta 1995, la productividad tuvo un comportamiento contradictoriamente inverso que finalizaría hasta un año antes para iniciar un ascenso de dos años.

Con ello se demuestra que el año de mayor producción (1995) no necesariamente coincide con el de productividad (1990 y 1996). De la misma manera el año de menor producción (1990) no concordó con el de menor productividad (2000 y 2001). Para el caso de la productividad en libros no es tan diferente a su contraparte en producción. De hecho, la única ligera diferencia se presentó en 1995 en donde la producción se mantuvo constante mientras que la productividad tuvo un incremento. El año más productivo de la UNAM-FE fue 1997 con 0.46 libros por investigador (*cfr.* cuadro V. 8) mientras que el más improductivo fue el año 2001 con la ínfima cantidad de 0.09 libros por investigador (*cfr.* cuadro V. 12), cifra confrontada por la gran cantidad de 35 investigadores.

Gráfica III. 19 Producción de artículos y libros de los economistas adscritos al SNI en la UNAM-IIEc, 1990-2002

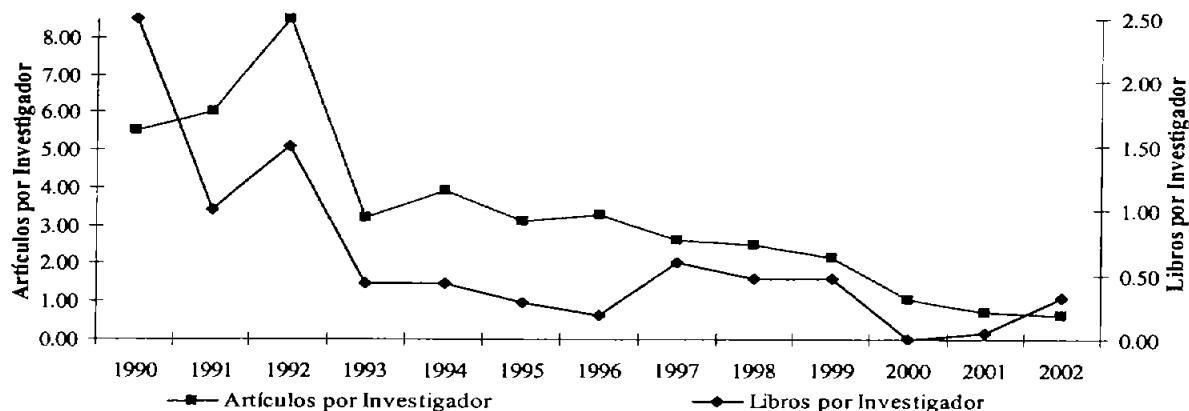


Fuente: Elaboración propia a partir de los cuadros V. 1 al V. 13.

La UNAM-IIEc presentó una trayectoria en artículos en forma de semi campana un tanto similar a la de la UNAM-Acatlán. La mayor ascensión se dio de 1992 a 1993 aumentando la producción en 28 artículos (*cfr.* cuadros V. 3 y V. 4). Su contraparte se dio de 1999 al año 2000 reduciendo la producción en 20 artículos (*cfr.* cuadros V. 10 y V. 11). Los años de mayor producción fueron consecutivamente 1995 y 1996 con 56 artículos (*cfr.* cuadros V. 6 y V. 7). El año con la menor producción fue 1990 con 11 artículos. Cabe señalar que para el último año, la UNAM-IIEc, por la diferencia de un sólo artículo no llega al escaso nivel de 1990 contrastando para ambos años una diferencia en 17 investigadores (*cfr.* cuadros V. 1 y V. 13).

Por su parte, la producción en libros tuvo cambios muy radicales a lo largo del periodo. Los cambios más drásticos se dieron de 1996 a 1997 y de 1999 al año 2000 donde se dio un incremento en siete libros para el primer periodo y una disminución en nueve para el segundo (*cfr.* cuadros V. 7, V. 8, V. 10 y V. 11). Precisamente en el año 2000 la producción fue nula siendo la peor de todo el periodo. La máxima producción se alcanzó en 1997 con 10 libros. Comparativamente, la actividad productiva de la UNAM-IIEc en los trece años de estudio se puede apreciar en la gráfica III. 20.

Gráfica III. 20 Productividad de artículos y libros de los economistas adscritos al SNI en la UNAM-IIEc, 1990-2002



Fuente: Elaboración propia a partir de los cuadros V. 1 al V. 13.

Como se mencionó anteriormente, las trayectorias en producción y productividad de artículos de la UNAM-IIEc (junto con la UNAM-FE) son considerablemente diferentes a las del resto de los centros de investigación. De hecho, coincide con la UNAM-FE, en que es hasta 1996 donde inician igualmente continuando la misma tendencia hasta el final del periodo. Para el primer sexenio tanto la producción como la productividad fueron positivas en 1991, 1992 y 1994. En contraste, mientras que 1993 representó un incremento en producción significó inversamente una abrupta caída en la productividad pasando de 8.5 a 3.21 artículos por investigador (*cfr.* cuadros V. 3 y V. 4).

De la misma forma, el año de 1995 fue un positivo año en producción más no en productividad cayendo de 3.93 a 3.11 artículos por investigador (*cfr.* cuadros V. 5 y V. 6). Otro contraste se dio para el siguiente año, si bien 1996 no tuvo alguna variación en producción, la productividad tuvo un aumento transitando de 3.11 a 3.29 artículos por investigador (*cfr.* cuadros V. 6 y V. 7). Como se mencionó para la gráfica III. 19, los años de mayor producción fueron 1995 y 1996 contrastando con el de la productividad que se presentó en 1992 con 8.5 artículos por investigador. Por otro lado, la menor producción se dio en 1990 mientras que la menor productividad se dio en el año 2002 con 0.63 artículos por investigador contando con 19 personas (*cfr.* cuadro V. 13).

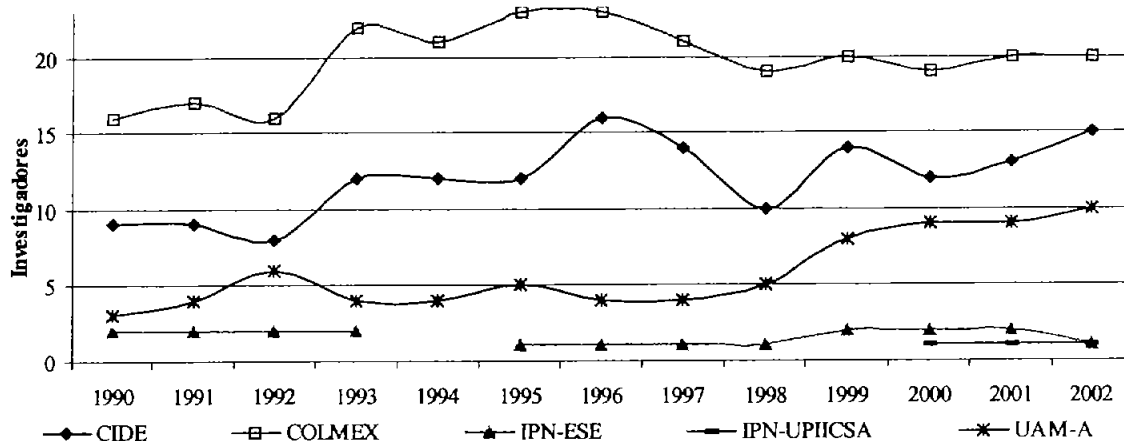
Este bajísimo rendimiento del año 2002 se vino fatídicamente acarreado desde 1992; la UNAM-IIEc fue el centro que peor desempeño presentó en la productividad de artículos

acumulando ocho años en promedio en contracciones no consecutivas a pesar de haber tenido el mayor rendimiento por año de todos los centros con 8.5 artículos por investigador en 1992 (*cf.* cuadro III. 4). La caída más llamativa tuvo lugar de 1992 a 1993 pasando de 8.5 a 3.21 artículos por investigador (*cf.* cuadros V. 3 y V. 4). La productividad en libros, por su parte, presentó una tendencia similar a su contraparte en producción salvo los años 1993 y 1999. En relación al primero, la producción fue positiva mientras que la productividad tuvo un comportamiento totalmente opuesto. Para 1999 la producción también fue positiva más la productividad fue constante.

El cambio más fuerte se dio de 1990 a 1991 cayendo drásticamente de 2.5 a 1 libros por investigador (*cf.* cuadros V. 1 y V. 2); precisamente 1990 fue el año más productivo de la UNAM-IIEc. El año más improductivo se registró en el año 2000 al no haberse publicado ni un sólo libro, cifra relativamente ilógica si consideramos que en la UNAM-IIEc existían 20 investigadores activos. Como se puede apreciar en la gráfica III. 20, la UNAM-IIEc, después de la UAM-X (*cf.* gráfica III. 15), fue el centro de investigación que peor desempeño presentó en la productividad de libros acumulando diez años en promedio de improductividad a pesar de haber calificado como el mejor centro de investigación en productividad de libros por año registrando 2.5 libros por investigador en 1990 (*cf.* cuadro III. 6).

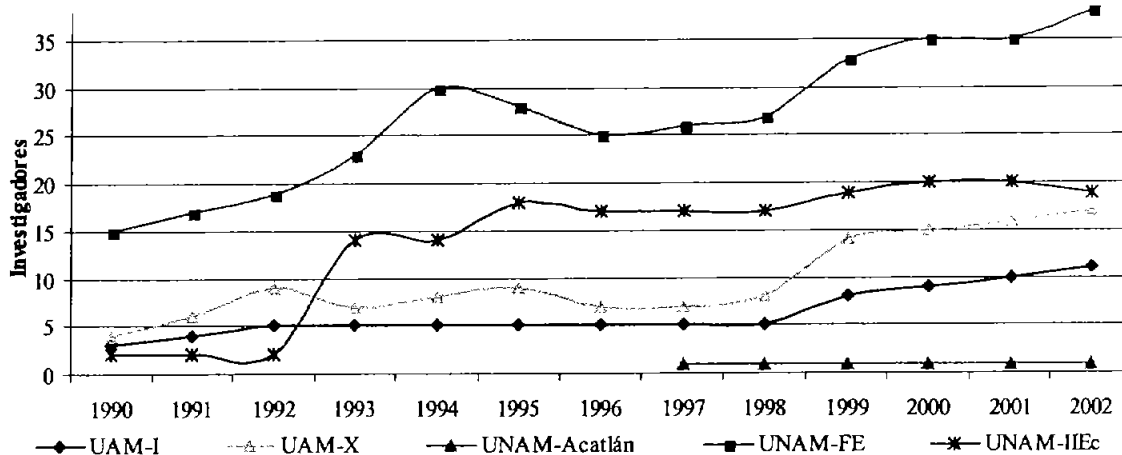
Para finalizar la parte relacionada al análisis de las trayectorias de las producciones y productividades tanto en artículos como en libros de todos los centros de investigación, se presentan a continuación las gráficas anteriores de forma concentrada, a la par de los investigadores por centro de investigación.

Gráfica III. 21 Investigadores en economía adscritos al SNI de CIDE, COLMEX, IPN-ESE, IPN-UPIICSA, UAM-A, 1990-2002*



Fuente: Sistema Integrado de Información sobre Investigación Científica y Tecnológica (SIICYT) del CONACYT.
Nota: * IPN-ESE de 1990 a 1993 y de 1995 a 2002 e IPN-UPIICSA de 2000 a 2002.

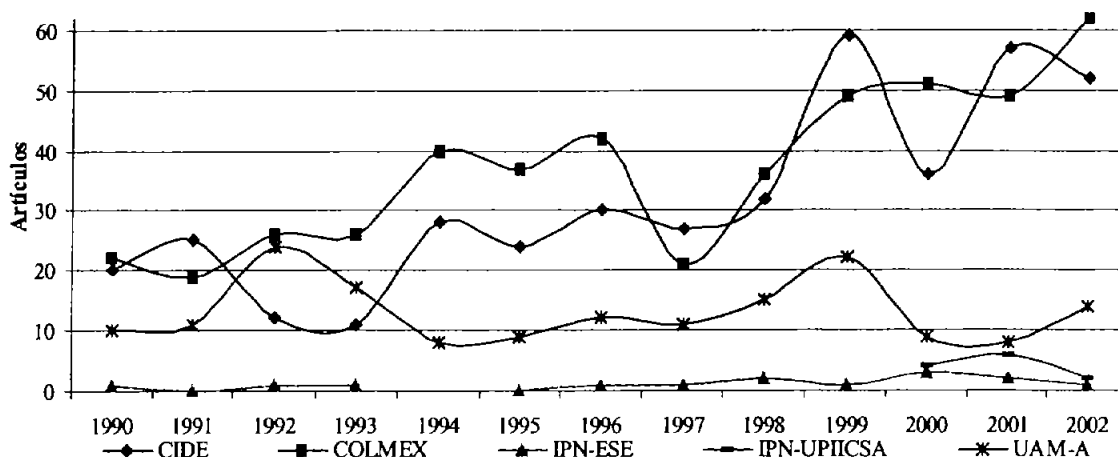
Gráfica III. 22 Investigadores en economía adscritos al SNI de UAM-I, UAM-X, UNAM-Acatlán, UNAM-FE, UNAM-IIEc, 1990-2002*



Fuente: Sistema Integrado de Información sobre Investigación Científica y Tecnológica (SIICYT) del CONACYT.
Nota: * UNAM-Acatlán de 1997 a 2002.

Las gráficas III. 21 y III. 22 son similares a su correspondiente gráfica II. 6 sólo que en este caso las instituciones públicas se desagregan por sus respectivos centros de investigación. En ese sentido, la UNAM-FE encabeza los centros con el mayor número de investigadores, posición que ha mantenido prácticamente en todo el periodo de estudio a excepción de 1990 (*cfr.* cuadro V. 1) y en conjunto con el COLMEX en 1991 (*cfr.* cuadro V. 2). Los centros que han tenido el menor número han sido el IPN-ESE, IPN-UPIICSA y la UNAM-Acatlán con un individuo.

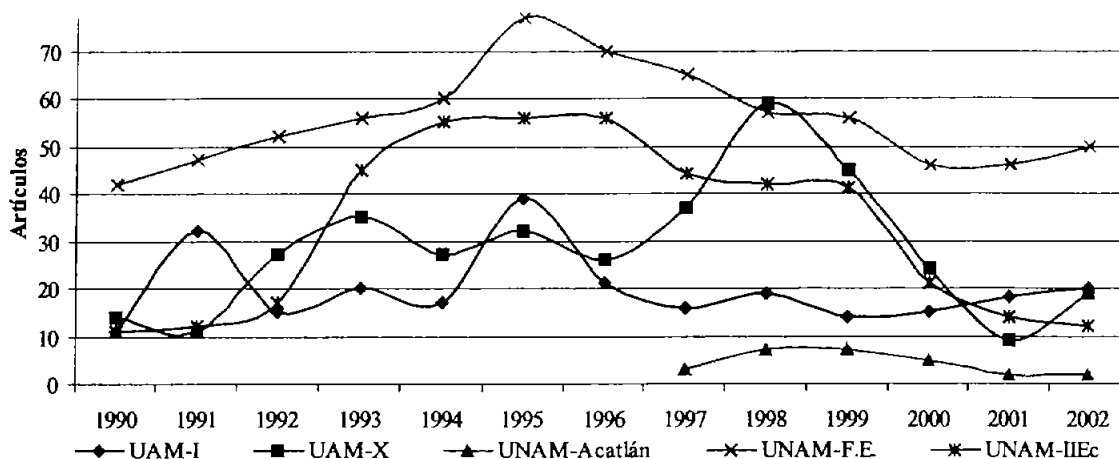
Gráfica III. 23 Producción de artículos de CIDE, COLMEX, IPN-ESE, IPN-UPIICSA, UAM-A, 1990-2002*



Fuente: Elaboración propia a partir de las gráficas III. 3, III. 5, III. 7, III. 9 y III. 10.

Nota: * IPN-ESE de 1990 a 1993 y de 1995 a 2002 e IPN-UPIICSA de 2000 a 2002.

Gráfica III. 24 Producción de artículos de UAM-I, UAM-X, UNAM-Acatlán, UNAM-FE, UNAM-IIEc, 1990-2002*



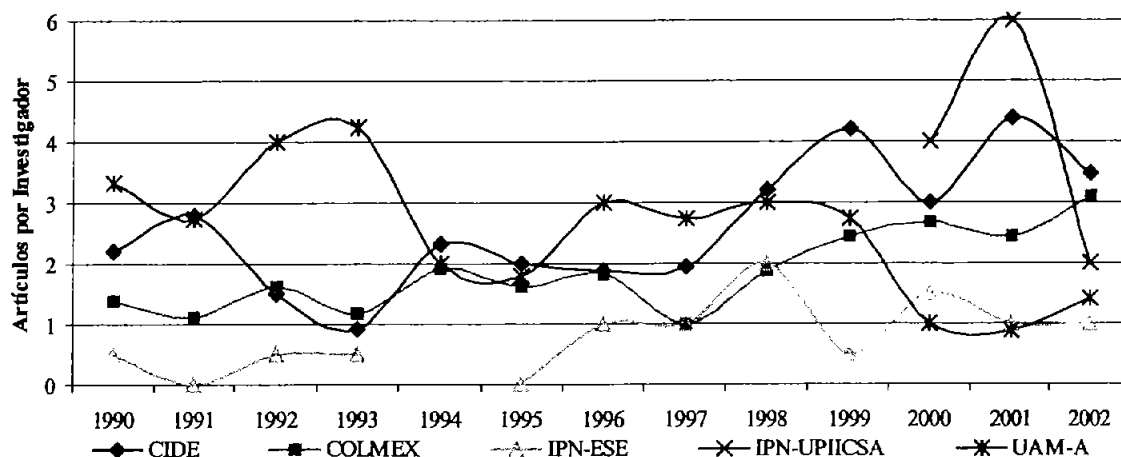
Fuente: Elaboración propia a partir de las gráficas III. 12, III. 14, III. 16, III. 17 y III. 19.

Nota: * UNAM-Acatlán de 1997 a 2002.

Comparativamente, la UNAM-FE mantuvo una larga hegemonía productora en artículos de 1990 a 1997 aprovechando la ventaja de contar con el mayor número de investigadores (excepto 1990), sin embargo, dicho privilegio no lo supo prolongar para el resto del periodo. En contraste, el COLMEX fue incrementando su producción para cerrar como el mejor centro a pesar de que el número de sus investigadores fue disminuyendo. Le siguieron la UAM-X (1998) y el CIDE (1999 y 2001). El centro con menor producción fue

el IPN-ESE, a pesar de que otros centros también contaron con muy pocos investigadores. Los centros que estuvieron por encima de la media de 22.76 artículos fueron el CIDE, el COLMEX, la UAM-X, la UNAM-FE y la UNAM-IIEc (cfr. cuadro III. 2).

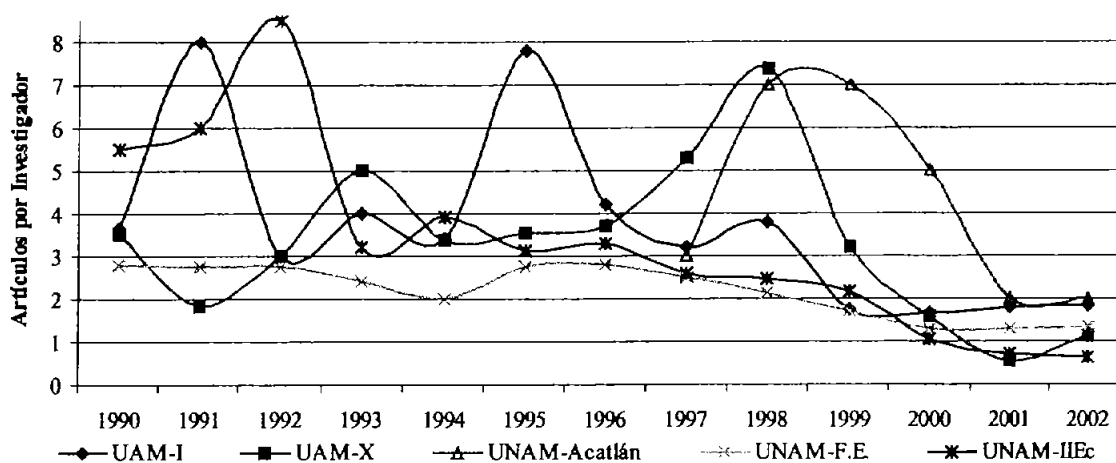
Gráfica III. 25 Productividad de artículos de CIDE, COLMEX, IPN-ESE, IPN-UPHCSA, UAM-A, 1990-2002*



Fuente: Elaboración propia a partir de las gráficas III. 4, III. 6, III. 8 y III. 11.

Nota: * IPN-ESE de 1990 a 1993 y de 1995 a 2002 e IPN-UPHCSA de 2000 a 2002.

Gráfica III. 26 Productividad de artículos de UAM-I, UAM-X, UNAM-Acatlán, UNAM-FE, UNAM-IIEc, 1990-2002*



Fuente: Elaboración propia a partir de las gráficas III. 13, III. 15, III. 18 y III. 20.

Nota: * UNAM-Acatlán de 1997 a 2002.

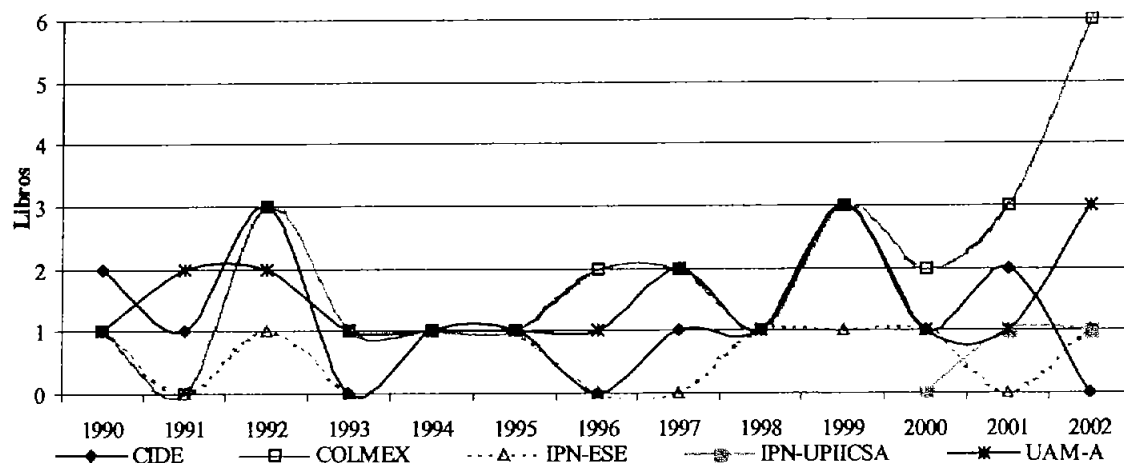
Al combinar los investigadores con sus artículos obtenemos las gráficas III. 25 y III. 26 en la que se reúnen todos los centros. La UNAM-IIEc, en 1992, saltó como el centro con la más alta productividad que se haya logrado (como se advirtió en el cuadro III. 4). Los centros

con mayores productividades fueron de nueva cuenta la UNAM-IIIc (1990 y 1994), la UAM-I (1991, 1995 y 1996), la UAM-X (1993, 1997 y 1998), la UNAM-Acatlán (1999 y 2000), el IPN-UPIICSA (2001) y el CIDE (2002).

El centro que tuvo la mayor improductividad fue el IPN-ESE (cfr. cuadro III. 5) en un intervalo muy prolongado (1990-1997 y 1999); le siguieron el COLMEX (1997 y 1998), la UAM-A (2000), la UAM-X (2001) y la UNAM-IIIc (2002).

Cabe señalar que se puede apreciar una aglomeración de productividad entre los 1 y 4 artículos por investigador para ambas gráficas. Finalmente, los centros que estuvieron por encima de la media de 1.53 artículos por investigador fueron la UNAM-Acatlán y el IPN-UPIICSA (cfr. cuadro III. 2).

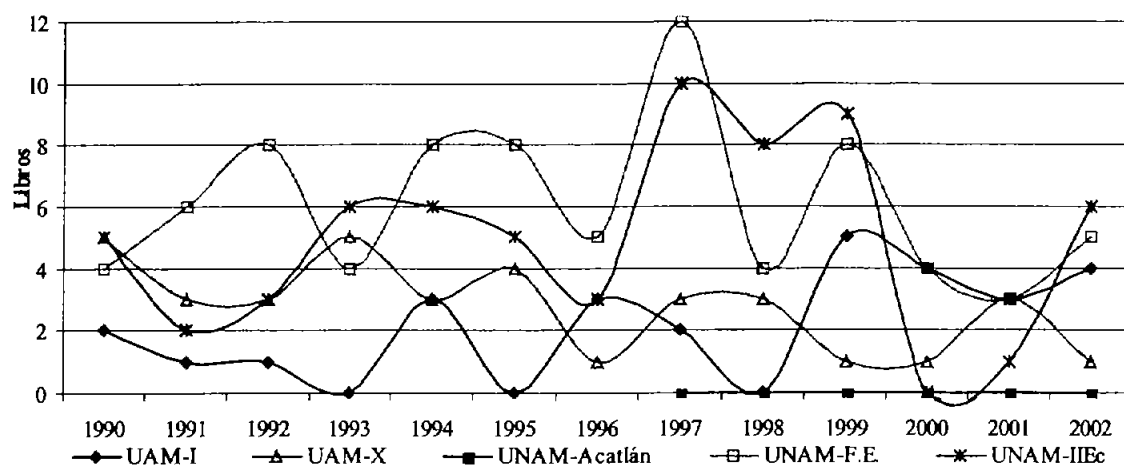
Gráfica III. 27 Producción de libros de CIDE, COLMEX, IPN-ESE, IPN-UPIICSA, UAM-A, 1990-2002*



Fuente: Elaboración propia a partir de las gráficas III. 3, III. 5, III. 7, III. 9 y III. 10.

Nota: * IPN-ESE de 1990 a 1993 y de 1995 a 2002 e IPN-UPIICSA de 2000 a 2002.

Gráfica III. 28 Producción de libros de UAM-I, UAM-X, UNAM-Acatlán, UNAM-FE, UNAM-IIEc, 1990-2002*



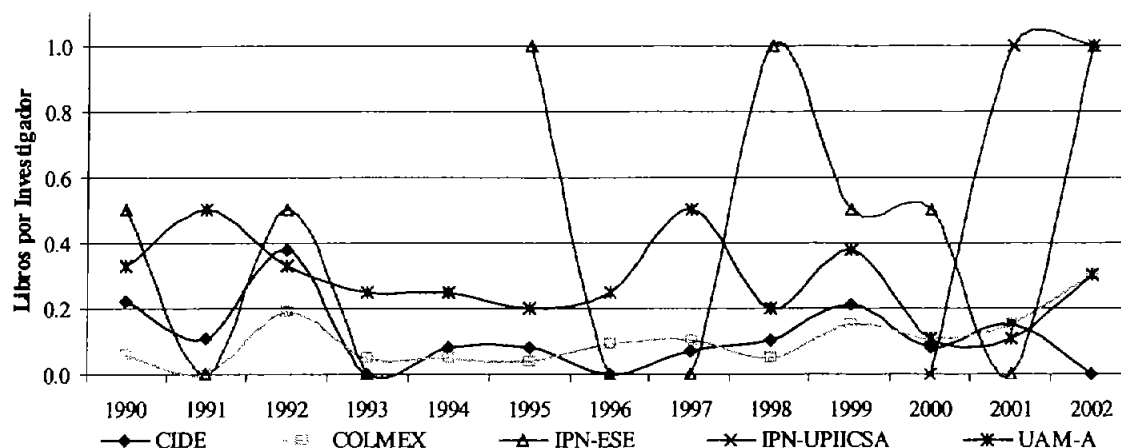
Fuente: Elaboración propia a partir de las gráficas III. 12, III. 14, III. 16, III. 17 y III. 19.

Nota: * UNAM-Acatlán de 1997 a 2002.

Al igual que en el caso de los artículos, la generación de libros por parte de la UNAM-FE fue notable hasta 1997 logrando posicionarse como el máximo productor sólo a excepción de los años 1990 y 1993, pero de nueva cuenta no supo aprovechar a su gran planta (*cfr.* gráfica III. 22) para quedar rezagada o al par con otros centros (2000 y 2001) en los años posteriores. En general, todas las curvas de producción se sesgaron entre los cero y tres libros. Los centros más productores, después de la UNAM-FE, fueron la UNAM-IIEc (1990, 1993 y 1998, 1999 y 2002), la UAM-X (1990 y 2001) y el COLMEX (2002); éste último tampoco aprovechó su considerable personal de investigación al conseguir sólo un año (*cfr.* gráfica III. 21).

En relación a los centros improductivos encontramos que todos los centros, a excepción de la UAM-A, la UAM-X y la UNAM-FE, no produjeron nada en algún lapso del periodo en estudio. Dentro de estos, y como se mencionó anteriormente, la UNAM-Acatlán fue el centro más improductivo con seis años consecutivos con cero libros y, como se señaló para el caso del IPN-ESE en cuanto a los artículos, no fue el único centro que contó con muy pocos investigadores (*cfr.* gráfica III. 22). Los centros que estuvieron por encima de la media de 2.19 libros fueron el COLMEX, la UNAM-FE y la UNAM-IIEc (*cfr.* cuadro III. 3).

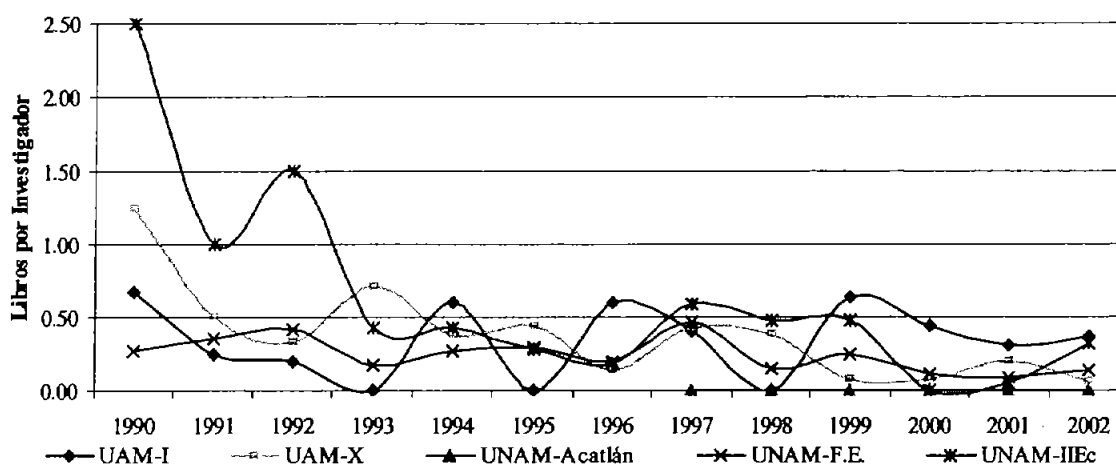
Gráfica III. 29 Productividad de libros de CIDE, COLMEX, IPN-ESE, IPN-UPIICSA, UAM-A, 1990-2002*



Fuente: Elaboración propia a partir de las gráficas III. 4, III. 6, III. 8 y III. 11.

Nota: * IPN-ESE de 1990 a 1993 y de 1995 a 2002 e IPN-UPIICSA de 2000 a 2002.

Gráfica III. 30 Productividad de libros de UAM-I, UAM-X, UNAM-Acatlán, UNAM-FE, UNAM-IIEc, 1990-2002*



Fuente: Elaboración propia a partir de las gráficas III. 13, III. 15, III. 18 y III. 20.

Nota: * UNAM-Acatlán de 1997 a 2002.

Para este caso, las gráficas III. 29 y III. 30 nos muestran que el centro de investigación que logró la máxima productividad histórica resultó ser la UNAM-IIEc en 1990 con 2.5 libros por investigador (*cfr.* cuadro III. 6). Los centros con las mayores productividades además del señalado (que igualmente lo fue en 1991, 1992 y 1997), fueron la UAM-X (1993), el IPN-ESE (1995, 1998, 2000 y 2002), la UAM-I (1994, 1996, 1999) y el IPN-UPIICSA (2001 y 2002). Como se podrá deducir, no es condición necesaria el contar con un cuerpo de investigadores extenso para garantizar una buena productividad ya que dentro de los

centros más productivos no figura la UNAM-FE que contó prácticamente en todo el periodo con más investigadores que el resto (*cf.* gráfica III. 22); esto se reiterará en el capítulo V en la aplicación del *Data Envelopment Analysis*.

En conjunto, los desempeños productivos en libros de los centros de investigación tendieron a sesgarse entre los cero y 0.5 libros por investigador. Como se mencionó en el análisis de las gráficas III. 27 y III. 28 (para el caso de la producción), todos los centros tuvieron periodos de nula productividad a excepción de la UAM-A, la UAM-X y la UNAM-FE. Los centros que estuvieron por encima de la media de 0.16 libros por investigador fueron el IPN-ESE y el IPN-UPHCSA (*cf.* cuadro III. 3).

3.3.3.1. Los Investigadores Nacionales con las mayores y menores producciones en artículos y libros

A continuación se muestran a los Investigadores Nacionales que mayor y menor producción tuvieron tanto en artículos como en libros individuales en todo el periodo de estudio. Los siguientes cuadros son semejantes al cuadro II. 8 del apartado 2.4.1. retomados de Esquivel (2002). Las diferencias radican en que los siguientes cuadros son sólo de los miembros del SNI en la Ciudad de México, en el periodo de estudio que lo cubre y de que son construidos de diferente base a la de Esquivel (2002).

Cuadro III. 8 Mayor producción en artículos de los economistas adscritos al SNI en centros públicos de investigación económica en el D.F., 1990-2002

Investigador	Institución	Arts.	Investigador	Institución	Arts.
Valenzuela F., José	UNAM-FE	84	Vidal B., José	UAM-I	53
Calva T., José Luis	UNAM-IIEc	83	Zepeda M., Eduardo	UAM-A	50
Ruiz D., Clemente	UNAM-FE	70	Soria M., Víctor	UAM-I	48
Dussel P., Enrique	UNAM-FE	68	Villagómez A., Alejandro	CIDE	47
Barkin R., David	UAM-X	66	Rozga L., Ryszard	UAM-X	45
Torres T., Felipe	UNAM-IIEc	61	Mayer F., David	CIDE	44
Huerta G., Arturo	UNAM-FE	59	Diego Q., Roberto	UAM-X	44
Girón G., Alicia	UNAM-IIEc	59	Yunez N., Antonio	COLMEX	42
Guerra B., Alfredo	UNAM-IIEc	57	Saldivar V., Américo	UNAM-FE	42
Ramírez B., Juan	COLMEX	56	Corona T., Leonel	UNAM-FE	41
Boltvinik K., Julio	COLMEX	54	Correa V., Ma. Eugenia	UNAM-FE	40
Rivera R., Miguel A.	UNAM-FE	54			

Fuente: Elaboración propia a partir del Sistema Integrado de Información sobre Investigación Científica y Tecnológica (SIICYT) del CONACYT y con recopilación personal.

El cuadro III. 8 muestra a los investigadores miembros del SNI con la mayor cantidad de artículos individuales producidos a lo largo del periodo de estudio.⁷⁹

Es importante destacar que los investigadores señalados no necesariamente han estado adscritos al SNI en dicho periodo, de ahí que se deben de tomar dichas cifras con cautela dado que unos han tenido mayor permanencia que otros y así ver su producción favorecida naturalmente siendo por tanto los más jóvenes los más afectados.

Sin embargo, esto nuevamente evoca a la naturaleza del trabajo en cuanto a que dicho fenómeno también puede ser relativo, es decir, si bien es cierto que el poco tiempo de permanencia en el SNI de un joven investigador puede determinar su producción también es cierto que la productividad del mismo puede revertir dicha lógica.

Así podemos tener a Investigadores Nacionales que con poco tiempo de membresía pueden tener mayor producción que uno con mayor antigüedad.

Una vez precisado lo anterior, el cuadro III. 8 muestra a José Valenzuela de la UNAM-FE (actualmente de la UAM-I) como el investigador con más artículos producidos con 84 obras.

Del total de los investigadores del cuadro III. 8 tenemos que la UNAM-FE tiene la mayor cantidad de investigadores con 8, le sigue la UNAM-IIEc con 4, el COLMEX y la UAM-X con 3, la UAM-I con 2 y la UAM-A con uno.

Si tomamos a los diez primeros podemos apreciar un dominio por parte de la UNAM, compartido entre la FE y el IIEc. Cabe señalar que la institución señalada para cada científico es donde desarrolló la mayor parte de su labor de investigación.

⁷⁹ Para dividir a los investigadores con la mayor y menor producción en artículos tomamos de nuestra base a los primeros con la máxima cantidad (84) hasta 40 artículos y para los segundos de 10 a cero.

Cuadro III. 9 Menor producción en artículos de los economistas adscritos al SNI en centros públicos de investigación económica en el D.F., 1990-2002

Investigador	Institución	Arts.	Investigador	Institución	Arts.
Carreón R., Víctor	CIDE	10	Domínguez V., Lilia	UNAM-FE	6
Cermeño B., Rodolfo	CIDE	10	Jasso V., Javier	CIDE	5
Bazdresch P., Carlos	CIDE	9	Velázquez V., Fernando	UAM-A	5
Almagro V., Fco.	IPN-ESE	9	Castañeda S., Alejandro	CIDE	4
Luis P., Octavio	IPN-ESE	9	Olave C., Patricia	UNAM-IIEc	4
Brown G., Flor	UNAM-FE	9	Arjona B., Luis	CIDE	3
Sosa B., Sergio	UNAM-FE	9	Guerrero L., César	CIDE	3
Knaul W., Felicia	CIDE	8	Renero G., Juan Manuel	CIDE	3
Torres R., Juan	CIDE	8	Venegas M., Fco.	CIDE	3
Casares G., Enrique	UAM-A	8	Montoya M., Alejandro	UNAM-FE	3
Ludlow W., Jorge	UAM-A	8	Parker, Susan	CIDE	2
Benítez S., Alberto	UAM-I	8	Guzman C., Georgina	UAM-I	2
Feliz O., Raúl	CIDE	7	Cervantes T., Arturo	CIDE	0
Chattopadhyay S., K.	COLMEX	7	Ordóñez D., Ma. de Jesús	CIDE	0
Cuevas A., Víctor	UAM-A	7	Tamayo S., Jesús	CIDE	0
Cambiaso R., Jorge	CIDE	6			

Fuente: Elaboración propia a partir del Sistema Integrado de Información sobre Investigación Científica y Tecnológica (SIICYT) del CONACYT y con recopilación personal.

El cuadro III. 9 por su parte nos muestra a los investigadores del SNI con la menor producción presentada en artículos. Así tenemos al CIDE como la institución con la mayor cantidad de investigadores con menos de 10 artículos acumulando 17 de estos, le siguen la UAM-A y la UNAM-FE con 4, el IPN-ESE y la UAM-I con 2 y el COLMEX y la UNAM-IIEc con un investigador.

Cuadro III. 10 Mayor producción en libros de los economistas adscritos al SNI en centros públicos de investigación económica en el D.F., 1990-2002

Investigador	Institución	Libros	Investigador	Institución	Libros
Girón G., Alicia	UNAM-IIEc	13	Huerta G., Arturo	UNAM-FE	5
Torres T., Felipe	UNAM-IIEc	11	Rivera R., M. A.	UNAM-FE	5
Dussel P., Enrique	UNAM-FE	10	Gasca Z., José	UNAM-IIEc	5
Rello E., Fernando	UNAM-FE	9	Guerra B., Alfredo	UNAM-IIEc	5
Ruiz D., Clemente	UNAM-FE	9	Valenzuela F., José	UNAM-FE	5
Calva T., José Luis	UNAM-IIEc	9	Jeannot R., Fernando	UAM-A	5
Barkin R., David	UAM-X	8	López G., Julio	UNAM-FE	4
Novelo U., Federico	UAM-X	8	Martínez E., Ramón	UNAM-IIEc	4
Carmona D., Fernando	UNAM-IIEc	7	Olave C., Patricia	UNAM-IIEc	4
Saldivar V., Américo	UNAM-FE	6	Aboites A., Jaime	UAM-X	4
Ceceña M., Ana Esther	UNAM-IIEc	6	Ludlow W., Jorge	UAM-A	4
Ramírez B., Juan José	COLMEX	6			

Fuente: Elaboración propia a partir del Sistema Integrado de Información sobre Investigación Científica y Tecnológica (SIICYT) del CONACYT y con recopilación personal.

El cuadro III. 10 muestra a los investigadores miembros del SNI con la mayor cantidad de libros individuales producidos a lo largo del periodo de estudio.⁸⁰ Así tenemos a Alicia Girón de la UNAM-IIIc con la mayor cantidad de libros producidos. Por institución tenemos que la UNAM-IIIc es la institución que encabeza la tabla con 9 miembros, le sigue la UNAM-FE con 8, la UAM-X con 3, la UAM-A con 2 y el COLMEX con uno. Si tomamos a los diez primeros podemos apreciar nuevamente un dominio por parte de la UNAM, compartido entre la FE y el IIIc.

Cuadro III. 11 Menor producción en libros de los economistas adscritos al SNI en centros públicos de investigación económica en el D.F., 1990-2002

Investigador	Institución	Libros	Investigador	Institución	Libros
Arjona B., Luis	CIDE	0	Venegas M., Fco.	CIDE	0
Cambiaso R., Jorge	CIDE	0	Castañeda S., Alejandro	COLMEX	0
Carreón R., Víctor	CIDE	0	Chattopadhyay S., K.	COLMEX	0
Castañeda S., Alejandro	CIDE	0	Filipovich, Dragan	COLMEX	0
Cermeño B., Rodolfo	CIDE	0	Gollás, Manuel	COLMEX	0
Cervantes T., Arturo	CIDE	0	López C., Luis F.	COLMEX	0
Feliz O., Raúl	CIDE	0	Romero T., José	COLMEX	0
García B., Raúl	CIDE	0	Sempere C., Jaime	COLMEX	0
García D., Adolfo	CIDE	0	Casares G., Enrique R.	UAM-A	0
Guerrero L., César	CIDE	0	Klimovsky B., Edith	UAM-A	0
Jasso V., Javier	CIDE	0	Velázquez V., Fernando	UAM-A	0
Knaut W., Felicia	CIDE	0	Guzmán C., Georgina	UAM-I	0
Mayer F., David	CIDE	0	Álvarez M., Adolfo	UAM-X	0
Medrano B., Leonardo	CIDE	0	Villavicencio C., Daniel	UAM-X	0
Ordóñez D., Ma. de J.	CIDE	0	Mantey B., Guadalupe	UNAM-Acatlán	0
Parker, Susan	CIDE	0	De la Vega N., Ángel	UNAM-FE	0
Renero G., Juan M.	CIDE	0	Domínguez V., Lilia	UNAM-FE	0
Rubalcava P., Luis	CIDE	0	Fujii G., Gerardo	UNAM-FE	0
Scott A., John	CIDE	0	Montoya M., Alejandro	UNAM-FE	0
Tamayo S., Jesús	CIDE	0			

Fuente: Elaboración propia a partir del Sistema Integrado de Información sobre Investigación Científica y Tecnológica (SIICYT) del CONACYT y con recopilación personal.

El cuadro III. 11 por su parte nos muestra a los investigadores del SNI con la menor producción presentada en libros. De nuestra base tenemos que hay 39 investigadores con una nula producción de libros individuales. Por institución tenemos que el CIDE cuenta con

⁸⁰ Para dividir a los investigadores con la mayor y menor producción en libros tomamos de nuestra base a los primeros con la máxima cantidad (13) hasta 4 libros y para los segundos simplemente cero.

la mayor cantidad de los mismos con 21, le siguen el COLMEX con 7, la UNAM-FE con 4, la UAM-A con 3, la UAM-X con 2 y la UAM-I y la UNAM-Acatlán con uno.

Una vez reconocidas las producciones y productividades en artículos y libros de todos los centros, así como los comportamientos que tuvieron los mismos, se verán en los siguientes capítulos la técnica *Data Envelopment Analysis* así como su aplicación a los centros públicos de investigación económica para evaluar técnicamente la productividad de cada uno de los mismos en cada año de nuestro periodo de estudio.

CAPITULO IV

EL DATA ENVELOPMENT ANALYSIS

4.1. Introducción

En 1978, y tomando como punto de partida el marco conceptual diseñado poco más de veinte años atrás por Farrell (1957), aparece en la literatura sobre investigación de operaciones un artículo que modeliza el método propuesto por aquél y lo orienta específicamente a la medición de la eficiencia de lo que sus autores, Charnes, Cooper y Rhodes (1978), denominan “unidades tomadoras de decisiones” (*Decision-Making Units*); es decir, entidades cuyo objetivo no es la maximización del beneficio y que participan en programas públicos. El resultado es el surgimiento de una técnica bautizada con el nombre *Data Envelopment Analysis* o si se prefiere Análisis Envoltente de Datos, la cual suministra una medida escalar de la eficiencia productiva mediante la resolución de un modelo matemático apoyado en técnicas de programación lineal.

En este capítulo se expondrán los supuestos que abordan a la eficiencia así como una breve y sencilla presentación del *Data Envelopment Analysis*.

4.2. El análisis de la eficiencia

4.2.1. Eficacia, efectividad y eficiencia

Eficiencia es un término frecuentemente empleado, y no siempre de forma correcta, confundiéndolo con otros muy cercanos como eficacia y efectividad, o incluso con productividad. La eficacia hace referencia a la obtención de los resultados propuestos en condiciones ideales, sin considerar los recursos empleados para ello; por ejemplo, la curación de una enfermedad mediante algún medicamento.

La efectividad se determina en la práctica, desarrollando la actuación en condiciones habituales. En el ejemplo anterior del medicamento, su efectividad se mediría cuando éste fuera administrado con normalidad a enfermos no seleccionados previamente. Eficacia no implica efectividad, pues en condiciones normales se producen distintas influencias que

pueden hacer que los resultados que se han obtenido experimentalmente varíen. Sin embargo, la efectividad sí requiere eficacia.

La eficiencia, por último, es un concepto relativo, que se obtiene por comparación con otras alternativas disponibles, considerando los recursos empleados en la consecución de los resultados. Continuando con el mismo ejemplo, para determinar la eficiencia del tratamiento con este medicamento se consideraría el coste de producirlo, y se compararía con el coste que conllevan el resto de las alternativas existentes en el mercado para tratar esa enfermedad.

Se trata por lo tanto de un concepto económico que viene justificado por la tradicional escasez de recursos susceptibles de empleo en usos alternativos. No tiene un carácter absoluto, ya que viene determinado por las alternativas existentes; la aparición de un nuevo tratamiento menos costoso altera la eficiencia establecida para otros procedimientos que fueron evaluados anteriormente.

A la hora de evaluar la actividad económica habitual de las empresas, la economía se ocupa de la eficiencia en el proceso productivo que desarrollan, que ya se ha demostrado efectivo y por lo tanto eficaz. Esto es, la combinación de factores elegida permite obtener una producción de bienes y servicios, y la economía se ocupa de estudiar la eficiencia con que las empresas consiguen esta producción. Hablamos entonces de eficiencia productiva.

Pero la eficiencia productiva es un término multivalente, ya que no existe un único tipo sino varios, según la cual sea el objetivo que se propone la empresa; así podemos hablar de eficiencia de costes, si se trata de minimizar estos, eficiencia en el ingreso si se propone maximizarlo, o eficiencia en el beneficio, si el objetivo planeado es la maximización de este. Para evaluar estos tipos de eficiencia es necesario contar con información sobre los precios del mercado, ya que estos determinan el tipo de actuación óptima en cada caso.

Sin embargo, con independencia del criterio que orienta la actuación de las empresas, y de los precios vigentes, hay un tipo de eficiencia básico, no ligado a ningún objetivo

económico, que consiste en el adecuado aprovechamiento de los recursos empleados; a este tipo de eficiencia se le denomina eficiencia técnica.

4.2.2. La eficiencia técnica

Aunque el estado de la tecnología es un dato para el productor, éste tratará, sin embargo, de actuar racionalmente a la hora de escoger la combinación de factores que le permita obtener la cantidad de producto que él desee. El conocimiento de la tecnología es un primer paso de esta elección, pues la empresa buscará la eficiencia técnica y desechará aquellas combinaciones de factores que, para obtener una cantidad de producto determinada, exijan el empleo de mayores cantidades de dichos factores.

Un método de producción es técnicamente eficiente si la producción que se obtiene es la máxima posible con las cantidades de factores especificadas. La eficiencia técnica se refiere al uso adecuado de los factores desde un punto de vista físico.

4.2.3. Eficiencia económica

La eficiencia económica tiene en cuenta el costo de cada alternativa técnicamente eficiente. La eficiencia económica presupone eficiencia técnica; la eficiencia técnica no presupone eficiencia económica. Los distintos tipos de eficiencia asociados a diferentes objetivos de carácter económico son: minimización de costes, maximización del ingreso o maximización del beneficio.

Minimización de costes: cuando se considera un determinado objetivo económico que la empresa busca cumplir, la eficiencia está determinada por el nivel de cumplimiento de dicho objetivo. Si una empresa intenta minimizar el coste de producción, hablamos de eficiencia en costes, y para ello es necesario que exista eficiencia técnica. Pero además, se requiere que los factores productivos se combinen de la forma que resulte más barata: a eso lo llamamos eficiencia asignativa de los factores.

Maximización del ingreso: si el objetivo es maximizar el ingreso (a partir de unas cantidades dadas de factor), es preciso que haya eficiencia técnica y además se requiere que los productos sean obtenidos en las proporciones que permitan mayores ingresos, a lo que denominamos eficiencia asignativa en las producciones.

Maximización del beneficio: si la empresa maximiza los beneficios, en ese caso deberá ser eficiente técnica y asignativamente en las producciones y los factores; y además, deberá producir con el tamaño de planta económicamente más adecuado.

4.2.4. La eficiencia productiva en la literatura económica

El tratamiento que la eficiencia productiva ha recibido en la literatura económica hasta hace no muchos años ha sido poco claro, y esto ha favorecido sin duda la confusión que rodea al término. El autor que dio por primera vez una definición de eficiencia productiva fue Koopmans (1951), quien se centró en la eficiencia técnica, afirmando que una combinación factible de *inputs* y *outputs* es técnicamente eficiente, si es tecnológicamente imposible aumentar algún *output* y/o reducir algún *input* sin reducir simultáneamente al menos otro *output* y/o aumentar al menos otro *input*.

Por otra parte, Debreu (1951) propuso la construcción de un índice de eficiencia técnica, al que llamó "coeficiente de utilización de los recursos", que definía como la unidad menos la máxima reducción equiproporcional en todos los *inputs*, consistente con el mantenimiento de la producción de los *outputs*. Dicho coeficiente no depende de las unidades de medida empleadas, lo cual constituye una propiedad interesante desde el punto de vista operativo.

Inspirado en los trabajos de Koopmans (1951) y Debreu (1951), Farrell (1957) añadió a la eficiencia técnica un nuevo concepto, el de eficiencia asignativa, que él llamó eficiencia en precios. Para ello supuso que la empresa persigue un objetivo que consiste en la minimización de los costes. La eficiencia asignativa consiste para Farrell (1957) en elegir, de entre las combinaciones de *inputs* y *outputs* técnicamente eficientes, aquella que resulta más barata según los precios de los *inputs*.

La gran contribución de Farrell (1957), que le convierte en el autor más influyente en el estudio de la eficiencia productiva, consiste en proponer la forma de medir empíricamente la eficiencia. Introduce el concepto de ineficiencia definida como la desviación con respecto a la frontera de comportamiento óptimo de una empresa. La teoría económica nos muestra cuál es el componente eficiente (las distintas funciones de producción, costes y beneficios), pero éstas resultan desconocidas en la práctica. Este autor propuso considerar como referencia eficiente la mejor práctica observada de entre la muestra de empresas objeto de estudio, y calcular así los índices de eficiencia de cada una por comparación con la que la(s) que presenta(n) un mejor comportamiento económico. De esta forma se obtiene una medida de eficiencia que tiene un carácter relativo, es decir, depende de la muestra objeto de estudio.

Las empresas que constituyen el comportamiento eficiente, pasan a integrar lo que se denomina la “frontera eficiente”. Este término alude al hecho de que no es posible ser más eficiente que las empresas situadas en dicha frontera.⁸¹

A partir de entonces comienza a aparecer una serie de trabajos empíricos que llevan a la práctica las sugerencias de Farrell (1957), midiendo la eficiencia de forma más o menos refinada, y que han dado lugar a lo que hoy conocemos genéricamente como “metodología de fronteras”. En realidad, sería más correcto hablar de las metodologías de fronteras, ya que existen dos ámbitos de trabajo bien diferenciados, según la herramienta empleada a la hora de determinar la frontera: las técnicas paramétricas: estadísticas o econométricas de estimación, y las no paramétricas: matemáticas o de programación lineal.

La frontera será paramétrica cuando se precise la definición previa de una determinada función, y no paramétrica cuando ésta no se requiera.⁸² Por otra parte, será determinista si supone que la distancia al nivel óptimo se debe exclusivamente a ineficiencias; son fronteras fijas en el espacio y sólo permiten valores ineficientes a un lado de la frontera,

⁸¹ Por ejemplo: dadas unas cantidades de factores, la frontera de producción señala la cantidad máxima que se puede producir, y que solamente se consigue si la empresa es eficiente técnicamente.

⁸² No se asume que la tecnología subyacente pertenezca a una determinada forma funcional dependiente de un número finito de parámetros.

además de ser más sensibles a la muestra y al ruido estadístico, y estocástica, cuando se suponga la presencia de errores aleatorios en los datos.

En las técnicas paramétricas, hablamos de las fronteras estocásticas como las más utilizadas. El procedimiento seguido consiste básicamente en suponer una forma funcional específica para la frontera (ya sea de producción, costes o beneficios), y mediante estimación econométrica emplear la información de la muestra para obtener los parámetros de la función. Por comparación con la frontera estimada, se calculan los índices de eficiencia de las empresas.

En las técnicas no paramétricas, la principal que estima la eficiencia es el *Data Envelopment Analysis (DEA)* o análisis de la envoltura de datos que se ampliará posteriormente. Con esta técnica se emplea la programación matemática para encontrar el conjunto de observaciones que delimitan la frontera, sin que esta tenga que quedar reflejada necesariamente en una forma funcional específica. A su vez, también existe el *Free Disposable Hull Analysis (FDH)*⁸³ o análisis de la frontera de eliminación libre, pero es considerado como una variante del anterior.

La metodología de fronteras está respaldada por una literatura relativamente reciente, y ha experimentado un rápido crecimiento en los últimos años. Las aportaciones más recientes de esta literatura se encuentran recogidas en los artículos de Forsund, Lovell y Schmidt (1980), Schmidt (1986) y Bauer (1990). El libro de Fried, Lovell y Schmidt (1993) analiza las diferentes técnicas de estudio de la eficiencia, tanto en el ámbito de las fronteras estocásticas como en el del *DEA*. Adicionalmente encontramos el de Kumbhakar y Lovell (2000), que se centra únicamente en las fronteras estocásticas y contiene un completo y detallado análisis de los diferentes modelos y posibilidades de estimación, incluyendo los más recientes.

⁸³ Al respecto véase el recomendable trabajo de Pereyra (2001), "Una medida de la eficiencia del gasto público en educación: Análisis *FDH* para América Latina", *Revista Moneda* no. 127. Banco Central de Reserva del Perú.

A pesar del desarrollo experimentado, la metodología de fronteras aún está lejos de ser un campo de trabajo cerrado. Aún permanecen algunas cuestiones por resolver, siendo una de las más destacables, la falta de armonía entre los resultados obtenidos por los distintos trabajos empíricos a partir de métodos diferentes de análisis. Aunque los índices medidos suelen resultar parecidos al comparar dos diseños metodológicos, la evidencia disponible indica que los *rankings* pueden diferir de forma notable.

Esto hace que todavía resulte pronto para poder recomendar actuaciones de política económica basadas en estudios sobre eficiencia. A pesar de ello, los autores de los trabajos más recientes suelen emplear varios métodos o al menos contemplar varias alternativas en la especificación de sus modelos, con el fin de validar en la mayor medida posible los resultados obtenidos.

4.3. El *Data Envelopment Analysis*

4.3.1. Introducción

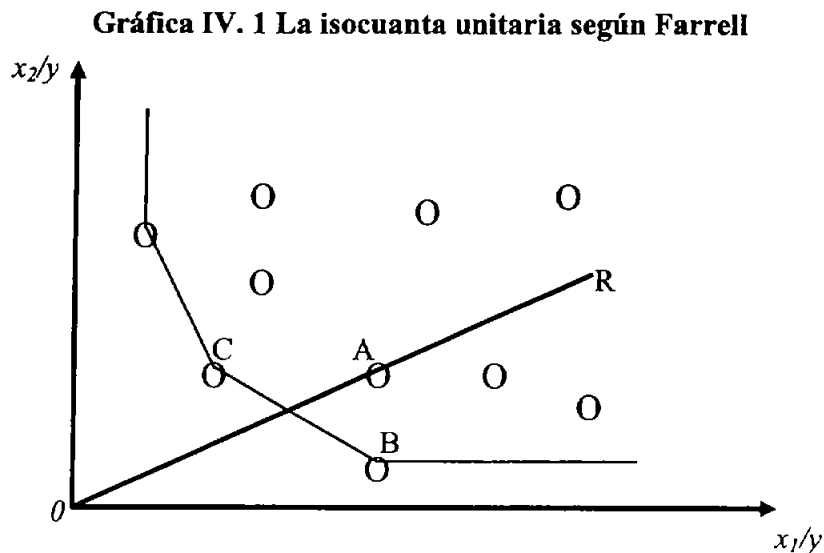
Aunque la teoría nos determina claramente cuál es el estándar eficiente con el que comparar la actividad económica que desarrollan las empresas, en la práctica no resulta sencillo pues las funciones de comportamiento económico, las fronteras teóricas, resultan desconocidas.

El camino que propuso Farrell (1957), y que desde entonces se ha seguido, consiste en recurrir a las muestras, y a partir de las observaciones disponibles, determinar qué empresas pueden incluirse en la frontera. Dicha frontera tendría que ser entendida en un sentido empírico, no teórico; se le suele denominar la “mejor práctica”, y servirá como referencia para calcular los índices de eficiencia del resto de las empresas.

En los trabajos empíricos se emplean mayoritariamente dos tipos de técnicas para obtener la frontera, el *Data Envelopment Analysis* y la estimación de fronteras estocásticas.

El método que propuso Farrell (1957) para obtener la frontera a partir de las observaciones queda ilustrado para el caso en que se emplean dos factores, x_1 y x_2 , en la obtención de un bien y , en la gráfica IV. 1. Cada empresa está representada por un punto en el cuadrante positivo de una gráfica en cuyos ejes se miden las cantidades de cada factor por unidad de producto que emplean. Farrell propuso construir a partir de dichas observaciones una "isocuanta unitaria"; esta sería una línea convexa respecto al origen, de tal forma que ninguna observación quedará situada a la izquierda (o por debajo) de ella, tal como muestra la gráfica IV. 1.

Este autor supuso que existía divisibilidad perfecta de los procesos productivos y rendimientos constantes de escala. De este modo, la isocuanta unitaria se puede construir a partir de combinaciones convexas de observaciones pertenecientes a la frontera. La forma mediante la cual se mide la eficiencia técnica de una empresa cualquiera consiste en compararla con una empresa hipotética que utiliza los factores en la misma proporción. Esta empresa hipotética se construye como la medida ponderada de dos empresas existentes y pertenecientes a la frontera, en el sentido en que sus *inputs* y *outputs* sean la media ponderada de los correspondientes a dichas empresas. Las ponderaciones se eligen de tal forma que resulte la combinación de factores deseada.



Fuente: Farrell (1957), "The measurement of productive efficiency", *Journal of Royal Statistics Society*, A 120.

A modo de ejemplo, las empresas B y C de la gráfica se emplearían para construir la empresa hipotética que permitiría medir la eficiencia de la empresa A. Las ponderaciones se elegirían para que dicha empresa resultara con una combinación de factores OR que es la que emplea la empresa A.

Este análisis de Farrell (1957) fue retomado ocasionalmente en los años posteriores pero el empleo de técnicas de programación matemática para encontrar la frontera no tuvo excesiva repercusión hasta dos décadas después, con la publicación del trabajo de Charnes, Cooper y Rhodes (1978), que acuñaron por primera vez el término de *Data Envelopment Analysis*.

Con esta denominación se engloba el uso de técnicas de programación matemática para seleccionar, de entre una muestra, aquellas empresas que son eficientes, y a partir de ellas construir una envolvente de las observaciones (de ahí el nombre de la técnica); también se obtiene una medida de eficiencia para cada empresa, comparándola con dicha envolvente. Con ellas es posible analizar el caso más general de múltiples *inputs* y *outputs*.

El modelo de Charnes, Cooper y Rhodes (1978) analizaba el caso planteado por Farrell (1957) de rendimientos constantes de escala, y permitía encontrar la envolvente convexa y lineal por tramos representada en la gráfica IV. 1. Posteriormente, Banker, Charnes y Cooper (1984) adaptaron la técnica al caso de un modelo de rendimientos variables a escala. Estos dos artículos constituyen el origen a partir del cual se ha producido el desarrollo actual que experimenta el *Data Envelopment Analysis*. Algunas revisiones recientes de este tipo de literatura se pueden encontrar en Lovell (1993), Charnes, Cooper, Lewin y Seiford (1995) y Seiford (1996).

En el caso de las fronteras estocásticas, la frontera que se obtiene, a diferencia de lo que ocurre con el empleo del *Data Envelopment Analysis*, tiene un carácter paramétrico, en cuanto se postula una forma funcional específica que explica el comportamiento eficiente de las empresas. La estimación proporciona unos índices de eficiencia con propiedades estadísticas, lo que permite plantear contrastes de hipótesis sobre los resultados.

Con el *Data Envelopment Analysis*, por el contrario, se obtiene una frontera no paramétrica, en cuanto que no se postula una forma funcional; únicamente se encuentra un conjunto de empresas eficientes a partir de las cuales, mediante combinaciones lineales, se obtiene la envolvente. Esto representa una ventaja aparente en el caso del *Data Envelopment Analysis* por la mayor flexibilidad del método,⁷⁹ pero el inconveniente fundamental consiste en la falta de propiedades estadísticas de los resultados obtenidos con la programación matemática.

Por otro lado, la estimación de fronteras estocásticas distingue entre las dos fuentes posibles de desviaciones respecto a la frontera: ineficiencia y error aleatorio. El *Data Envelopment Analysis*, sin embargo, proporciona una frontera determinista, ya que toda la desviación de la frontera se atribuye a ineficiencia, y en ningún caso a error aleatorio. Precisamente por esta razón, el *Data Envelopment Analysis* resulta muy sensible a la presencia entre la muestra de valores anómalos, los denominados *outliers*, que pueden influir en los índices de eficiencia finalmente encontrados.

En definitiva no existen argumentos concluyentes a favor de un método u otro y finalmente, la elección entre ambos suele quedar al criterio y las preferencias del investigador. De todas formas, cada vez en mayor medida se reclaman trabajos que apliquen a una misma muestra las dos metodologías simultáneas. Esto permitiría comparar los resultados de eficiencia obtenidos con ambas técnicas. En cualquier caso, independientemente del método empleado, la eficiencia estimada tiene un carácter relativo, ya que la inclusión de una nueva observación, aunque nunca puede elevar los índices de eficiencia encontrados previamente, sí puede empeorarlos si la nueva empresa presenta un comportamiento mejor que el resto, y queda incluida en la frontera. La frontera hallada de esta forma siempre tiene un carácter empírico, constituye la mejor práctica encontrada.

⁷⁹ El imponer una forma funcional y disponer de una expresión matemática para la frontera, permite trabajar más fácilmente con ella, pero introduce una cierta rigidez sobre los datos, que deben ajustarse a esa función.

4.3.2. Iniciando una evaluación usando la técnica *Data Envelopment Analysis*

El *Data Envelopment Analysis (DEA)*, como se ha mencionado, es una técnica que mide y evalúa el desempeño con el cual, como veremos, se puede utilizar para evaluar la eficiencia relativa de las “unidades tomadoras de decisiones” (*Decision-Making Units* o en siglas *DMU's*) en organizaciones. Los ejemplos de tales unidades a las cuales se ha aplicado el *DEA* son: bancos, instituciones encargadas de la seguridad pública, hospitales, instituciones recaudadoras de impuestos, penitenciarías, instituciones encargadas de la defensa (ejército, marina o fuerza aérea), escuelas, facultades o departamentos universitarios, entre otros.

Desde que la técnica primero fue propuesta se han realizado muchos trabajos teóricos y empíricos. Muchos estudios han sido publicados utilizando la técnica *DEA* con objetivos empíricos. Obviamente hay muchos más estudios sin ser publicados, un ejemplo son los hechos internamente por las compañías o por consultores externos.

El primer paso para una evaluación usando la técnica *DEA* requiere la definición de los *inputs* (insumos) y *outputs* (productos o servicios) de cada *DMU*. Esto comprende dos cuestiones conceptuales, las respuestas a estas pueden no ser del todo obvias.

- ¿Cuáles son los *DMU's* que se desean evaluar?

Los *DMU's* son comparados los unos a los otros. Por tanto estos deben ser empleados en un conjunto similar de operaciones. Por ejemplo, sería absurdo el comparar un banco con respecto a un supermercado cuando estos realizan actividades radicalmente diferentes.

- ¿Cuáles son los *inputs* y *outputs* a utilizar?

Con esto hay que referirse a lo que los *DMU's* utilizarán como *inputs* y *outputs*. Al igual que la anterior cuestión, cada *DMU* debe utilizar *inputs/outputs* similares. *A priori*, los *inputs* y *outputs* al establecerse no requieren valores numéricos.

Iniciaremos ilustrando la técnica *DEA* por medio de un pequeño y sencillo modelo. Este ejemplo es muy útil para comprender el *DEA* a pequeña escala. Nótese que lo expuesto a continuación es sólo un enfoque gráfico e ilustrado del *DEA*. Sin embargo existe un análisis matemático del *DEA* que se encuentra en los trabajos de algunos autores referidos al final de este capítulo.

4.3.3. Modelo del *Data Envelopment Analysis*

Considérese un cierto grupo de corporaciones de seguridad pública de México. Para cada corporación tenemos sólo una medida de *output* que es el número total de casos resueltos de robo a negocios y una sola medida de *input* que son el número total de agentes policiacos. Los datos de los que se disponen son los siguientes:

Cuadro IV. 1 Casos resueltos de robo a negocios y Agentes policiacos por *DMU*

Corporación	Casos resueltos de robo a negocios (<i>Output</i>)	Agentes policiacos (<i>Input</i>)
Policía Estatal del Edo. de Mex.	125	36
Policía Estatal de Morelos	44	32
Policía Estatal de Guadalajara	80	31
Policía Estatal de Puebla	23	22

Fuente: Elaboración propia a partir de datos hipotéticos.

Por ejemplo, para la policía estatal de Morelos en un mes se presentaron 44 casos resueltos de robo a negocios utilizando un total de 32 agentes policiacos.

Entonces, ¿cómo se podrían comparar a estas agrupaciones policiacas y medir su desempeño usando estos datos?

4.3.4. Ratios (Cocientes entre magnitudes)

Un método común muy usado es el de los ratios o los cocientes entre magnitudes. Característicamente se toma una medida de *output* y se divide entre una medida de *input*. Nótese que se toman a las “Unidades Tomadoras de Decisiones” (*DMU's*), para nuestro

caso las agrupaciones policiacas, como elementos que transforman (con diferentes grados de eficiencia) los *inputs* en *outputs*.

Para nuestros *DMU*'s de ejemplo tenemos una sola medida de *input*, los agentes policiacos, y una sola medida de *output*, los casos resueltos de robo a negocios. Por lo tanto tenemos:

Cuadro IV. 2 Casos resueltos de robo a negocios por Agentes policiacos por *DMU*

Corporación	Casos resueltos de robo a negocios por Agente policiaco
Policía Estatal del Edo. de Mex.	3.47
Policía Estatal de Morelos	1.38
Policía Estatal de Guadalajara	2.58
Policía Estatal de Puebla	1.05

Fuente: Elaboración propia a partir de datos hipotéticos.

Se puede observar que la policía estatal del Edo. de Mex. tiene el ratio más alto de casos resueltos de robo a negocios por agente policiaco, mientras que la policía estatal de Puebla tiene el ratio más bajo de casos resueltos de robo a negocios por agente policiaco. Ya que la policía estatal del Edo. de Mex. tiene el ratio más alto de 3.47 se puede comparar todas las demás corporaciones con ella y calcular su relativa eficiencia con respecto a ella. Para realizar esto se divide el ratio de cualquier agrupación por 3.47 (el valor de la policía estatal del Edo. de Mex.) y se multiplica por 100 para convertirlo a porcentaje. Esto arroja:

Cuadro IV. 3 Eficiencia Relativa por *DMU*

Corporación	Eficiencia Relativa
Policía estatal del Edo. de Mex.	100 (3.47/3.47)= 100%
Policía estatal de Morelos	100 (1.38/3.47)= 40%
Policía estatal de Guadalajara	100 (2.58/3.47)= 74%
Policía estatal de Puebla	100 (1.05/3.47)= 30%

Fuente: Elaboración propia a partir de datos hipotéticos.

Las otras corporaciones no se comparan satisfactoriamente con la policía estatal del Edo. de Mex., por lo que se evidencia que su desempeño es menor. Esto es, estas corporaciones son relativamente menos eficientes al utilizar su *input* dado (agentes policiacos) para transformarlo en *output* (casos resueltos de robo a negocios). Se podría, si así se deseara, usar esta comparación con la policía estatal del Edo. de Mex. para poner objetivos para las otras corporaciones.

Por ejemplo se podría poner un objetivo para la policía estatal de Puebla para continuar de procesar el mismo nivel de *output* pero con un número menor de agentes policiacos. Este es un ejemplo de un objetivo orientado al *input* pues se trata de atacar la eficiencia por el lado de los insumos. Un ejemplo de un objetivo orientado al *output* para la policía estatal de Puebla sería el incrementar el número de efectivos policiacos (por ejemplo solicitando un aumento de su presupuesto).

Ahora bien, si se pudieran manipular los *inputs* y *outputs* con libertad bien se podría crear una corporación con una combinación de *inputs* y *outputs* que lograra una eficiencia del 100% y así tomar este *DMU* como base de referencia.

4.3.5. Ampliando el modelo a más *outputs*

En la realidad, existen más de un *input* y más de un *output*. Continuando con el ejemplo de las corporaciones de seguridad pública, supóngase ahora que se tienen dos medidas de *output*, los casos resueltos de robo a negocios y los casos resueltos de robo a casas habitación. Y la misma medida de *input* anterior, el número total de agentes policiacos.

Los datos de los que se disponen ahora son como siguen:

Cuadro IV. 4 Casos resueltos de robo a negocios, Casos resueltos de robo a casas habitación y Agentes policiacos por *DMU*

Corporación	Casos resueltos de robo a negocios (<i>Output 1</i>)	Casos resueltos de robo a casas habitación (<i>Output 2</i>)	Agentes policiacos (<i>Input</i>)
P. E.* Edo. de Mex.	125	50	36
P. E. Morelos	44	20	32
P. E. Guadalajara	80	55	31
P. E. Puebla	23	12	22

Fuente: Elaboración propia a partir de datos hipotéticos.

Nota: * Policía Estatal

Por ejemplo, para la policía estatal de Morelos, en un mes hubo 44 casos resueltos de robo a negocios, 20 casos resueltos de robo a casas habitación y un personal ocupado para los casos de robo a negocios y casas habitación de 32 agentes policiacos.

Ahora, ¿cómo se podrían comparar estas corporaciones y medir su desempeño usando estos datos?

Como se hizo anteriormente, el método comúnmente usado es el de los ratios o los cocientes entre magnitudes, tal como se utilizó anteriormente para el caso de un sólo *input* y un sólo *output*. Característicamente, se toma una de las medidas de *output* y se divide entre la medida de *input*. Así, tenemos los dos siguientes ratios:

Cuadro IV. 5 Casos resueltos de robo a negocios por Agente policiaco^a y Casos resueltos de robo a casas habitación por Agente policiaco^b por DMU

Corporación	C.R.R.N. x A.P. ^a	C.R.R.C.H. x A.P. ^b
P. E. Edo. de Mex.	3.47	1.39
P. E. Morelos	1.38	0.63
P. E. Guadalajara	2.58	1.77
P. E. Puebla	1.05	0.55

Fuente: Elaboración propia a partir de datos hipotéticos.

Ahora, se puede observar que la policía estatal del Edo. de Mex. sigue manteniendo el más alto ratio de casos resueltos de robo a negocios por Agente policiaco, mientras que la policía estatal de Guadalajara tiene el más alto ratio de casos resueltos de robo a casas habitación por Agente policiaco.

La policía estatal de Morelos y la policía estatal de Puebla no se comparan satisfactoriamente ni con la policía estatal del Edo. de Mex. ni con la policía estatal de Guadalajara por lo que se evidencia que su desempeño es menor. Esto es, estas corporaciones son relativamente menos eficientes al utilizar su *input* dado (agentes policiacos) para transformarlo en *outputs* (casos resueltos de robo a negocios y casos resueltos de robo a casas habitación).

Un problema al hacer comparaciones usando el método de los ratios es que diferentes ratios pueden dar un bosquejo diferente y presenta dificultades al combinar el conjunto total de ratios en un sólo juicio numérico.

Por ejemplo, considérese a la policía estatal de Morelos y a la policía estatal de Puebla. La policía estatal de Morelos es $(1.38/1.05) = 1.31$ veces tan eficiente como la policía estatal de Puebla en casos resueltos de robo a negocios pero sólo $(0.63/0.55) = 1.15$ veces tan eficiente en casos resueltos de robo a casas habitación. ¿Cómo se podrían combinar estas figuras en un sólo juicio? Este problema de diferentes ratios en el que se presentan diferentes bosquejos se podría complicar si se incrementase el número de *DMU*'s (y/o incrementar el número de medidas *input/output*). Por ejemplo, si incorporáramos cinco *DMU*'s extras (A a E) con los siguientes ratios ¿qué se podría hallar? :

Cuadro IV. 6 Casos resueltos de robo a negocios por Agente policiaco y Casos resueltos de robo a casas habitación por Agente policiaco por *DMU* con 5 extras

Corporación	C.R.R.N. x A.P.	C.R.R.C.H. x A.P.
P. E. Edo. de Mex.	3.47	1.39
P. E. Morelos	1.38	0.63
P. E. Guadalajara	2.58	1.77
P. E. Puebla	1.05	0.55
A	1.23	2.92
B	4.43	2.23
C	3.32	2.81
D	3.70	2.68
E	3.34	2.96

Fuente: Elaboración propia a partir de datos hipotéticos.

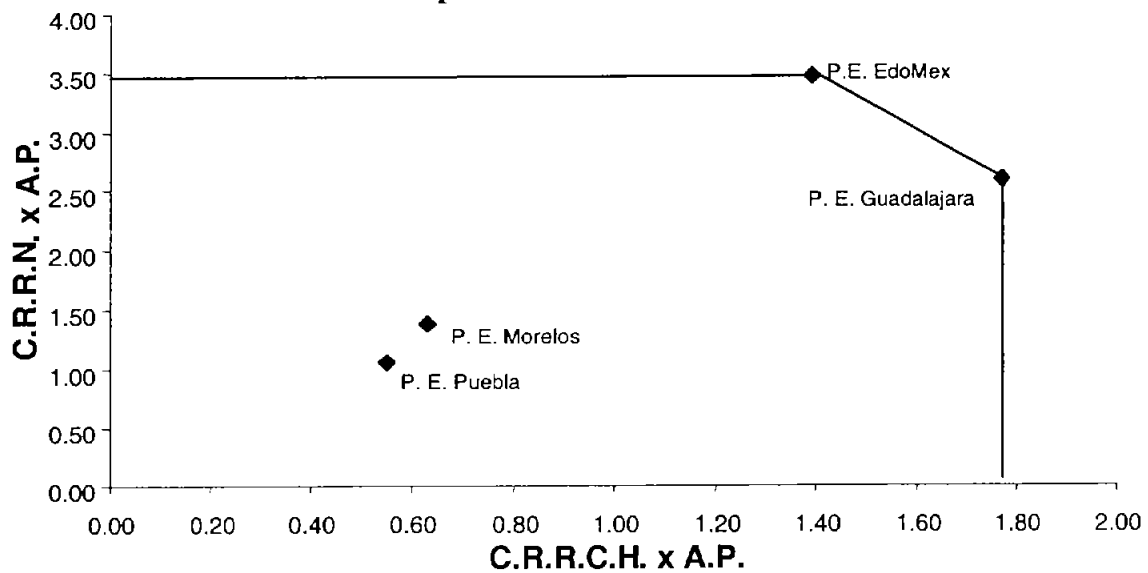
Por ejemplo, ¿que se puede deducir sobre la corporación C con estos ratios?

4.3.6. Análisis gráfico

Una forma de abordar el problema de interpretar diferentes ratios, al menos para problemas relacionados a sólo dos *outputs* y un sólo *input*, es con un simple análisis gráfico.

Supóngase que graficamos los dos ratios de cada *DMU* (para las cuatro corporaciones iniciales) como se muestra a continuación.

Gráfica IV. 2 Desempeño de los DMU's en C.R.R.N/C.H. x A.P.



Fuente: Elaboración propia a partir del cuadro IV. 5.

Las posiciones en la gráfica IV. 2 representando a la policía estatal del Edo. de Mex. y a la policía estatal de Guadalajara demuestran un nivel de desempeño superior al de los demás DMU's.

Una línea horizontal puede ser trazada, que va desde el eje de las ordenadas hasta las coordenadas donde se posiciona la policía estatal del Edo. de Mex., una recta que va de la policía estatal del Edo. de Mex. a la policía estatal de Guadalajara y finalmente una línea vertical que va de las coordenadas donde se posiciona la policía estatal de Guadalajara hasta el eje de las abscisas. Esta línea es llamada la frontera eficiente (algunas ocasiones también es referida como frontera de eficiencia). Matemáticamente la frontera eficiente es la "envoltura" convexa de los datos.

La frontera eficiente, derivada de los ejemplos del mejor desempeño contenidos en los datos que se han considerado, representa un estándar del desempeño que los DMU's que no están sobre la frontera eficiente podrían tratar de alcanzar. Se puede apreciar por tanto cómo se deriva el nombre de Análisis Envoltente de Datos (*Data Envelopment Analysis*), la frontera eficiente envuelve (encierra) todos los datos disponibles.

En este diseño del mejor desempeño de los *DMU*'s formando la frontera eficiente, cualquier *DMU* sobre la misma línea es 100% eficiente (es decir, el *DMU* posee una eficiencia del 100%). Por lo tanto, para nuestro ejemplo, la policía estatal del Edo. de Mex. y la policía estatal de Guadalajara poseen eficiencias del 100%.

Esto no quiere decir que el desempeño de la policía estatal del Edo. de Mex. y/o la policía estatal de Guadalajara podría ser perfeccionada. Esto podría, o no podría, ser posible de llevarse a cabo. Sin embargo, con la evidencia (datos) disponible, no se puede determinar el grado al cual su funcionamiento puede ser mejorado.

Es importante advertir aquí que:

- El *DEA* sólo proporciona eficiencias relativas a los datos considerados. El *DEA* no da y no puede dar eficiencias absolutas.
- No se ha usado información adicional o extraordinaria, los datos simplemente tomados sobre *inputs* y *outputs* se han presentado de una manera particular.

Nótese también que la afirmación de que un *DMU* tiene una eficiencia de 100% es una afirmación fuerte, esto es debido a que no tenemos ningún otro *DMU* que pueda ser mejor que "los mejores".

4.3.7. Cuantificando los resultados de eficiencia para *DMU*'s ineficientes

Considérese ahora a la policía estatal de Morelos y a la policía estatal de Puebla de la gráfica IV. 2. Se puede observar que, con respecto a ambos de los ratios, tanto la policía estatal del Edo. de Mex. como la policía estatal de Guadalajara, dominan a la policía estatal de Morelos y a la policía estatal de Puebla. Claramente, tanto la policía estatal de Morelos y la policía estatal de Puebla son menores a una eficiencia del 100%. ¿Pero por cuanto?, ¿Podemos asignar un valor numérico apropiado?

Considerando a la policía estatal de Puebla tenemos:

- Número de agentes policiacos = 22
- Casos resueltos de robo a negocios = 23
- Casos resueltos de robo a negocios por Agente policiaco $(23/22) = 1.05$
- Casos resueltos de robo a casas habitación = 12
- Casos resueltos de robo a casas habitación por Agente policiaco $(12/22) = 0.55$

Para la policía estatal de Puebla, el ratio Casos resueltos de robo a negocios / Casos resueltos de robo a casas habitación = $(23/12) = 1.92$; es decir, hay 1.92 casos resueltos de robo a negocios por cada caso resuelto de robo a casa habitación.

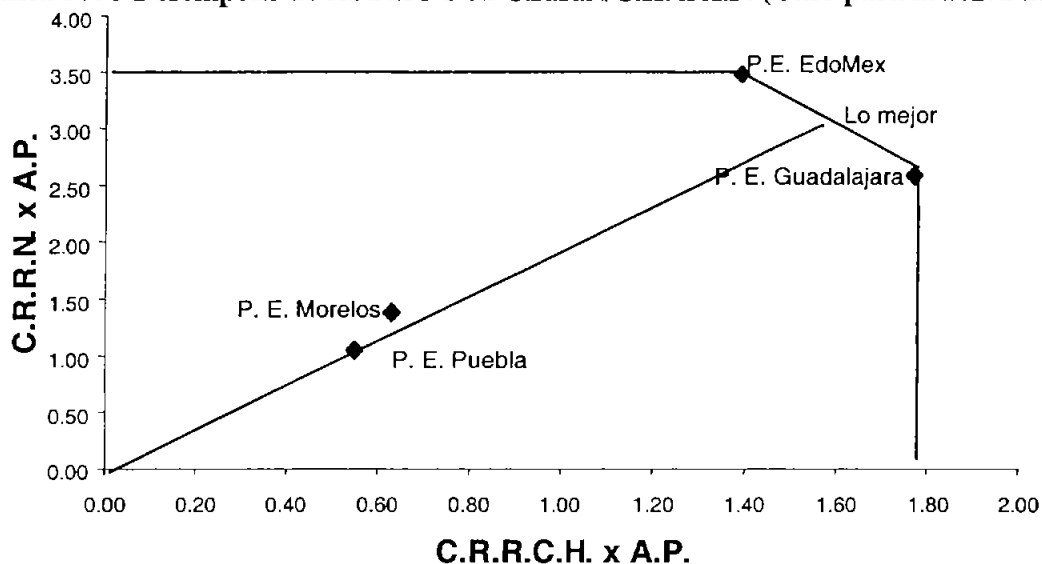
Por definición, este valor numérico de 1.92 es también el ratio de:

- Casos resueltos de robo a negocios por Agente policiaco / Casos resueltos de robo a casas habitación por Agente policiaco

En otras palabras $(1.05/0.55) =$ es también equivalente a 1.92

Considérese la gráfica IV. 2. Observando a la policía estatal de Puebla, puede ser ilustrado que cualquier *DMU* con un ratio (Casos resueltos de robo a negocios por Agente policiaco / Casos resueltos de robo a casas habitación por Agente policiaco) equivalente a 1.92 se ubica por igual en la línea recta que se forma del origen hacia el punto de las coordenadas donde se ubica la policía estatal de Puebla. Esta línea es mostrada ahora en la gráfica IV. 3. Si se analiza desde una perspectiva geométrica, entonces la pendiente de esta línea es 1.92; es decir, existen 1.92 casos resueltos de robo a negocios por cada caso resuelto de robo a casa habitación.

Gráfica IV. 3 Desempeño de los DMU's en C.R.R.N./C.H. x A.P. (Caso para la P.E. Puebla)



Fuente: Elaboración propia a partir del cuadro IV. 5.

Por tanto, si la policía estatal de Puebla mantuviera constante la misma combinación de 1.92 casos resueltos de robo a negocios por cada caso resuelto de robo a casa habitación, pero modifica el número de agentes policiacos que emplea, su desempeño se ubicaría sobre cualquier punto a lo largo de la línea diagonal. Supongamos que si disminuyera su número de agentes policiacos se posicionaría en un lugar superior sobre la diagonal (más aproximada a la frontera eficiente) y recíprocamente si aumentase su número de agentes policiacos se posicionaría en un lugar inferior sobre la diagonal (más aproximada al origen).

Por ejemplo, si policía estatal de Puebla operara con el mismo nivel de *output* pero con 18 agentes policiacos, obtendríamos lo siguiente:

- Número de agentes policiacos = 18
- Casos resueltos de robo a negocios = 23
- Casos resueltos de robo a negocios por Agente policiaco $(23/18) = 1.28$
- Casos resueltos de robo a casas habitación = 12
- Casos resueltos de robo a casas habitación por Agente policiaco $(12/18) = 0.67$
- Casos resueltos de robo a negocios por Agente policiaco / Casos resueltos de robo a casas habitación por Agente policiaco $= (1.28/0.67) = 1.49$

Se puede claramente observar del gráfico IV. 3 que el punto correspondiente a casos resueltos de robo a negocios por agente policiaco = 1.28 y casos resueltos de robo a casas habitación por agente policiaco = 0.67 se ubica en la recta que va del origen hacia la posición donde se encuentra la policía estatal de Puebla.

Podría parecer razonable el sugerir por tanto que el mejor desempeño posible que pudiera lograr la policía estatal de Puebla está dado por el punto marcado como “Lo mejor” en la gráfica IV. 3. Este es el punto donde la recta que va del origen hacia la posición donde se encuentra la policía estatal de Puebla se encuentra con la frontera eficiente. En otras palabras, “Lo mejor” representa un *DMU* que, si existiese, tendría la misma combinación de casos resueltos de robo a negocios por cada caso resuelto de robo a casa habitación que la policía estatal de Puebla pero con la diferencia de que tendría una eficiencia del 100%.

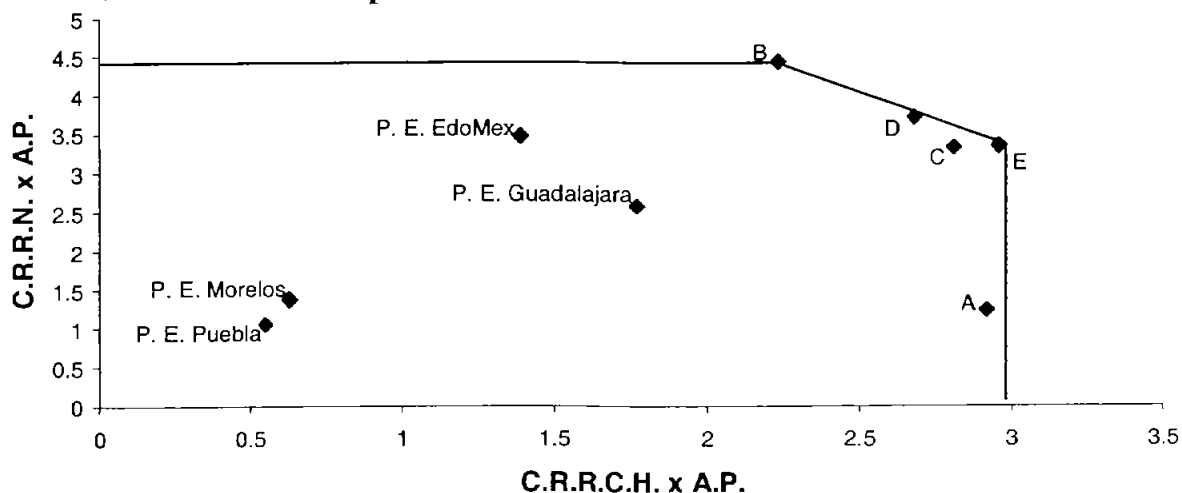
Entonces en la técnica *DEA*, numéricamente se mide la eficiencia relativa de la policía estatal de Puebla por el ratio:

100 (longitud de la recta que va del origen al punto de la policía estatal de Puebla / longitud de la recta que va del origen a través del punto de la policía estatal de Puebla a la frontera eficiente). Para la policía estatal de Puebla esto representa una eficiencia del 36%.

La lógica aquí es el comparar el desempeño de la policía estatal de Puebla (la longitud de la recta que va del origen al punto de la policía estatal de Puebla) al mejor desempeño posible que esta misma pudiera razonablemente alcanzar (longitud de la recta que va del origen a través del punto de la policía estatal de Puebla a la frontera eficiente). Desarrollando un cálculo similar para la policía estatal de Morelos se obtiene una eficiencia del 43%.

Remítase al cuadro IV. 6. La gráfica IV. 4 es similar a la gráfica IV. 3 pero con la diferencia de la incorporación de estos 5 *DMU*'s (A a E). Sencillamente se pueden encontrar sus eficiencias en dicha gráfica.

Gráfica IV. 4 Desempeño de los DMU's con 5 extras en C.R.R.N./C.H. x A.P.



Fuente: Elaboración propia a partir del cuadro IV. 6.

Hay un par de puntos a notar aquí:

- La gráfica IV. 4 es mucho más fácil de entender que la lista de ratios (cuadro IV. 6).
- Como anteriormente se mencionó, no se han usado datos extraordinarios aquí, simplemente se manejan los datos disponibles de una forma particular.

Esta manera de presentar y manejar los datos disponibles es una forma muy práctica y comprensible. Muchos evaluadores, estimadores o investigadores entre otros (sin ninguna o mínima especialización técnica), pueden encontrar una forma de interpretación muy sencilla con este método.

Para cuestiones técnicas nótese que las escalas usadas para los ejes de las ordenadas y los ejes de las abscisas al graficar las posiciones de cada DMU es irrelevante. Si se hubiera usado diferente escala en la gráfica IV. 4 se hubiera tenido una distinta gráfica, pero indistintamente las eficiencias de cada DMU hubieran sido exactamente las mismas. Para poder corroborarlo obsérvese que si se reescala el eje de las abscisas por un factor de k_1 , y el eje de las ordenadas por un factor k_2 , entonces las coordenadas de cualquier punto (x,y) cambiarían a (k_1x, k_2y) . Simple álgebra y geometría muestran esto de la siguiente forma: la distancia entre el origen y el DMU / la distancia entre el origen y el mejor punto (al tocar la frontera eficiente) de dicho DMU. Este resultado es inalterable si se modifica la escala.

Considerando la gráfica IV. 4 que incluyen a los *DMU's* A, B, C, D y E, se podrían calcular las eficiencias y los conjuntos de referencia para los mismos.

4.3.8. Alcanzando la frontera eficiente

El punto denominado “Lo mejor” en la frontera eficiente es considerado a representar el mejor desempeño posible que la policía estatal de Puebla puede razonablemente alcanzar. Hay varias formas por la cual la policía estatal de Puebla puede desplazarse hacia arriba de su actual posición, no obstante algunas de ellas se han mencionado anteriormente.

Puede:

- Reducir sus *inputs* (número de agentes policiacos) manteniendo sus *outputs* constantes (objetivo orientado al *input* o vía *input*); o bien,
- Incrementar ambos de sus *outputs*, manteniendo constantes tanto su presente ratio de 1.92 (casos resueltos de robo a negocios por cada caso resuelto de robo a casa habitación) como su *input* (número de agentes policiacos) (objetivo orientado al *output* o vía *output*); o bien,
- Hacer una combinación de ambas.

De hecho, el mismo diagrama que se utilizó para calcular la eficiencia de la policía estatal de Puebla puede ser usado para precisar o colocar objetivos de una manera gráfica. Supóngase que la policía estatal de Puebla, para el siguiente periodo de tiempo, se proponga el objetivo de alcanzar una eficiencia del 40%, es decir, un incremento efectivo del 4% con respecto a su actual eficiencia. Se puede calcular en qué punto se posicionaría un *DMU* con la misma combinación casos resueltos de robo a negocios por cada caso resuelto de robo a casa habitación como la de la policía estatal de Puebla (en la línea recta que va del origen hasta el punto “Lo mejor”) con una eficiencia del 40%. Por lo tanto, se puede afirmar que la meta de la policía estatal de Puebla es el trasladarse de su posición actual a esa nueva posición, y la combinación de *input/output* cambiaría necesariamente para lograr ese objetivo.

4.3.9. Uso de las eficiencias

Es importante precisar el apropiado uso de las eficiencias relativas que se han calculado. Tenemos entonces que:

- La Policía estatal del Edo. de Mex. obtiene una eficiencia del 100%
- La Policía estatal de Morelos obtiene una eficiencia del 43%
- La Policía estatal de Guadalajara obtiene una eficiencia del 100%
- La Policía estatal de Puebla obtiene una eficiencia del 36%

Estas cifras no significan inductivamente que la policía estatal de Puebla es tan sólo aproximadamente un tercio de eficiente como los dos mejores *DMU's*. Más bien la eficiencia aquí por lo general sería tomada como indicativo del hecho que otros *DMU's* adoptan prácticas y procedimientos que, si la policía estatal de Puebla debiera adoptarlos, le permitiría mejorar su desempeño.

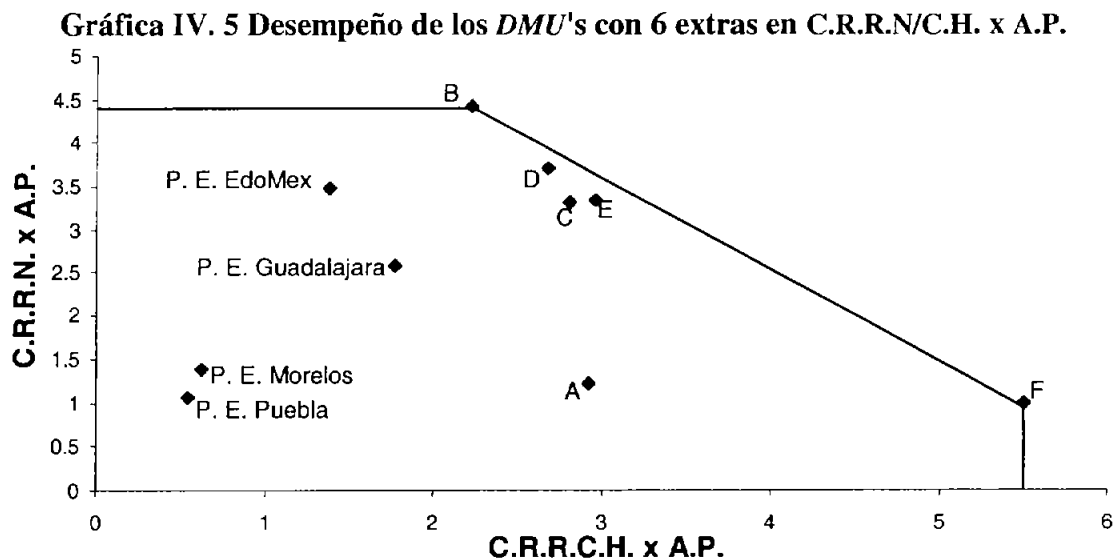
Esto naturalmente invoca cuestiones de destacar ejemplos de otros mejores desempeños. Igualmente hay cuestiones que se relacionan con la identificación de los peores desempeños.

En el *DEA*, el concepto del conjunto de referencia (los 100% eficientes) puede ser usado para identificar *DMU's* con los mejores desempeños con los cuales comparar un *DMU* con un mal desempeño. Considérese nuevamente a la policía estatal de Puebla. El mejor punto asociado con la policía estatal de Puebla se ubica sobre la frontera eficiente. Un *DMU* en este punto sería el mejor *DMU* posible para comparar a la policía estatal de Puebla teniendo la misma combinación de casos resueltos de robo a negocios por cada caso resuelto de robo a casa habitación. Tal *DMU* no existe, sin embargo se pueden referir los dos *DMU's* eficientes a cualquiera de los dos lados de este mejor punto. Estos *DMU's*, la policía estatal del Edo. de Mex. y la policía estatal de Guadalajara, son el conjunto de referencia para la policía estatal de Puebla.

El conjunto de referencia para cualquier *DMU* con menos del 100% de eficiencia consiste en aquellos *DMU*'s con 100% de eficiencia con el cual éste es más directamente comparable. Esto significa que los *DMU*'s en el conjunto de referencia tienen una combinación similar de *inputs* y *outputs*.

4.3.10. Incluyendo un *DMU* nuevo

Supóngase que ahora tenemos un *DMU* extra F incluido en el análisis con casos resueltos de robo a negocios por agente policiaco = 1 y casos resueltos de robo a casas habitación por agente policiaco = 5.5. ¿Qué cambios estarían incluidos en el análisis como resultado de este *DMU* adicional?. El efecto de este *DMU* F se muestra en la siguiente gráfica:



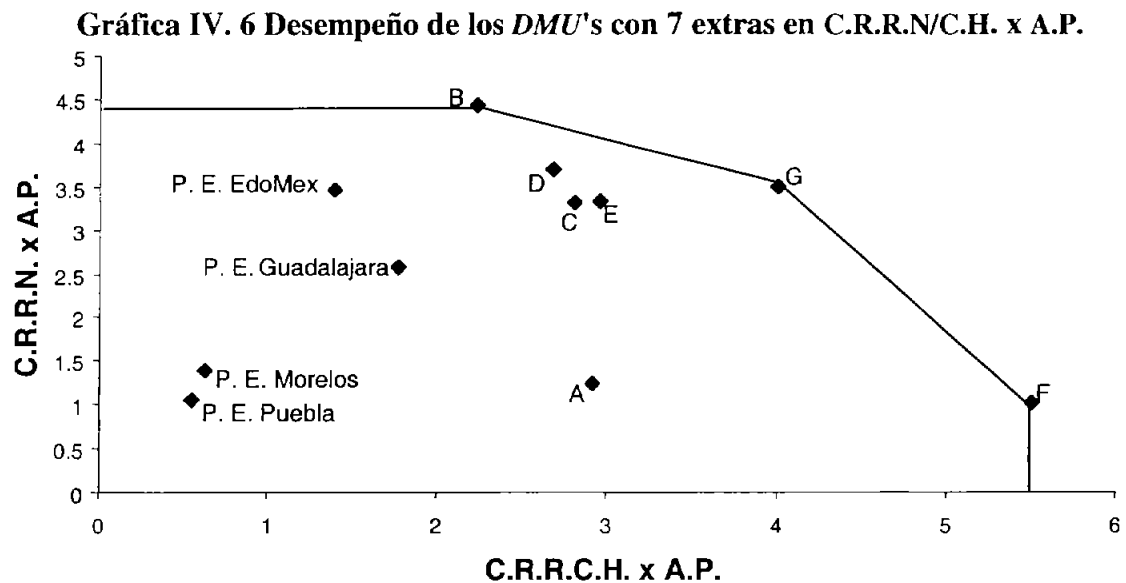
Fuente: Elaboración propia a partir del cuadro IV. 5.

Comparando la gráfica IV. 5 con la gráfica IV. 4, se observa que la frontera eficiente ahora excluye al *DMU* E. No se trazan de la frontera eficiente las rectas que van del *DMU* B al *DMU* E y del *DMU* E al *DMU* F por dos razones:

- Matemáticamente la frontera eficiente debe ser convexa.
- Aunque no se encuentra ningún *DMU* en la recta que va del *DMU* B al *DMU* F, se asume que en la técnica *DEA* se podrían construir *DMU*'s "virtuales", los cuales

serían sólo combinaciones lineales del *DMU B* y del *DMU F*, y por consiguiente estos se posicionarían únicamente en la línea recta que va del *DMU B* al *DMU F*.

En la gráfica IV. 5 es claro el por qué tanto el *DMU B* como el *DMU F* son eficientes, es decir tienen una eficiencia relativa del 100%. Ambos son los “máximos ejecutantes” con respecto a uno de los dos ratios que estamos considerando. En el siguiente ejemplo (gráfica IV. 6), donde se agrega un *DMU* adicional denominado G (con casos resueltos de robo a negocios por agente policiaco = 3.5 y casos resueltos de robo a casas habitación por agente policiaco = 4), se ilustra que un *DMU* puede ser eficiente incluso si no es un “máximo ejecutante”. Dicha gráfica muestra cómo el *DMU G* es eficiente puesto que, siguiendo el *DEA*, es calificado a tener “la fuerza” en lo que concierne a ambos ratios, aún cuando este *DMU* no sea un “máximo ejecutante”.



Fuente: Elaboración propia a partir del cuadro IV. 5.

4.3.11. Deduciendo algunos alcances del *Data Envelopment Analysis*

A continuación se mostrará lo que se ha podido obtener hasta ahora. Se ha demostrado cómo un simple análisis gráfico con datos de *inputs* y *outputs* puede ser usado para calcular eficiencias. Una vez que dicho análisis se ha llevado a cabo es posible abordar, con un claro grado de perspectiva, cuestiones como:

- Identificación del (los) mejor (es) desempeño (s).
- Identificación del (los) peor (es) desempeño (s).
- Determinar objetivos.
- Asignación o reordenación de recursos.
- Monitoreo de cambios en la eficiencia a lo largo del tiempo.

Por cuestiones de simplificación, y dado que en este estudio no se presentó la oportunidad de emplear la resolución de los modelos matemáticos por medio de la programación lineal de los que se hace valer el *Data Envelopment Analysis* (de ahí a lo que nos referimos como aproximación), se sugiere consultar los siguientes trabajos que proporcionan amplias y profundas exposiciones sobre las cuestiones de programación lineal: Charnes, Cooper y Rhodes (1978), Banker, Charnes y Cooper (1984), Emrouznejad y Thanassoulis (1986) y Seiford y Thrall (1990).

CAPITULO V

APLICACIÓN DEL *DATA ENVELOPMENT ANALYSIS* A LOS CENTROS PÚBLICOS DE INVESTIGACIÓN ECONÓMICA EN LA CIUDAD DE MÉXICO

5.1. Introducción

En este capítulo final se obtendrán los resultados arrojados por la aplicación del *Data Envelopment Analysis* a los centros públicos de investigación económica en la Ciudad de México para determinar la eficiencia relativa parcial que estos han mantenido de 1990 al año 2002 y por ende al Estado mismo parcialmente. Ello será abordado tanto gráfica como matemáticamente, derivando a los *DMU's* más y menos eficientes año por año así como el resultante general de los trece años de estudio.

Así mismo se rechazará o aceptará la hipótesis planteada al inicio de este estudio la cual postula que la eficiencia relativa parcial del Estado en investigación económica a través de sus organismos encargados para dicho fin ha sido muy alta de 1990 al año 2002.

5.2. Análisis gráfico del *Data Envelopment Analysis*

Como se mencionó en el cuarto capítulo, el *Data Envelopment Analysis (DEA)* envuelve a un conjunto de *Decision-Making Units (DMU's)* dentro de una frontera hipotética que representa la “mejor práctica” a alcanzar y servirá como referencia para calcular los índices de eficiencia del resto de los *DMU's*. En nuestro caso, los *DMU's* serán los centros públicos de investigación económica de la Ciudad de México. Dicha frontera tendría que ser entendida en un sentido empírico. Formalmente el *DEA* se hace del uso de técnicas de programación matemática al considerar múltiples *inputs* y *outputs*. El siguiente ejercicio es una aproximación a lo que realmente es el uso completo del *DEA* ya que nos valdremos únicamente de un *input* y dos *outputs*.⁸⁰

Con el uso del *DEA* a nuestro ejercicio se pretende obtener una frontera no paramétrica, ya que no se postula una forma funcional; únicamente se encuentra un conjunto de *DMU's* eficientes a partir de las cuales, mediante combinaciones lineales, se obtiene la envolvente. Hay que recordar que la eficiencia estimada para cada *DMU* tiene un carácter relativo, ya que la inclusión de una nuevo *DMU*, aunque nunca puede elevar los índices de eficiencia

⁸⁰ Justificado en la metodología al inicio del trabajo.

del resto de los *DMU's* encontrados previamente, sí puede empeorarlos ya que un nuevo *DMU* incorporado puede presentar un comportamiento mejor que el resto al quedar incluido en la frontera.

El primer paso para una evaluación usando la técnica *DEA* requiere la definición de los *DMU's* a utilizar, de los *inputs* y de los *outputs*. Como se mencionó en el anterior capítulo, los *DMU's* a ser comparados deben ser similares en sus *inputs* y *outputs*. Las semejanzas que tomaremos en cuenta entre nuestros *DMU's* es que los centros públicos de investigación económica realizan, entre sus diversas funciones, la investigación. A su vez, nuestros *DMU's* participan sólo con sus investigadores adscritos al SNI. Por último tenemos que dichos investigadores arrojan dos productos en común: artículos y libros individuales.

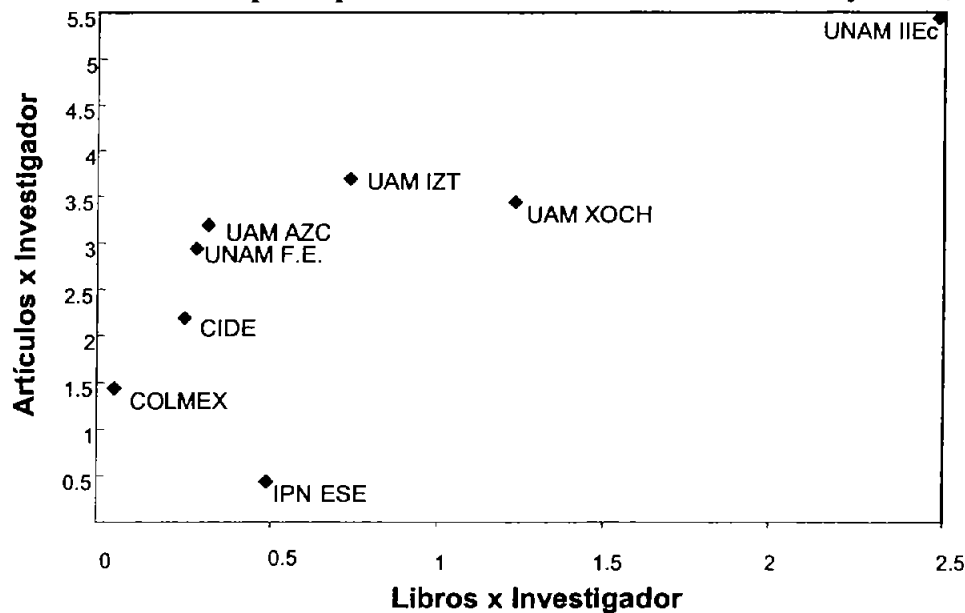
Una vez establecido lo necesario para abordar el análisis de la productividad de los centros de investigación por medio del *DEA* nos valdremos nuevamente de la base bibliográfica construida (*cf.* apartado 3.3.2. y expuesta en los cuadros V. 1 al V. 13) y así obtener su representación gráfica del *DEA* correspondiente.

Cuadro V. 1 Producción y productividad de artículos y libros por los economistas adscritos al SNI en centros públicos de investigación económica en el D.F., 1990

Institución	Investigadores	Artículos	Libros	Artículos por Investigador	Libros por Investigador
CIDE	9	20	2	2.22	0.22
COLMEX	16	22	1	1.38	0.06
IPN-ESE	2	1	1	0.50	0.50
UAM-A	3	10	1	3.33	0.33
UAM-I	3	11	2	3.67	0.67
UAM-X	4	14	5	3.50	1.25
UNAM-FE	15	42	4	2.80	0.27
UNAM-IIEc	2	11	5	5.50	2.50
Total	54	131	21	2.43	0.39

Fuente: Elaboración propia a partir del Sistema Integrado de Información sobre Investigación Científica y Tecnológica (SIICYT) del CONACYT y con recopilación personal.

Gráfica V. 1 Desempeños productivos de los *DMU's* en artículos y libros, 1990



Fuente: Elaboración propia a partir del cuadro V. 1.

El análisis gráfico del *DEA* nos muestra que técnicamente el mejor *DMU* en las productividades en artículos y libros fue la UNAM-IIEc en 1990 de acuerdo a los resultados que nos arrojó el cuadro V. 1 con 5.5 artículos y 2.5 libros por investigador. Este *DMU*, por ser el que consiguió las “mejores prácticas” (*cfr.* apartado 4.3.1.), será el centro de referencia para evaluar la eficiencia relativa de los otros *DMU's*, es decir, a partir de la UNAM-IIEc se construye la curva envolvente de todas las observaciones con la que se establecerá la frontera óptima (o frontera eficiente) de la que cada *DMU* tendrá su distancia y por ende su eficiencia relativa. Relativamente hablando, la UNAM-IIEc posee una eficiencia del 100% así como cualquier punto sobre la frontera. Cabe recordar que esta representación gráfica del *DEA* sólo proporciona eficiencias relativas a los datos considerados. El *DEA* no da y no puede dar eficiencias absolutas (*cfr.* apartado 4.3.6.).

Las eficiencias relativas del resto de los *DMU's* se calculan por medio de la línea recta que va del origen a la frontera eficiente pasando por el *DMU* a evaluar (*cfr.* apartado 4.3.7.). Es decir, el ratio que resulta de dividir la distancia de la recta que va del origen a un *DMU* *x* entre la distancia de la recta que va del origen hasta la frontera eficiente pasando por dicho

DMU x. Para calcular las distancias nos valdremos de la ya conocida fórmula de la distancia entre dos puntos:

$$d(P_1, P_2) = \sqrt{(x_2 - x_1)^2 + (y_2 - y_1)^2}$$

Por tanto, para el caso de la UAM-I, la eficiencia relativa queda determinada por el cociente de 3.727 (distancia resultante del origen a sus coordenadas) entre 5.590 (distancia resultante del origen a la frontera eficiente)⁸⁶ que resulta 0.666, es decir, la UAM-I obtuvo una eficiencia del 66.67% para 1990. Realizando las operaciones para cada uno de los *DMU's* restantes se tiene que las eficiencias relativas, de mayor a menor grado, fueron las siguientes:

$$\begin{aligned} \text{UAM-X} &= 63.64\%, \text{ UAM-A} = 60.61\%, \text{ UNAM-FE} = 50.91\%, \text{ CIDE} = 40.3\%, \\ \text{IPN-ESE} &= 26.26\% \text{ y } \text{COLMEX} = 25.09\%. \end{aligned} \quad ^{87}$$

Lo que obtenemos es que para 1990 el *input* con el que contaron los *DMU's* para transformarlos en *outputs* arrojaron los porcentajes de eficiencia mencionados.

Como se advirtió en el capítulo 4, hay que reiterar que, por ejemplo, la UNAM-FE no fue la mitad de eficiente que la UNAM-IIEc. Más bien, la eficiencia de la UNAM-IIEc debe ser tomada como indicativo del hecho que adoptó prácticas y procedimientos que, si la UNAM-FE hubiese adoptado, le hubiera permitido mejorar su desempeño.

Para que se hubiese colocado más cerca de la frontera eficiente (o incluso haber mostrado las mejores practicas) pudo haber elegido una de tres opciones: haber reducido su *input* manteniendo sus *outputs* constantes, haber incrementado sus *outputs* manteniendo constantes su *input* y sus productividades o la combinación de ambas (*cfr.* apartado 4.3.8.).

⁸⁶ Para encontrar las coordenadas del punto en donde se cruzan las rectas de la frontera eficiente y la que atraviesa el *DMU* iniciando en el origen (que la denominamos como "Lo mejor" en la gráfica IV. 3 del apartado 4.3.7.), se tienen que calcular las funciones de ambas rectas y posteriormente se igualan.

⁸⁷ El concentrado de las eficiencias relativas mostradas por todos los *DMU's* de 1990 al año 2002 se muestran en los cuadros V. 14, V. 15 y V. 16.

En definitiva, la UNAM-IIEc fue el *DMU* que hizo más con menos, es decir, fue la más eficiente en relación al resto de los *DMU*'s. En contraste, el COLMEX fue el *DMU* que adoptó los mecanismos más ineficientes para transformar sus insumos.

Finalmente, lo que igualmente nos permite analizar el *DEA* son las proporciones entre los *outputs* si trazamos una línea de 45° del origen a la frontera eficiente. Es decir, los *DMU*'s que se ubiquen por encima de dicha línea indica que su combinación de *outputs* fue más tendiente a artículos y los que se ubiquen por debajo de dicha línea fue hacia libros.

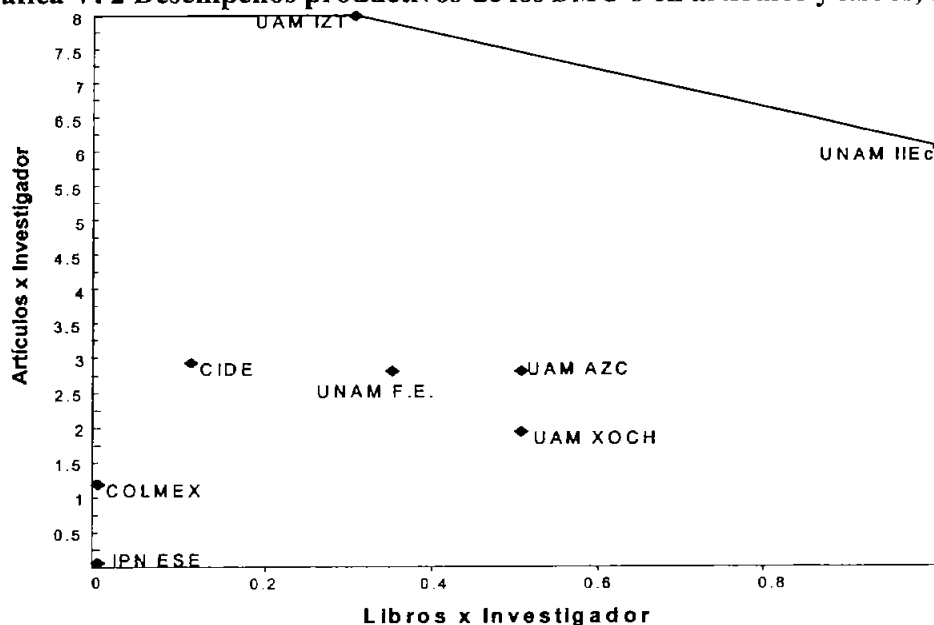
Por tanto, tenemos que para 1990 todos los *DMU*'s que estuvieron debajo de la frontera, a excepción del IPN-ESE, presentaron una combinación productiva tendiente a los artículos. Por su lado, el IPN-ESE productivamente arrojó tantos artículos como libros equiproporcionalmente (*cfr.* cuadro V. 1). Cabe mencionar finalmente que 1990 fue el año en que se da la mayor productividad en libros por parte de un *DMU*.

Cuadro V. 2 Producción y productividad de artículos y libros por los economistas adscritos al SNI en centros públicos de investigación económica en el D.F., 1991

Institución	Investigadores	Artículos	Libros	Artículos por Investigador	Libros por Investigador
CIDE	9	25	1	2.78	0.11
COLMEX	17	19	0	1.12	0.00
IPN-ESE	2	0	0	0.00	0.00
UAM-A	4	11	2	2.75	0.50
UAM-I	4	32	1	8.00	0.25
UAM-X	6	11	3	1.83	0.50
UNAM-FE	17	47	6	2.76	0.35
UNAM-IIEc	2	12	2	6.00	1.00
Total	61	157	15	2.57	0.25

Fuente: Elaboración propia a partir del Sistema Integrado de Información sobre Investigación Científica y Tecnológica (SIICYT) del CONACYT y con recopilación personal.

Gráfica V. 2 Desempeños productivos de los *DMU's* en artículos y libros, 1991



Fuente: Elaboración propia a partir del cuadro V. 2.

Para el año de 1991, los *DMU's* que técnicamente obtuvieron las más altas productividades (“mejores prácticas”) fueron la UAM-I (con 8 artículos y 0.25 libros por investigador) y de nueva cuenta, la UNAM-IIEc (con 6 artículos y un libro por investigador) así como lo muestra el cuadro V. 2 y a su vez representado en la gráfica V. 2. Como se refleja en la gráfica, ahora son dos los *DMU's* con los que se construye la curva envolvente ya que por un lado la UAM-I fue la más eficiente en producción de artículos y por otro la UNAM-IIEc lo fue en libros. Relativamente hablando, tanto la UAM-I como la UNAM-IIEc poseen una eficiencia del 100% así como cualquier punto sobre la frontera eficiente. Calculando las eficiencias relativas para el resto de los *DMU's* se obtuvo lo siguiente:

$$\begin{aligned} \text{UAM-A} &= 50.00\%, \text{ UAM-X} = 50.00\%, \text{ UNAM-FE} = 42.77\%, \text{ CIDE} = 35.48\%, \\ \text{COLMEX} &= 14.00\% \text{ e } \text{IPN-ESE} = 0.00\%. \end{aligned}$$

Por las eficiencias relativas resultantes tenemos que en dicho año, el resto de los *DMU's* proyectaron una considerable separación a la frontera eficiente, colocándose las más cercanas (UAM-A y UAM-X) a sólo la mitad de distancia. El *DMU* que presentó nula producción tanto en artículos como en libros fue el IPN-ESE ubicándose gráficamente en el origen. Así mismo, la dispersión entre los *DMU's* por debajo de la frontera es amplia. En

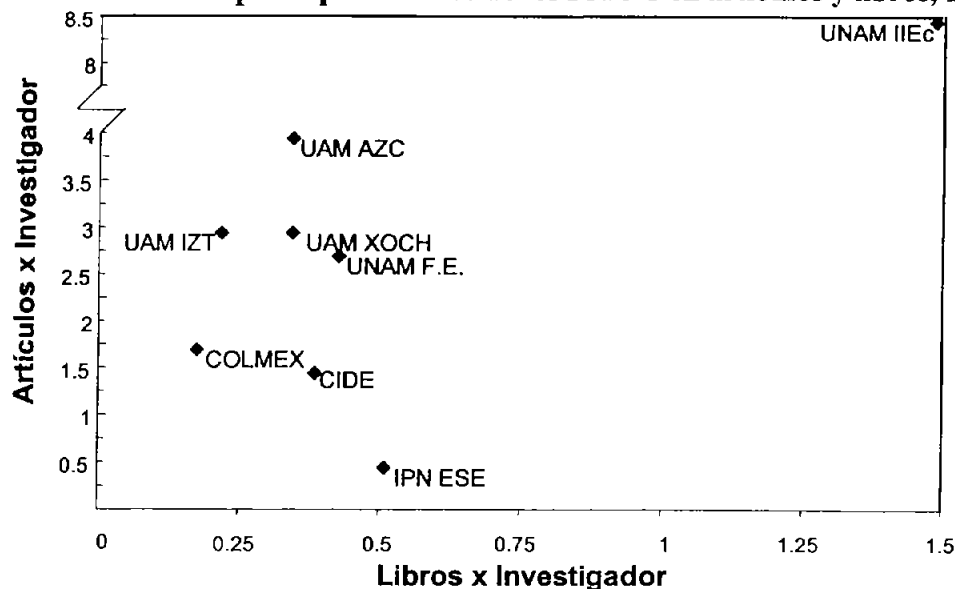
relación a la combinación productiva de *outputs*, todos los *DMU's* por debajo de la curva, a excepción del IPN-ESE por lo ya citado, presentaron una propensión a los artículos; caso particular del COLMEX que no produjo ni un sólo libro. En relación a esto último, cabe aclarar que en la gráfica V. 2, la recta de 45° que va del origen a la frontera eficiente no se ubica entre los *DMU's* UAM-I y UNAM-IIEc sino en la recta vertical que se ubica por debajo de la UNAM-IIEc ya que gráficamente las escalas son diferentes para ambos ejes.

Cuadro V. 3 Producción y productividad de artículos y libros por los economistas adscritos al SNI en centros públicos de investigación económica en el D.F., 1992

Institución	Investigadores	Artículos	Libros	Artículos por Investigador	Libros por Investigador
CIDE	8	12	3	1.50	0.38
COLMEX	16	26	3	1.63	0.19
IPN-ESE	2	1	1	0.50	0.50
UAM-A	6	24	2	4.00	0.33
UAM-I	5	15	1	3.00	0.20
UAM-X	9	27	3	3.00	0.33
UNAM-FE	19	52	8	2.74	0.42
UNAM-IIEc	2	17	3	8.50	1.50
Total	67	174	24	2.60	0.36

Fuente: Elaboración propia a partir del Sistema Integrado de Información sobre Investigación Científica y Tecnológica (SIICYT) del CONACYT y con recopilación personal.

Gráfica V. 3 Desempeños productivos de los *DMU's* en artículos y libros, 1992



Fuente: Elaboración propia a partir del cuadro V. 3.

La UNAM-IIEc obtuvo para 1992 las mejores prácticas así como lo fue dos años antes. Sus máximas productividades fueron 8.5 artículos y 1.5 libros por investigador. Las eficiencias relativas para el resto de los *DMU's* fueron las siguientes:

UAM-A= 47.06%, IPN-ESE= 39.22%, UAM-X= 35.29%, UAM-I= 35.29%,
UNAM-FE= 32.20%, COLMEX= 19.12% y CIDE= 17.65%.

Al igual que el año anterior, los *DMU's* restantes presentaron una brecha considerable de alejamiento hacia la frontera eficiente siendo la UAM-A el *DMU* con la mayor aproximación. Por tanto, 1992 resultó ser el peor año en todo el periodo de estudio para los *DMU's* que se ubicaron por debajo de la curva ya que ninguno rebasó el 50% de eficiencia, esto es peor que lo acontecido en 1991 donde al menos dos *DMU's* consiguieron un 50%.⁸³ El *DMU* que adoptó los mecanismos más ineficientes para transformar sus insumos fue el CIDE. Hay que advertir nuevamente que aunque el IPN-ESE aparentemente está posicionado gráficamente en peor posición que el CIDE, lo que al final da las eficiencias relativas son las distancias que separan al *DMU* con la frontera en una línea recta partiendo del origen. Así como sucedió dos años antes, todos los *DMU's* que estuvieron por debajo de la curva, a excepción del IPN-ESE, mostraron una combinación productiva de sus *outputs* tendientes a los artículos. Por su parte, el IPN-ESE repitió las mismas proporciones entre sus productividades, incluso en las mismas cantidades como lo reflejó en 1990 (*cfr.* cuadros V. 1 y V. 3). Cabe mencionar finalmente que 1992 fue el año en que se da la máxima productividad de un *DMU* en artículos y el segundo año en que se da la máxima productividad en libros (el primero fue 1990 con 2.5).

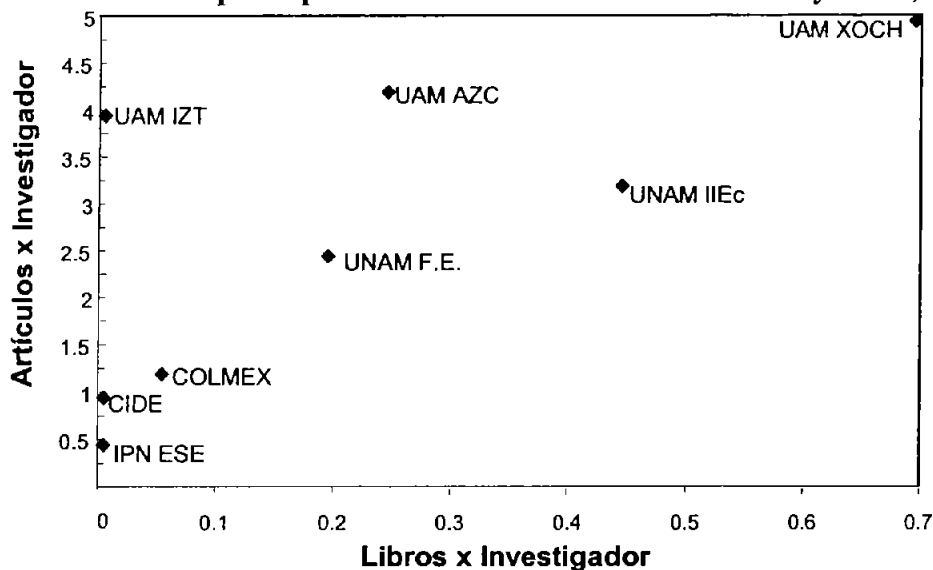
⁸³ Su contraparte se dio en 1999 donde todos los *DMU's* que se posicionaron por debajo de la frontera óptima consiguieron más del 50% de eficiencia.

Cuadro V. 4 Producción y productividad de artículos y libros por los economistas adscritos al SNI en centros públicos de investigación económica en el D.F., 1993

Institución	Investigadores	Artículos	Libros	Artículos por Investigador	Libros por Investigador
CIDE	12	11	0	0.92	0.00
COLMEX	22	26	1	1.18	0.05
IPN-ESE	2	1	0	0.50	0.00
UAM-A	4	17	1	4.25	0.25
UAM-I	5	20	0	4.00	0.00
UAM-X	7	35	5	5.00	0.71
UNAM-FE	23	56	4	2.43	0.17
UNAM-IIEc	14	45	6	3.21	0.43
Total	89	211	17	2.37	0.19

Fuente: Elaboración propia a partir del Sistema Integrado de Información sobre Investigación Científica y Tecnológica (SIICYT) del CONACYT y con recopilación personal.

Gráfica V. 4 Desempeños productivos de los *DMU's* en artículos y libros, 1993



Fuente: Elaboración propia a partir del cuadro V. 4.

La curva envolvente resultó ser para 1993 gráficamente similar a la del año anterior en donde la UAM-X fue el *DMU* que juntó ambas mejores prácticas con 5 artículos y 0.71 libros por investigador. Las eficiencias relativas para el resto de los *DMU's* fueron las siguientes:

UAM-A= 85.00%, UAM-I= 80.00%, UNAM-IIEc= 64.29%, UNAM-FE= 48.70%,
COLMEX= 23.64%, CIDE= 18.40% e IPN-ESE= 10.00%.

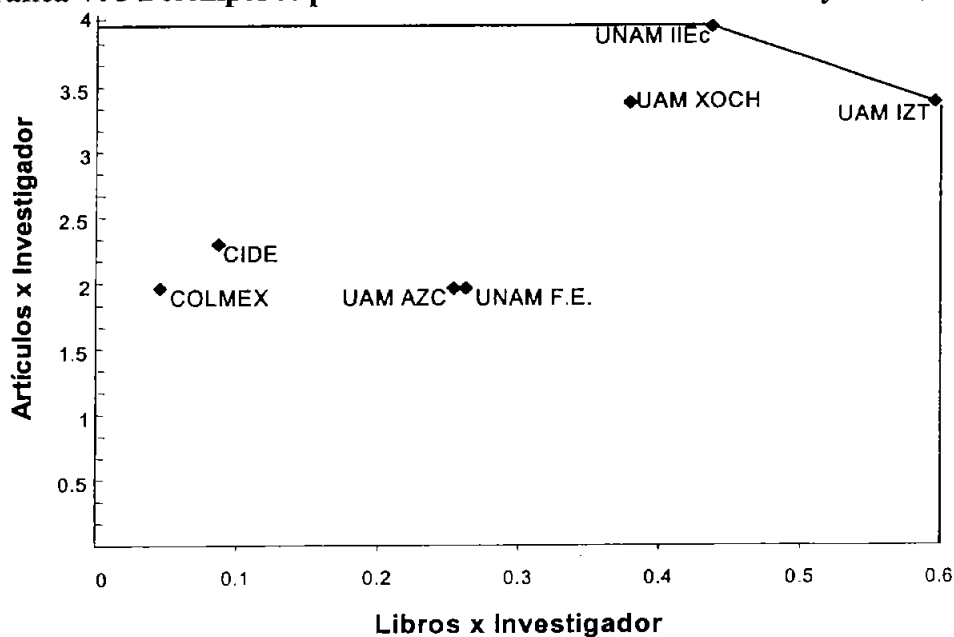
Para este año y por primera ocasión, la aproximación a la frontera eficiente por dos *DMU's* (UAM-A y UAM-I) fue elevada mientras que los últimos tres *DMU's*, además de estar relativamente sesgados, presentaron muy poca productividad. La combinación productiva de los *outputs* mostró para 1993 una tendencia a los artículos por parte de todos los *DMU's* que estuvieron por debajo de la curva, en especial, los casos del IPN-ESE, CIDE y UAM-I que no produjeron ni un sólo libro.

Cuadro V. 5 Producción y productividad de artículos y libros por los economistas adscritos al SNI en centros públicos de investigación económica en el D.F., 1994

Institución	Investigadores	Artículos	Libros	Artículos por Investigador	Libros por Investigador
CIDE	12	28	1	2.33	0.08
COLMEX	21	40	1	1.90	0.05
UAM-A	4	8	1	2.00	0.25
UAM-I	5	17	3	3.40	0.60
UAM-X	8	27	3	3.38	0.38
UNAM-FE	30	60	8	2.00	0.27
UNAM-IIEc	14	55	6	3.93	0.43
Total	94	235	23	2.50	0.24

Fuente: Elaboración propia a partir del Sistema Integrado de Información sobre Investigación Científica y Tecnológica (SIICYT) del CONACYT y con recopilación personal.

Gráfica V. 5 Desempeños productivos de los *DMU's* en artículos y libros, 1994



Fuente: Elaboración propia a partir del cuadro V. 5.

Como lo fue en 1991 (cfr. gráfica V. 2), dos *DMU*'s son los que conjuntamente forman la frontera óptima para 1994. El primero de ellos fue la UNAM-IIEc con 3.93 artículos y 0.43 libros por investigador y el segundo la UAM-I con 3.4 artículos y 0.6 libros por investigador. Este año se destacó por la ausencia del IPN-ESE, hecho que no alteró en absoluto a las eficiencias relativas del resto de los *DMU*'s. Las eficiencias relativas para el resto de los *DMU*'s fueron las siguientes:

$$\begin{aligned} \text{UAM-X} &= 86.19\%, \text{ CIDE} = 59.37\%, \text{ UAM-A} = 52.71\%, \text{ UNAM-FE} = 51.17\% \text{ y} \\ \text{COLMEX} &= 48.47\%. \end{aligned}$$

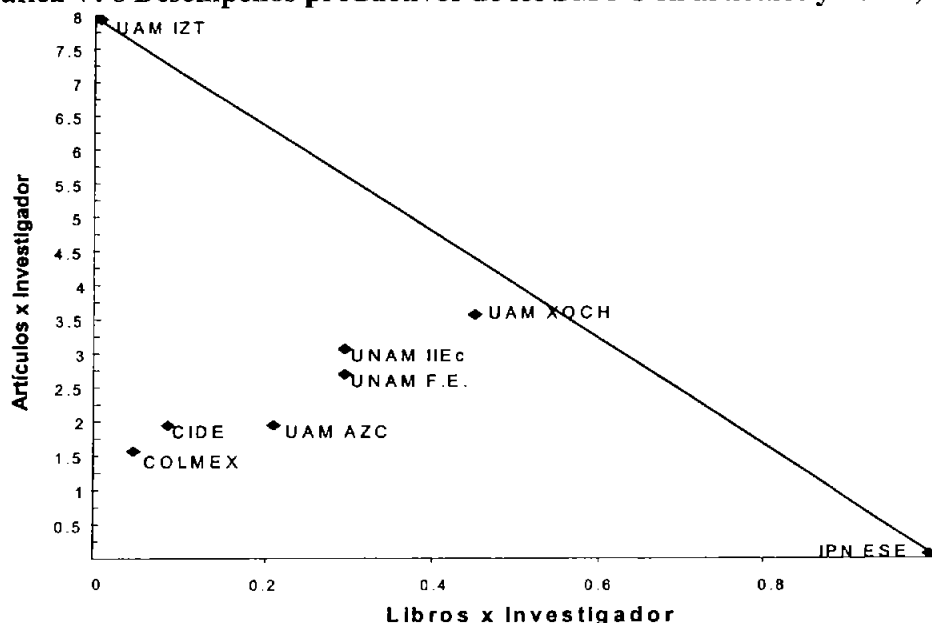
El año de 1994 fue relativamente mejor que los anteriores ya que los desempeños de todos los *DMU*'s prácticamente superaron el 50%, siendo la UAM-X la más próxima a la frontera óptima. La UAM-A y la UNAM-FE arrojaron similares productividades por lo que puede suponerse que utilizaron prácticas productivas semejantes. El *DMU* que adoptó los mecanismos más ineficientes para transformar sus insumos fue el COLMEX. En relación a la composición entre ambas productividades, de nueva cuenta todos los *DMU*'s por debajo de la curva presentaron una mayor disposición a la producción de artículos.

Cuadro V. 6 Producción y productividad de artículos y libros por los economistas adscritos al SNI en centros públicos de investigación económica en el D.F., 1995

Institución	Investigadores	Artículos	Libros	Artículos por Investigador	Libros por Investigador
CIDE	12	24	1	2.00	0.08
COLMEX	23	37	1	1.61	0.04
IPN-ESE	1	0	1	0.00	1.00
UAM-A	5	9	1	1.80	0.20
UAM-I	5	39	0	7.80	0.00
UAM-X	9	32	4	3.56	0.44
UNAM-FE	28	77	8	2.75	0.29
UNAM-IIEc	18	56	5	3.11	0.28
Total	101	274	21	2.71	0.21

Fuente: Elaboración propia a partir del Sistema Integrado de Información sobre Investigación Científica y Tecnológica (SIICYT) del CONACYT y con recopilación personal.

Gráfica V. 6 Desempeños productivos de los *DMU's* en artículos y libros, 1995



Fuente: Elaboración propia a partir del cuadro V. 6.

Para 1995, curiosamente la frontera óptima se formó con dos polos totalmente diferentes. Drásticamente, los dos *DMU's* involucrados (UAM-I e IPN-ESE) fueron máximos productores en un *output* y al mismo tiempo los peores productores en el otro; fenómeno único dentro del periodo de estudio. De tal suerte tenemos que, por un extremo, la UAM-I produjo 7.8 artículos por investigador pero ni un sólo libro, mientras que por el otro, el IPN-ESE produjo un libro por investigador pero ni un sólo artículo. Las eficiencias relativas para el resto de los *DMU's* fueron las siguientes:

$$\begin{aligned} \text{UAM-X} &= 90.03\%, \text{ UNAM-IIEc} = 67.66\%, \text{ UNAM-FE} = 63.83\%, \text{ UAM-A} = 43.08\%, \\ \text{CIDE} &= 33.97\% \text{ y } \text{COLMEX} = 24.97\%. \end{aligned}$$

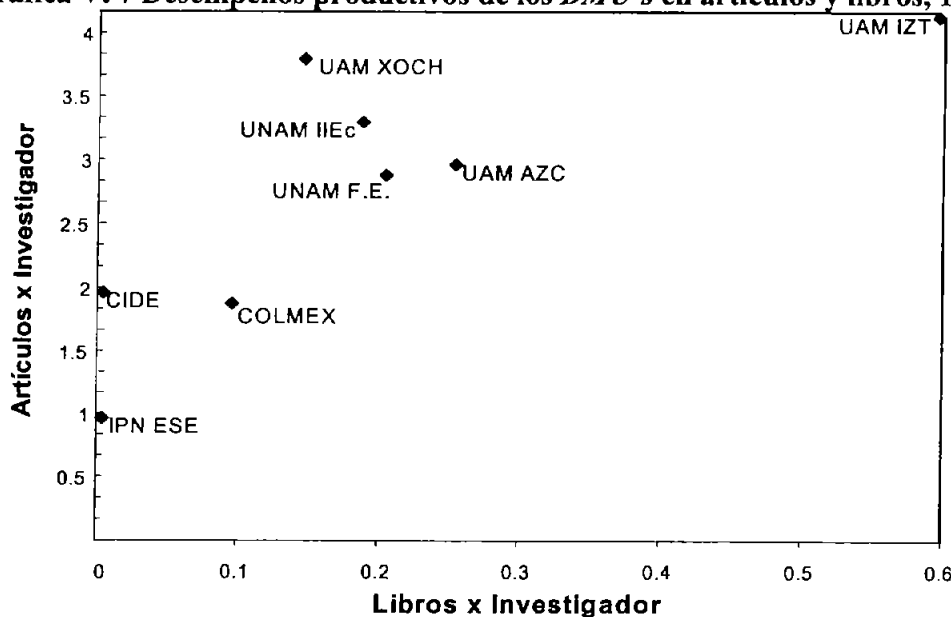
Para el resto de los *DMU's*, los desempeños así mismo fueron relativamente un tanto extremos ya que mientras la UAM-X presentó una mínima separación de la frontera óptima, el COLMEX arrojó el más escaso desempeño. Finalmente, la composición de ambas productividades fue tendiente a los artículos.

Cuadro V. 7 Producción y productividad de artículos y libros por los economistas adscritos al SNI en centros públicos de investigación económica en el D.F., 1996

Institución	Investigadores	Artículos	Libros	Artículos por Investigador	Libros por Investigador
CIDE	16	30	0	1.88	0.00
COLMEX	23	42	2	1.83	0.09
IPN-ESE	1	1	0	1.00	0.00
UAM-A	4	12	1	3.00	0.25
UAM-I	5	21	3	4.20	0.60
UAM-X	7	26	1	3.71	0.14
UNAM-FE	25	70	5	2.80	0.20
UNAM-IIEc	17	56	3	3.29	0.18
Total	98	258	15	2.63	0.15

Fuente: Elaboración propia a partir del Sistema Integrado de Información sobre Investigación Científica y Tecnológica (SIICYT) del CONACYT y con recopilación personal.

Gráfica V. 7 Desempeños productivos de los DMU's en artículos y libros, 1996



Fuente: Elaboración propia a partir del cuadro V. 7.

En el año de 1996, como lo fue en 1990, 1992 y 1993, un sólo *DMU* fue el que sesgó ambas productividades (*cfr.* gráficas V. 1, V. 3 y V. 4). Para 1996 tocó el turno a la UAM-I con 4.2 artículos y 0.6 libros por investigador. Las eficiencias relativas para el resto de los *DMU*'s fueron las siguientes:

UAM-X= 88.44%, UNAM-IIEc= 78.43%, UAM-A= 71.43%, UNAM-FE= 66.67%,
CIDE= 44.64%, COLMEX= 43.48% e IPN-ESE= 23.81%.

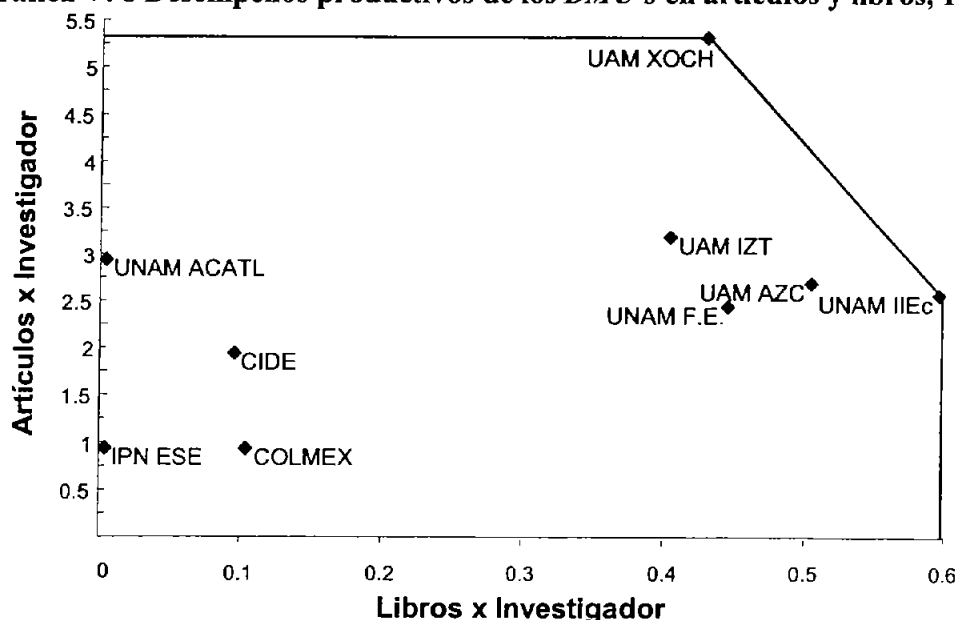
Al igual que el año anterior, la distribución de los *DMU's* por debajo de la curva fue heterogénea ya que mientras la UAM-X estuvo a sólo 0.48 unidades de distancia de la frontera eficiente, el IPN-ESE estuvo a 3.2 unidades de separación. La proporción entre ambas productividades fue completamente tendiente a los artículos por parte de todos los *DMU's* que se ubicaron por debajo de la curva, en especial el IPN-ESE y el CIDE que no produjeron ni un sólo libro.

Cuadro V. 8 Producción y productividad de artículos y libros por los economistas adscritos al SNI en centros públicos de investigación económica en el D.F., 1997

Institución	Investigadores	Artículos	Libros	Artículos por Investigador	Libros por Investigador
CIDE	14	27	1	1.93	0.07
COLMEX	21	21	2	1.00	0.10
IPN-ESE	1	1	0	1.00	0.00
UAM-A	4	11	2	2.75	0.50
UAM-I	5	16	2	3.20	0.40
UAM-X	7	37	3	5.29	0.43
UNAM-Acatlán	1	3	0	3.00	0.00
UNAM-FE	26	65	12	2.50	0.46
UNAM-IIEc	17	44	10	2.59	0.59
Total	96	225	32	2.34	0.33

Fuente: Elaboración propia a partir del Sistema Integrado de Información sobre Investigación Científica y Tecnológica (SIICYT) del CONACYT y con recopilación personal.

Gráfica V. 8 Desempeños productivos de los *DMU's* en artículos y libros, 1997



Fuente: Elaboración propia a partir del cuadro V. 8.

Para 1997, la frontera óptima fue proyectada por la UAM-X y la UNAM-IIEc con 5.29 artículos, 0.43 libros por investigador y 2.59 artículos y 0.59 libros por investigador respectivamente. Para este año se incorpora un nuevo *DMU*, la UNAM-Acatlán. Recordemos que la eficiencia estimada tiene un carácter relativo, ya que la inclusión de una nueva observación (en este caso la UNAM-Acatlán), aunque nunca puede elevar los índices de eficiencia encontrados previamente, sí puede empeorarlos si el nuevo *DMU* presenta un comportamiento mejor que el resto y queda incluido en la frontera (*cf.* apartado 4.3.1.). Como se podrá apreciar, lo anterior no fue el caso por la incorporación de la UNAM-Acatlán ya que no se ubicó en la frontera eficiente. Las eficiencias relativas para el resto de los *DMU*'s fueron las siguientes:

$$\begin{aligned} \text{UAM-A} &= 89.39\%, \text{ UNAM-FE} = 82.21\%, \text{ UAM-I} = 79.50\%, \text{ UNAM-Acatlán} = 56.71\%, \\ \text{CIDE} &= 36.46\%, \text{ COLMEX} = 20.83\% \text{ e } \text{IPN-ESE} = 18.90\%. \end{aligned}$$

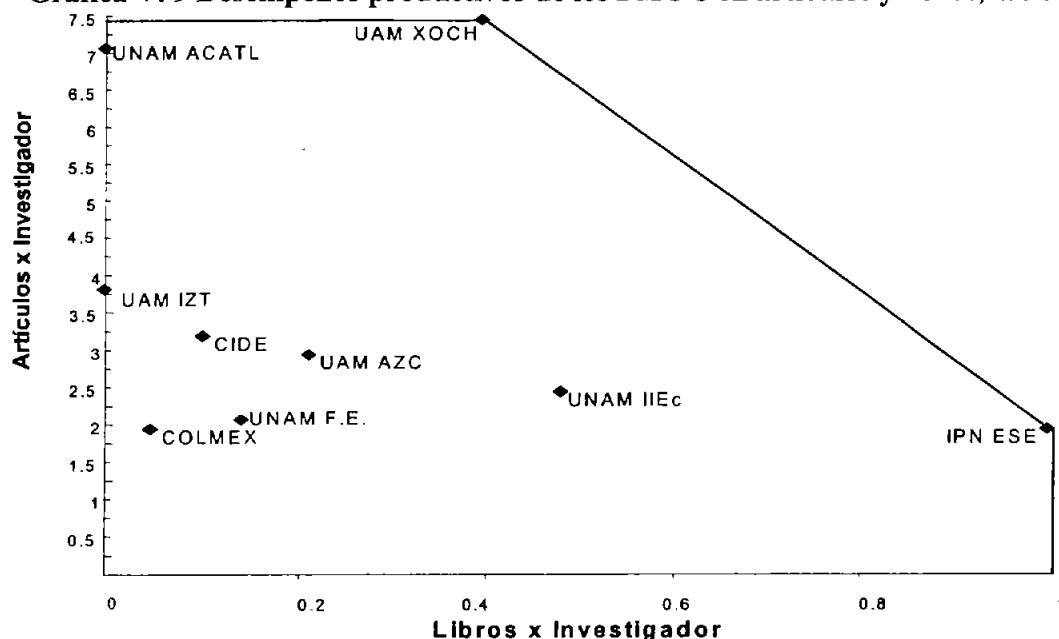
Gráficamente se aprecia un par de agrupaciones de *DMU*'s por debajo de la frontera separados por una brecha de 2.21 unidades. El *DMU* más próximo a la frontera fue la UAM-A mientras que el IPN-ESE, como el año anterior, fue el que adoptó los mecanismos más ineficientes para producir. Una vez más, la combinación entre ambas productividades por parte de los *DMU*'s que se hallaron debajo de la frontera tendió a los artículos, siendo la UNAM-Acatlán y el IPN-ESE (de nueva cuenta) los que no produjeron ni un sólo libro.

Cuadro V. 9 Producción y productividad de artículos y libros por los economistas adscritos al SNI en centros públicos de investigación económica en el D.F., 1998

Institución	Investigadores	Artículos	Libros	Artículos por Investigador	Libros por Investigador
CIDE	10	32	1	3.20	0.10
COLMEX	19	36	1	1.89	0.05
IPN-ESE	1	2	1	2.00	1.00
UAM-A	5	15	1	3.00	0.20
UAM-I	5	19	0	3.80	0.00
UAM-X	8	59	3	7.38	0.38
UNAM-Acatlán	1	7	0	7.00	0.00
UNAM-FE	27	57	4	2.11	0.15
UNAM-IIEc	17	42	8	2.47	0.47
Total	93	269	19	2.89	0.20

Fuente: Elaboración propia a partir del Sistema Integrado de Información sobre Investigación Científica y Tecnológica (SIICYT) del CONACYT y con recopilación personal.

Gráfica V. 9 Desempeños productivos de los *DMU's* en artículos y libros, 1998



Fuente: Elaboración propia a partir del cuadro V. 9.

Dos *DMU's* fueron los que se llevaron las mejores prácticas para 1998, la UAM-X con 7.38 artículos y 0.38 libros por investigador y el IPN-ESE con 2 artículos y un libro por investigador. Las eficiencias relativas para el resto de los *DMU's* fueron las siguientes:

UNAM-Acatlán= 94.92%, UNAM-IIEc= 61.49%, UAM-I= 51.53%, UAM-A= 44.53%,
CIDE= 43.39%, UNAM-FE= 31.94% y COLMEX= 25.69%.

Gráficamente se puede percibir que los cinco *DMU's* más ineficientes se hallaron relativamente contiguos. El *DMU* más cercano a la frontera fue la UNAM-Acatlán con una separación mínima de 0.38 unidades mientras que el *DMU* más ineficiente (COLMEX) se distanció en 5.48 unidades.

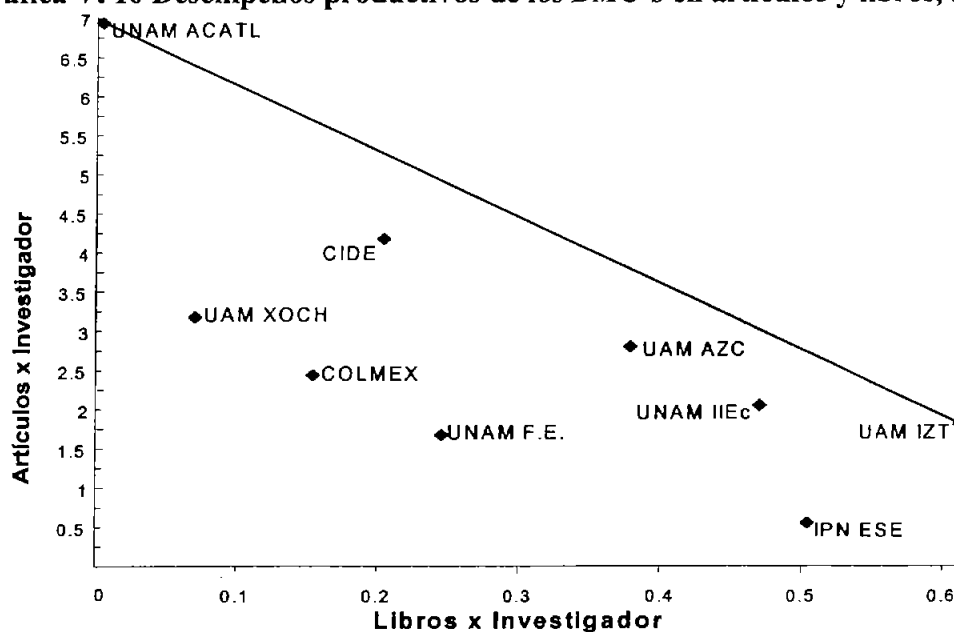
La proporción entre las productividades mostrada por todos los *DMU's* que se ubicaron debajo de la frontera tendió a los artículos.

Cuadro V. 10 Producción y productividad de artículos y libros por los economistas adscritos al SNI en centros públicos de investigación económica en el D.F., 1999

Institución	Investigadores	Artículos	Libros	Artículos por Investigador	Libros por Investigador
CIDE	14	59	3	4.21	0.21
COLMEX	20	49	3	2.45	0.15
IPN-ESE	2	1	1	0.50	0.50
UAM-A	8	22	3	2.75	0.38
UAM-I	8	14	5	1.75	0.63
UAM-X	14	45	1	3.21	0.07
UNAM-Acatlán	1	7	0	7.00	0.00
UNAM-FE	33	56	8	1.70	0.24
UNAM-IIEc	19	41	9	2.16	0.47
Total	119	294	33	2.47	0.28

Fuente: Elaboración propia a partir del Sistema Integrado de Información sobre Investigación Científica y Tecnológica (SIICYT) del CONACYT y con recopilación personal.

Gráfica V. 10 Desempeños productivos de los *DMU's* en artículos y libros, 1999



Fuente: Elaboración propia a partir del cuadro V. 10.

Algo similar a 1995 (*cfr.* gráfica V. 6), 1999 arrojó a un *DMU* ubicado como el más eficiente en un *output* pero el más ineficiente en el otro. Este resultó ser la UNAM-Acatlán con siete artículos por investigador pero una nula producción de libros. El otro *DMU* con las mejores prácticas fue la UAM-I con 1.75 artículos y 0.63 libros por investigador. Las eficiencias relativas para el resto de los *DMU's* fueron las siguientes:

UNAM-IIEc= 87.67%, CIDE= 85.92%, UAM-A= 84.29%, IPN-ESE= 80.00%,
UAM-X= 54.49%, UNAM-FE= 53.33% y COLMEX= 53.00%.

Mejor que en 1994 (*cf.* gráfica V. 5), 1999 resultó ser el mejor año en todo el periodo de estudio para los *DMU's* que se ubicaron por debajo de la curva ya que todos rebasaron el 50% de eficiencia. La distribución de dichos *DMU's* fue poco más amplia que en años anteriores. Los tres *DMU's* menos eficientes variaron en sus eficiencias relativas mínimamente. Como se advirtió en 1992 (*cf.* gráfica V. 3), gráficamente es complejo apreciar en la gráfica V. 10 las diferencias entre los cuatro *DMU's* que estuvieron más cerca de la frontera óptima; esto nuevamente se debe a que ambos ejes usan diferentes escalas.

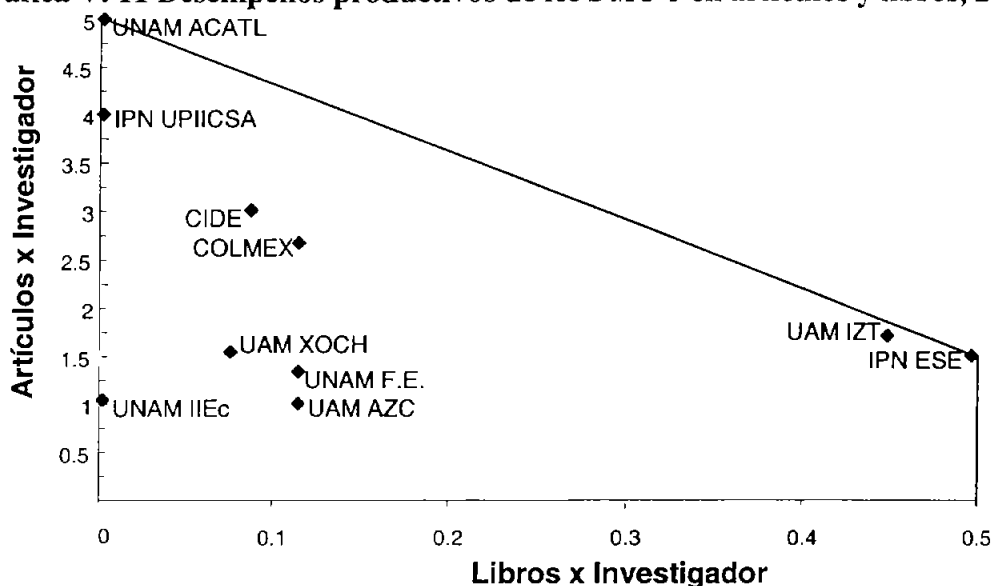
En relación a ello, el *DMU* más cercano fue la UNAM-IIEc y el que adoptó las prácticas más ineficientes fue nuevamente el COLMEX. Todos los *DMU's* que se ubicaron por debajo de la frontera, a excepción del IPN-ESE, combinaron sus productividades con una propensión a los artículos. Por su parte, el IPN-ESE repitió por tercera ocasión las mismas proporciones entre sus productividades, incluso en las mismas cantidades como lo reflejó en 1990 y 1992 (*cf.* cuadros V. 1, V. 3 y V. 10).

Cuadro V. 11 Producción y productividad de artículos y libros por los economistas adscritos al SNI en centros públicos de investigación económica en el D.F., 2000

Institución	Investigadores	Artículos	Libros	Artículos por Investigador	Libros por Investigador
CIDE	12	36	1	3.00	0.08
COLMEX	19	51	2	2.68	0.11
IPN-ESE	2	3	1	1.50	0.50
IPN-UPIICSA	1	4	0	4.00	0.00
UAM-A	9	9	1	1.00	0.11
UAM-I	9	15	4	1.67	0.44
UAM-X	15	24	1	1.60	0.07
UNAM-Acatlán	1	5	0	5.00	0.00
UNAM-FE	35	46	4	1.31	0.11
UNAM-IIEc	20	21	0	1.05	0.00
Total	123	214	14	1.74	0.11

Fuente: Elaboración propia a partir del Sistema Integrado de Información sobre Investigación Científica y Tecnológica (SIICYT) del CONACYT y con recopilación personal.

Gráfica V. 11 Desempeños productivos de los *DMU*'s en artículos y libros, 2000



Fuente: Elaboración propia a partir del cuadro V. 11.

En el año 2000 (como 1999) un *DMU* consigue la máxima eficiencia productiva en artículos pero la peor en libros, esto último junto a otros dos *DMU*'s (UNAM-IIEc e IPN-UPIICSA). Dicho *DMU* fue la UNAM-Acatlán (así como lo fue el año anterior) que también comparte las mejores practicas con el IPN-ESE con 5 artículos, ningún libro y 1.5 artículos y 0.5 libros por investigador respectivamente; juntos construyeron la frontera óptima. Como sucedió en 1997 (cfr. gráfica V. 8), un nuevo *DMU* se agrega al estudio. El IPN-UPIICSA es el nuevo *DMU* y, como tampoco sucedió en 1997, no empeoró las eficiencias relativas del resto de los *DMU*'s por haberse posicionado por debajo de la frontera eficiente. Las eficiencias relativas para el resto de los *DMU*'s fueron las siguientes:

UAM-I= 95.56%, IPN-UPIICSA= 80.00%, CIDE= 71.67%, COLMEX= 68.42%,
UNAM-FE= 42.29%, UAM-X= 41.33%, UAM-A= 35.56% y UNAM-IIEc= 21.00%.

Este año fue el que registró la mayor cercanía de un *DMU* a una frontera óptima. Dicho *DMU* fue la UAM-I con una ínfima separación de 0.08 unidades.⁸⁹ En contraste, la UNAM-IIEc fue el *DMU* que demostró haber usado las prácticas más ineficientes para producir. El año 2000 fue relativamente el más ineficiente en todo el periodo de estudio en libros si se

⁸⁹ Su contraparte se dio en 1991 cuando el IPN-ESE no produjo absolutamente nada y por ende registrar la mayor separación a una frontera óptima.

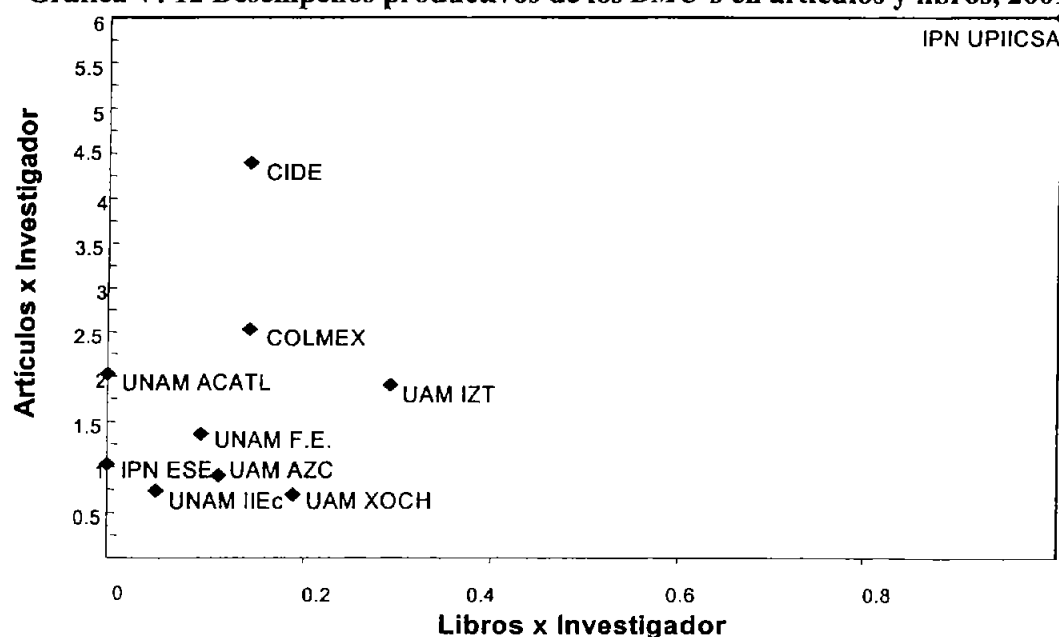
consideran la totalidad de las fronteras óptimas. En relación a las combinaciones entre las dos productividades, todos los *DMU's* que se posicionaron por debajo de la frontera óptima se inclinaron por los artículos, en particular el IPN-UPIICSA y la UNAM-IIEc que no produjeron ni un sólo libro.

Cuadro V. 12 Producción y productividad de artículos y libros por los economistas adscritos al SNI en centros públicos de investigación económica en el D.F., 2001

Institución	Investigadores	Artículos	Libros	Artículos por Investigador	Libros por Investigador
CIDE	13	57	2	4.38	0.15
COLMEX	20	49	3	2.45	0.15
IPN-ESE	2	2	0	1.00	0.00
IPN-UPIICSA	1	6	1	6.00	1.00
UAM-A	9	8	1	0.89	0.11
UAM-I	10	18	3	1.80	0.30
UAM-X	16	9	3	0.56	0.19
UNAM-Acatlán	1	2	0	2.00	0.00
UNAM-FE	35	46	3	1.31	0.09
UNAM-IIEc	20	14	1	0.70	0.05
Total	127	211	17	1.66	0.13

Fuente: Elaboración propia a partir del Sistema Integrado de Información sobre Investigación Científica y Tecnológica (SIICYT) del CONACYT y con recopilación personal.

Gráfica V. 12 Desempeños productivos de los *DMU's* en artículos y libros, 2001



Fuente: Elaboración propia a partir del cuadro V. 12.

Como lo fue en 1990, 1992, 1993 y 1996 (*cf.* gráficas V. 1, V. 3, V. 4 y V. 7), el año 2001 vio construida su frontera óptima con un sólo *DMU*. Ahora tocó el turno al IPN-UPIICSA con unas máximas productividades de 6 artículos y un libro por investigador. Las eficiencias relativas para el resto de los *DMU*'s fueron las siguientes:

CIDE= 73.08%, COLMEX= 40.83%, UNAM-Acatlán= 33.33%, UAM-I= 30.00%,
UNAM-FE= 21.90%, UAM-X= 18.75%, IPN-ESE= 16.67%, UAM-A= 14.81% y
UNAM-IIEc= 11.67%.

Este año hubiera significado el peor de todos en cuanto a las eficiencias relativas de los *DMU*'s que se ubicaron por debajo de la curva de no haber sido por el CIDE que, si bien, no arrojó un desempeño notable, no provocó la mayor separación entre un conjunto de *DMU*'s con respecto a su frontera eficiente; ello no impide el desaprobado el desempeño del resto de los *DMU*'s que mostraron un cierto sesgo.

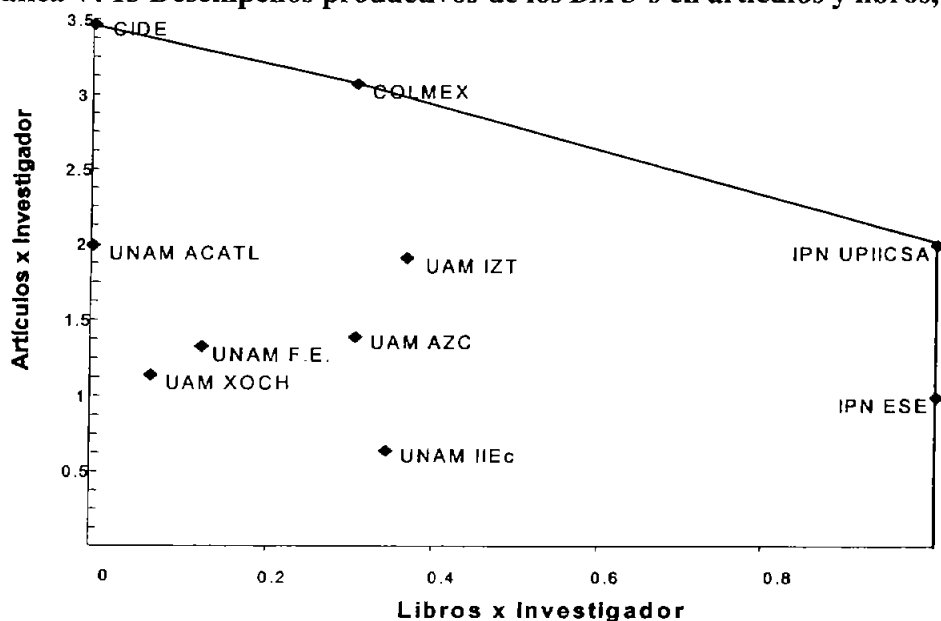
Como se mencionó, el *DMU* que utilizó mecanismos de producción más eficientemente, después de los *DMU*'s generadores de la frontera eficiente, fue el CIDE con una separación de 1.6 unidades con respecto a la frontera eficiente, por su parte, el *DMU* que utilizó los procedimientos más ineficientes fue la UNAM-IIEc con un distanciamiento de 5.3 unidades. Una vez más, la combinación entre ambas productividades por parte de los *DMU*'s que se hallaron debajo de la frontera tendió a los artículos, siendo el IPN-ESE y, de nueva cuenta, la UNAM-Acatlán, los que no produjeron ni un sólo libro.

Cuadro V. 13 Producción y productividad de artículos y libros por los economistas adscritos al SNI en centros públicos de investigación económica en el D.F., 2002

Institución	Investigadores	Artículos	Libros	Artículos por Investigador	Libros por Investigador
CIDE	15	52	0	3.47	0.00
COLMEX	20	62	6	3.10	0.30
IPN-ESE	1	1	1	1.00	1.00
IPN-UPIICSA	1	2	1	2.00	1.00
UAM-A	10	14	3	1.40	0.30
UAM-I	11	20	4	1.82	0.36
UAM-X	17	19	1	1.12	0.06
UNAM-Acatlán	1	2	0	2.00	0.00
UNAM-FE	38	50	5	1.32	0.13
UNAM-IIEc	19	12	6	0.63	0.32
Total	133	234	27	1.76	0.20

Fuente: Elaboración propia a partir del Sistema Integrado de Información sobre Investigación Científica y Tecnológica (SIICYT) del CONACYT y con recopilación personal.

Gráfica V. 13 Desempeños productivos de los DMU's en artículos y libros, 2002



Fuente: Elaboración propia a partir del cuadro V. 13.

El último año de nuestro periodo de estudio arrojó un inusitado resultado. Por única ocasión, la frontera eficiente fue construida por cuatro DMU's. Estos fueron el CIDE con 3.47 artículos y ningún libro por investigador, el COLMEX con 3.1 artículos y 0.3 libros por investigador, el IPN-UPIICSA con 2 artículos y un sólo libro por investigador y finalmente el IPN-ESE con un artículo y un libro por investigador. De manera particular, el COLMEX formó un vértice entre la frontera que conforman el IPN-UPIICSA y el CIDE.

Si el COLMEX hubiera desistido de una eficiencia productiva de únicamente 0.1 artículos por investigador, hubiera estado fuera de la frontera óptima. Como en 1995, 1999 y 2000 (*cfr.* gráficas V. 6, V. 10 y V. 11), un *DMU* (CIDE) se proyectó como el más eficiente productivamente en artículos y el más ineficiente en libros; para este último caso, con un *DMU* más (UNAM-Acatlán). Las eficiencias relativas para el resto de los *DMU*'s fueron las siguientes:

UAM-I= 66.91%, UNAM-Acatlán= 57.69%, UAM-A= 52.40%, UNAM-FE= 42.59%,
UAM-X= 34.31% y UNAM-IIEc= 31.58%.

Con respecto a los *DMU*'s que se ubicaron por debajo de la frontera eficiente tenemos que estos proyectaron un desempeño regular ya que, por un lado, y como ocurrió en 1990 (*cfr.* gráfica V. 1), el mejor *DMU* no superó el 70% de eficiencia relativa, si bien no es tan serio como 1992 (*cfr.* gráfica V. 3), tampoco es un buen resultado. Por el otro, el *DMU* más ineficiente no presentó tan mal desempeño como sucedió en 1991 o 1993 (*cfr.* gráficas V. 2 y V. 4). En relación a la combinación productiva de *outputs*, todos los *DMU*'s por debajo de la curva, a excepción del IPN-ESE, presentaron una propensión a los artículos; caso particular de la UNAM-Acatlán, que por sexto año consecutivo, no produjo ni un sólo libro.

Con respecto al IPN-ESE, y por cuarta ocasión, utilizó las mismas proporciones entre sus productividades, incluso en las mismas cantidades como sucedió en 1990, 1992 y 1999 (*cfr.* cuadros V. 1, V. 3, V. 10 y V. 13). Finalmente, el año 2002 fue relativamente el año más ineficiente en todo el periodo de estudio en artículos por investigador con 3.47 si se consideran la totalidad de las fronteras óptimas; su contraparte se dio en 1992 cuando la frontera alcanzó los 8.5 artículos por investigador.

5.3. Análisis de las eficiencias relativas arrojadas por los *DMU*'s

Una vez analizados los centros públicos año por año por medio del *DEA* consideremos los cuadros V. 14, V. 15 y V. 16, los cuales concentran las eficiencias relativas arrojadas por cada uno de los *DMU*'s por año de manera que se puedan apreciar al o los *DMU*'s que

obtuvieron las mejores prácticas hasta los que utilizaron de manera más ineficiente sus insumos.

Cuadro V. 14 Eficiencias relativas por DMU, 1990-1994

1990	1991	1992	1993	1994
100.00 (UNAM-IIEc)	100.00 (UAM-I)	100.00 (UNAM-IIEc)	100.00 (UAM-X)	100.00 (UAM-I)
66.67 (UAM-I)	100.00 (UNAM-IIEc)	47.06 (UAM-A)	85.00 (UAM-A)	100.00 (UNAM-IIEc)
63.63 (UAM-X)	50.00 (UAM-A)	39.22 (IPN-ESE)	80.00 (UAM-I)	86.19 (UAM-X)
60.60 (UAM-A)	50.00 (UAM-X)	35.29 (UAM-X)	64.29 (UNAM-IIEc)	59.37 (CIDE)
50.90 (UNAM-FE)	42.77 (UNAM-FE)	35.29 (UAM-I)	48.70 (UNAM-FE)	52.71 (UAM-A)
40.36 (CIDE)	35.48 (CIDE)	32.20 (UNAM-FE)	23.64 (COLMEX)	51.17 (UNAM-FE)
26.26 (IPN-ESE)	14.00 (COLMEX)	19.12 (COLMEX)	18.40 (CIDE)	48.47 (COLMEX)
25.09 (COLMEX)	0.00 (IPN-ESE)	17.65 (CIDE)	10.00 (IPN-ESE)	

Fuente: Elaboración propia a partir de los cuadros V. 1 al V. 5.

El cuadro V. 14 nos muestra que de 1990 a 1994 los DMU's más eficientes fueron la UNAM-IIEc en cuatro años, a la UAM-I en dos y a la UAM-X en uno, al haber logrado el 100% en eficiencia relativa. Por su parte, los DMU's más ineficientes fueron el COLMEX en dos años, el IPN-ESE en dos igualmente y el CIDE en uno.

Cuadro V. 15 Eficiencias relativas por DMU, 1995-1999

1995	1996	1997	1998	1999
100.00 (IPN-ESE)	100.00 (UAM-I)	100.00 (UAM-X)	100.00 (IPN-ESE)	100.00 (UAM-I)
100.00 (UAM-I)	88.44 (UAM-X)	100.00 (UNAM-IIEc)	100.00 (UAM-X)	100.00 (UNAM-Acatlán)
90.03 (UAM-X)	78.43 (UNAM-IIEc)	89.39 (UAM-A)	94.92 (UNAM-Acatlán)	87.67 (UNAM-IIEc)
67.66 (UNAM-IIEc)	71.43 (UAM-A)	82.21 (UNAM-FE)	61.49 (UNAM-IIEc)	85.92 (CIDE)
63.83 (UNAM-FE)	66.67 (UNAM-FE)	79.50 (UAM-I)	51.53 (UAM-I)	84.29 (UAM-A)
43.08 (UAM-A)	44.64 (CIDE)	56.71 (UNAM-Acatlán)	44.53 (UAM-A)	80.00 (IPN-ESE)
33.97 (CIDE)	43.48 (COLMEX)	36.46 (CIDE)	43.39 (CIDE)	54.49 (UAM-X)
24.97 (COLMEX)	23.81 (IPN-ESE)	20.83 (COLMEX)	31.94 (UNAM-FE)	53.33 (UNAM-FE)
		18.90 (IPN-ESE)	25.69 (COLMEX)	53.00 (COLMEX)

Fuente: Elaboración propia a partir de los cuadros V. 6 al V. 10.

El cuadro V. 15 nos muestra que de 1995 a 1999 los DMU's más eficientes al haber conseguido el 100% de eficiencia relativa fueron la UAM-I en tres años, el IPN-ESE en dos, la UAM-X en dos igualmente y con uno la UNAM-Acatlán y la UNAM-IIEc. Los DMU's más ineficientes fueron el COLMEX en tres años y el IPN-ESE en dos.

Cuadro V. 16 Eficiencias relativas por DMU, 2000-2002

2000	2001	2002
100.00 (IPN-ESE)	100.00 (IPN-UPIICSA)	100.00 (CIDE)
100.00 (UNAM-Acatlán)	73.08 (CIDE)	100.00 (COLMEX)
95.56 (UAM-I)	40.83 (COLMEX)	100.00 (IPN-ESE)
80.00 (IPN-UPIICSA)	33.33 (UNAM-Acatlán)	100.00 (IPN-UPIICSA)
71.67 (CIDE)	30.00 (UAM-I)	66.91 (UAM-I)
68.42 (COLMEX)	21.90 (UNAM-FE)	57.69 (UNAM-Acatlán)
42.29 (UNAM-FE)	18.75 (UAM-X)	52.40 (UAM-A)
41.33 (UAM-X)	16.67 (IPN-ESE)	42.59 (UNAM-FE)
35.56 (UAM-A)	14.81 (UAM-A)	34.31 (UAM-X)
21.00 (UNAM-IIEc)	11.67 (UNAM-IIEc)	31.58 (UNAM-IIEc)

Fuente: Elaboración propia a partir de los cuadros V. 11 al V. 13.

Finalmente, el cuadro V. 16 nos presenta a los DMU's más eficientes e ineficientes del año 2000 al 2002. Los primeros fueron el IPN-ESE en dos años, el IPN-UPIICSA en dos igualmente y el CIDE, COLMEX y UNAM-Acatlán en uno. El segundo fue solamente la UNAM-IIEc en los tres años. A continuación, los cuadros V. 17 y V. 18 nos muestran las mejores y peores eficiencias relativas arrojadas por los cuadros V. 14, V. 15 y V. 16.

Cuadro V. 17 Mejores eficiencias relativas por DMU, 1990-2002

DMU	Eficiencias relativas (%)	Años
UAM-I	100	1991, 1994, 1995, 1996, 1999
UNAM-IIEc	100	1990, 1991, 1992, 1994, 1997
IPN-ESE	100	1995, 1998, 2000, 2002
UAM-X	100	1993, 1997, 1998
IPN-UPIICSA	100	2001, 2002
UNAM-Acatlán	100	1999, 2000
CIDE	100	2002
COLMEX	100	2002

Fuente: Elaboración propia a partir de los cuadros V. 14 al V. 16.

Tenemos por tanto que la UAM-I y la UNAM-IIEc fueron los DMU's con más eficiencias relativas de 100% logradas en cinco ocasiones. Le siguieron el IPN-ESE en cuatro, la UAM-X en tres, el IPN-UPIICSA y UNAM-Acatlán en dos y el CIDE y COLMEX en una ocasión.

Cuadro V. 18 Peores eficiencias relativas por DMU, 1990-2002

DMU	Eficiencias relativas (%)	Años
COLMEX	25.69, 48.47, 24.97, 25.09, 53.00	1990, 1994, 1995, 1998, 1999
IPN-ESE	0.00, 10.00, 23.81, 18.90	1991, 1993, 1996, 1997
UNAM-IIEc	21.00, 11.67, 31.58	2000, 2001, 2002
CIDE	17.65	1992

Fuente: Elaboración propia a partir de los cuadros V. 14 al V. 16.

En contraste, el cuadro V. 18 nos muestra a los *DMU's* que consiguieron las más bajas eficiencias relativas en más ocasiones en relación a sus respectivos años. Así, tenemos que el *DMU* más ineficiente es sorpresivamente el COLMEX al haber registrado las más bajas eficiencias relativas en cinco ocasiones. Le siguieron el IPN-ESE en cuatro ocasiones, la UNAM-IIEc en tres y el CIDE en una sola. En seguida veremos de nueva cuenta las eficiencias relativas de 1990 al año 2002, pero esta vez en orden alfabético por *DMU* de forma que se puedan obtener tanto los promedios de los *DMU's* en los trece años del estudio como los promedios de año por año.

Cuadro V. 19 Eficiencias relativas y promedios por DMU, 1990-2002

	CIDE	Var. %	COLMEX	Var. %	IPN-ESE	Var. %	IPN-UPTICSA	Var. %	UAM-A	Var. %	UAM-I	Var. %	UAM-X	Var. %
1990	40.36	-	25.09	-	26.26	-			60.60	-	66.67	-	63.63	-
1991	35.48	-12.10	14.00	-44.20	0.00	-100.00			50.00	-17.49	100.00	49.99	50.00	-21.42
1992	17.65	-50.26	19.12	36.55	39.22	-			47.06	-5.88	35.29	-64.71	35.29	-29.41
1993	18.40	4.27	23.64	23.64	10.00	-74.50			85.00	80.63	80.00	126.67	100.00	183.33
1994	59.37	222.68	48.47	105.05					52.71	-37.98	100.00	25.00	86.19	-13.81
1995	33.97	-42.78	24.97	-48.48	100.00	-			43.08	-18.28	100.00	0.00	90.03	4.46
1996	44.64	31.40	43.48	74.11	23.81	-76.19			71.43	65.82	100.00	0.00	88.44	-1.77
1997	36.46	-18.34	20.83	-52.09	18.90	-20.60			89.39	25.15	79.50	-20.50	100.00	13.08
1998	43.39	19.02	25.69	23.35	100.00	429.00			44.53	-50.19	51.53	-35.18	100.00	0.00
1999	85.92	98.01	53.00	106.30	59.96	-40.04			84.29	89.29	100.00	94.08	54.49	-45.51
2000	71.67	-16.59	68.42	29.10	100.00	66.77	80.00	-	35.56	-57.82	95.56	-4.44	41.33	-24.14
2001	73.08	1.97	40.83	-40.32	16.67	-83.33	100.00	25.00	14.81	-58.33	30.00	-68.60	18.75	-54.64
2002	100.00	36.84	100.00	144.90	100.00	500.00	100.00	0.00	52.40	253.70	66.91	123.03	34.31	83.01
Promedio por DMU	50.80		39.04		49.57		93.33		56.22		77.34		66.34	

Fuente: Elaboración propia a partir de los cuadros V. 14 al V. 16.

Cuadro V. 19 Eficiencias relativas y promedios por DMU, 1990-2002 (Cont.)

	UNAM-Acatlán	Var. %	UNAM-FE	Var. %	UNAM-IEEc	Var. %	Promedio por año	Var. %
1990			50.90	-	100.00	-	54.19	-
1991			42.77	-15.97	100.00	0.00	49.03	-9.52
1992			32.20	-24.72	100.00	0.00	40.73	-16.93
1993			48.70	51.24	64.29	-35.71	53.75	31.97
1994			51.17	5.08	100.00	55.56	71.13	32.33
1995			63.83	24.74	67.66	-32.34	65.44	-8.00
1996			66.67	4.45	78.43	15.91	64.61	-1.27
1997			82.21	23.31	100.00	27.50	64.89	0.43
1998			94.92	67.37	31.94	-61.15	61.50	-5.22
1999			100.00	5.36	53.33	67.00	75.41	22.62
2000			100.00	0.00	42.29	-20.71	65.58	-13.04
2001			33.33	-66.67	21.90	-48.20	36.10	-44.95
2002			57.69	73.08	42.59	170.68	68.55	89.89
Promedio por DMU	73.78		48.5		71.06		62.60	

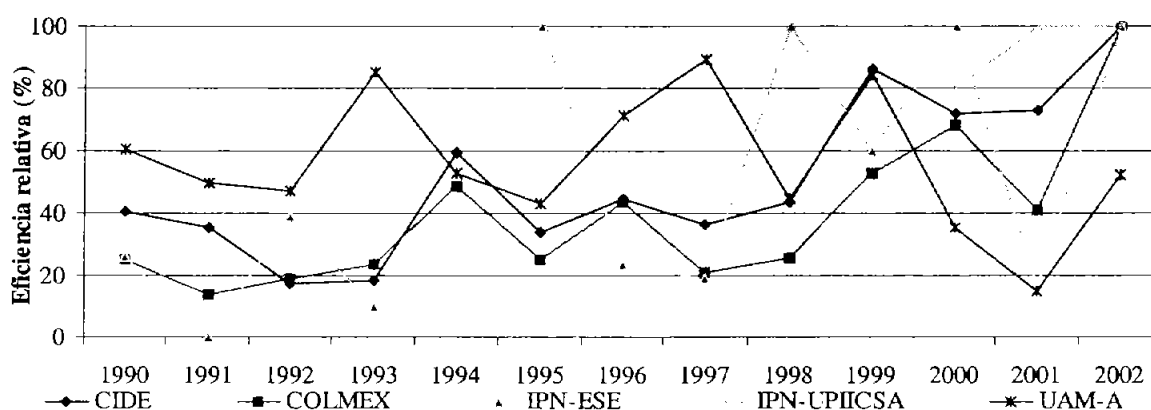
Fuente: Elaboración propia a partir de los cuadros V. 14 al V. 16.

El cuadro V. 19 nos muestra los promedios de los *DMU's* en todo el periodo de estudio así como los promedios para cada uno de los años. Estas cifras resultan ser por tanto las más importantes de todo el trabajo ya que nos arrojan tanto a los *DMU's* más eficientes como a los más ineficientes en los trece años. De igual manera, nos arroja el desempeño productivo de todos los *DMU's* para cada uno de los trece años. De tal suerte que el *DMU* que en promedio obtuvo la más alta eficiencia relativa fue el IPN-UPIICSA (93.33%) y el que obtuvo la más baja fue el COLMEX (39.04%). Hay que advertir que aunque el IPN-UPIICSA sólo participó en tres años, la evaluación que se hace a cada uno de los *DMU's* es en productividad y realizado año por año, en ese sentido se puede promediar el total de sus eficiencias relativas y así ser comparados unos a otros independientemente de su tiempo de participación.

En conclusión tenemos que la eficiencia relativa parcial promedio de los centros públicos de investigación económica en la Ciudad de México de 1990 a 2002 fue de 62.6%, cifra relativamente baja si consideramos al 100% como lo máximo a lograr.

En relación al promedio de todos los *DMU's* en cada año tenemos que el año más eficiente fue 1999 (75.41%) y el más ineficiente fue el 2001 (36.1%). A continuación se muestran las representaciones gráficas del cuadro V. 19.

Gráfica V. 14 Eficiencias relativas para CIDE, COLMEX, IPN-ESE, IPN-UPIICSA* y UAM-A, 1990-2002



Fuente: Elaboración propia a partir del cuadro V. 19.

Nota: * IPN-ESE de 1990 a 1993 y de 1995 a 2002 e IPN-UPIICSA de 2000 a 2002.

Para poder visualizar más claramente la evolución de las eficiencias relativas de los *DMU's* se optó por separarlos en dos gráficas. En relación a la gráfica V. 14 tenemos en primer lugar que el CIDE logró una eficiencia relativa de 50.8% en promedio de sus trece años de participación. Su peor año fue 1992, mientras que 1997 marcó un aumento de su eficiencia mejorando sensiblemente para cerrar con un 100%. En cuanto a sus variaciones porcentuales en sus eficiencias relativas tenemos que el mayor incremento fue de 1993 a 1994 y el mayor decremento de 1991 a 1992 (*cf.* cuadro V. 19).

El COLMEX de igual manera fue mejorando notablemente su eficiencia teniendo su mejor lapso de 1997 al año 2000 cerrando en el último año con un 100%. Desafortunadamente dicha mejoría no consiguió elevar su índice promedio ya que al ponderar los trece años resultó ser el peor *DMU* logrando apenas 39.04%; su peor año fue 1991. En cuanto a sus variaciones porcentuales en sus eficiencias relativas tenemos que el mayor incremento fue del año 2001 a 2002 y el mayor decremento de 1996 a 1997 (*cf.* cuadro V. 19).

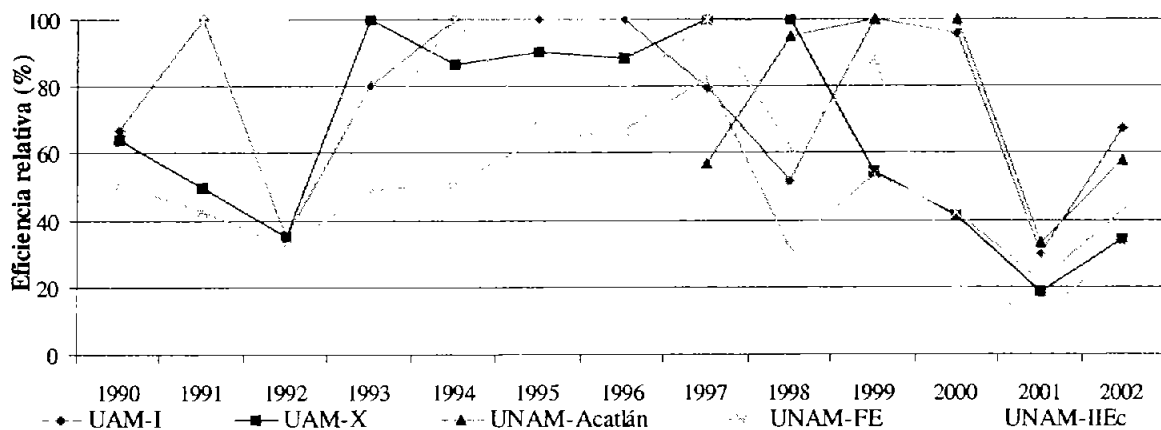
El IPN-ESE tuvo un desempeño extremadamente irregular y por mencionar un ejemplo saltó radicalmente del 10% en 1993 al 100% en 1995 siendo finalmente su eficiencia relativa promedio de 49.57%; su peor año fue 1991. En cuanto a sus variaciones porcentuales en sus eficiencias relativas tenemos que el mayor incremento fue del año 2001 a 2002 y el mayor decremento de 1990 a 1991 (*cf.* cuadro V. 19).

El IPN-UPIICSA tuvo un desempeño notable al haber conseguido la mejor eficiencia relativa promedio con respecto a todos los *DMU's* con un 93.33% ya que en sus tres escasos años de participación reflejó una alta productividad; su peor año fue el 2000. En cuanto a sus variaciones porcentuales en sus eficiencias relativas tenemos que el único incremento fue del año 2000 a 2001 y no presentó ningún decremento (*cf.* cuadro V. 19).

Finalmente la UAM-A presentó un desempeño con oscilaciones amplias teniendo su mejor momento de 1995 a 1997 y su peor de 1999 al año 2001. Al final, dicho *DMU* obtuvo una eficiencia relativa promedio de 56.22%. En cuanto a sus variaciones porcentuales en sus

eficiencias relativas tenemos que el mayor incremento fue del año 2001 a 2002 y el mayor decremento del año 2000 a 2001 (*cfr.* cuadro V. 19).

Gráfica V. 15 Eficiencias relativas para UAM-I, UAM-X, UNAM-Acatlán*, UNAM-FE y UNAM-IIEc, 1990-2002



Fuente: Elaboración propia a partir del cuadro V. 19.

Nota: * UNAM-Acatlán de 1997 a 2002.

En la gráfica V. 15 se muestran las eficiencias relativas de los otros cinco *DMU's*. Iniciando con la UAM-I apreciamos una curva productiva pronunciada de 1992 a 1998 advirtiendo claramente que el mejor momento de dicho *DMU* se ubicó de 1992 a 1996; su peor año fue el 2001 y su eficiencia relativa promedio fue de 77.34%. En cuanto a sus variaciones porcentuales en sus eficiencias relativas tenemos que el mayor incremento fue de 1992 a 1993 y el mayor decremento del año 2000 a 2001 (*cfr.* cuadro V. 19).

La UAM-X tuvo su más alto incremento productivo de 1992 a 1993 manteniendo una alta productividad por cinco años más para sufrir drásticamente un penoso desplome que lo llevaría al año 2001 a su peor año; su eficiencia relativa promedio fue de 66.34%. En cuanto a sus variaciones porcentuales en sus eficiencias relativas tenemos que el mayor incremento fue de 1992 a 1993 y el mayor decremento del año 2000 a 2001 (*cfr.* cuadro V. 19).

La UNAM-Acatlán igualmente presentó una curva productiva, pero en su caso, de cinco años siendo su mayor incremento de 1997 a 1998 y presentando una sola caída muy considerable del año 2000 a 2001 pasando del 100% al 33.33%; su eficiencia relativa promedio fue de 73.78%. En cuanto a sus variaciones porcentuales en sus eficiencias

relativas tenemos que el mayor incremento fue del año 2001 a 2002 y el mayor decremento del año 2000 a 2001 (*cf.* cuadro V. 19).

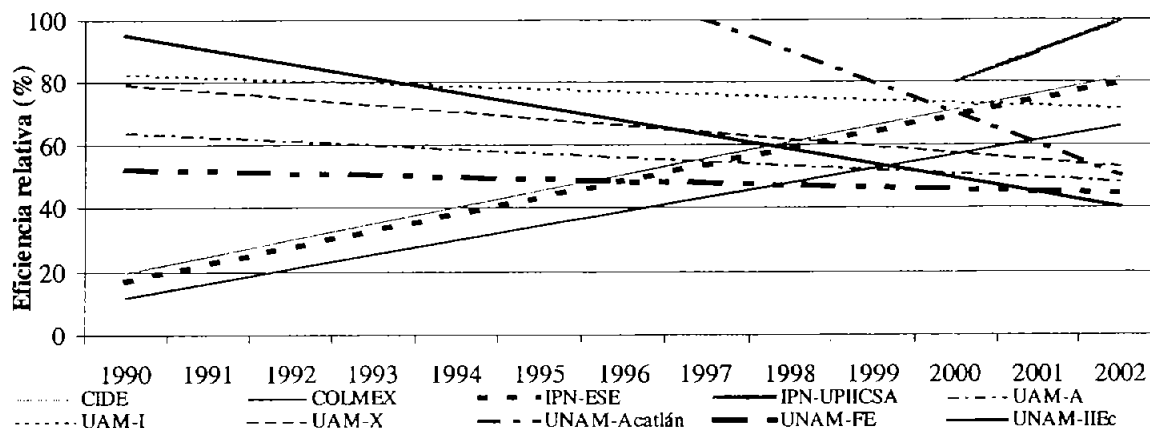
La UNAM-FE tuvo un mal inicio pero a partir de 1992 inició un repunte progresivo y constante para alcanzar su máximo histórico en 1997 que contradictoriamente significaría el inicio de una lamentable caída en su eficiencia relativa con una breve reacción para 1999; su peor año fue el año 2001 y su eficiencia relativa promedio fue de 48.5%. En cuanto a sus variaciones porcentuales en sus eficiencias relativas tenemos que el mayor incremento fue del año 2001 a 2002 y el mayor decremento de 1997 a 1998 (*cf.* cuadro V. 19).

Para la UNAM-IIEc podría decirse que su “mejor” periodo se ubicó de 1990 a 1997 en los cuales consiguió el 100% de eficiencia relativa en cinco ocasiones y, similarmente a los casos de la UAM-X y UNAM-FE, sufrió un lamentable desplome perdiendo incluso los niveles de eficiencia relativa alcanzados en el periodo 1990-1997 (a excepción de 1999) que a la postre lo hundiría hasta su peor año en el 2001, a pesar de ello, su eficiencia relativa promedio fue de 71.06%.

En cuanto a sus variaciones porcentuales en sus eficiencias relativas tenemos que el mayor incremento fue del año 2001 a 2002 y el mayor decremento de 1999 al año 2000 (*cf.* cuadro V. 19). Finalizando el análisis gráfico de las eficiencias relativas de los *DMU's* se aprecia que de 2000 a 2001 todos se desplomaron a excepción de dos (CIDE e IPN-UPIICSA).

A continuación se muestran las líneas de tendencia de las eficiencias relativas que presentaron los *DMU's* a lo largo del periodo de estudio.

Gráfica V. 16 Líneas de tendencia de las eficiencias relativas por DMU, 1990-2002*

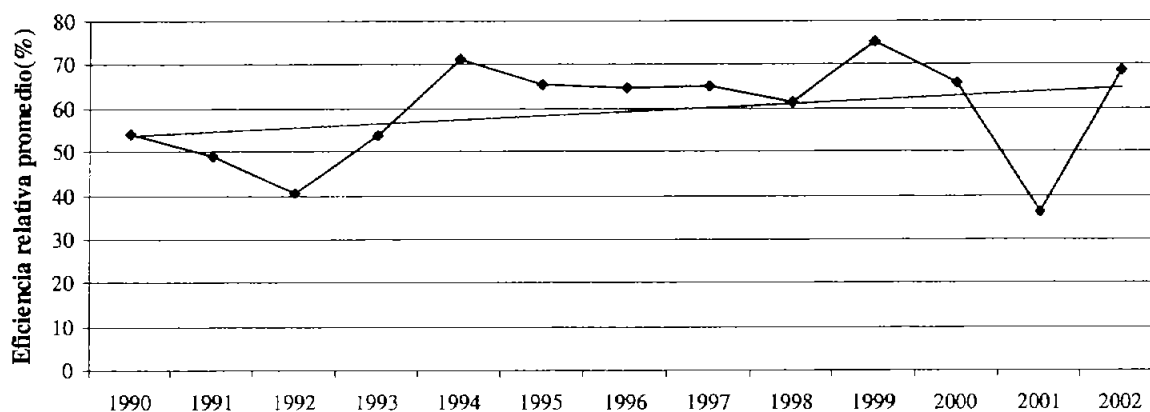


Fuente: Elaboración propia a partir de las gráficas V. 14 y V. 15.

Nota: * IPN-ESE de 1990 a 1993 y de 1995 a 2002, IPN-UPICSA de 2000 a 2002 y UNAM-Acatlán de 1997 a 2002.

La gráfica V. 16 presenta lamentablemente a seis de los diez *DMU's* con líneas de tendencia de pendiente negativa (UAM-A, UAM-I, UAM-X, UNAM-Acatlán, UNAM-FE y UNAM-IIEc) por lo que la mayoría de los *DMU's* vieron empeorar su desempeño durante el periodo de estudio mientras que el resto (CIDE, COLMEX, IPN-ESE e IPN-UPICSA) fue mejorando su eficiencia relativa. La gráfica V. 17 por su parte nos muestra el desempeño promedio de todos los *DMU's* en conjunto en cada uno de los trece años con su respectiva línea de tendencia.

Gráfica V. 17 Promedio por año en eficiencias relativas de los DMU's, 1990-2002*



Fuente: Elaboración propia a partir del cuadro V. 19.

Nota: * IPN-ESE de 1990 a 1993 y de 1995 a 2002, IPN-UPICSA de 2000 a 2002 y UNAM-Acatlán de 1997 a 2002.

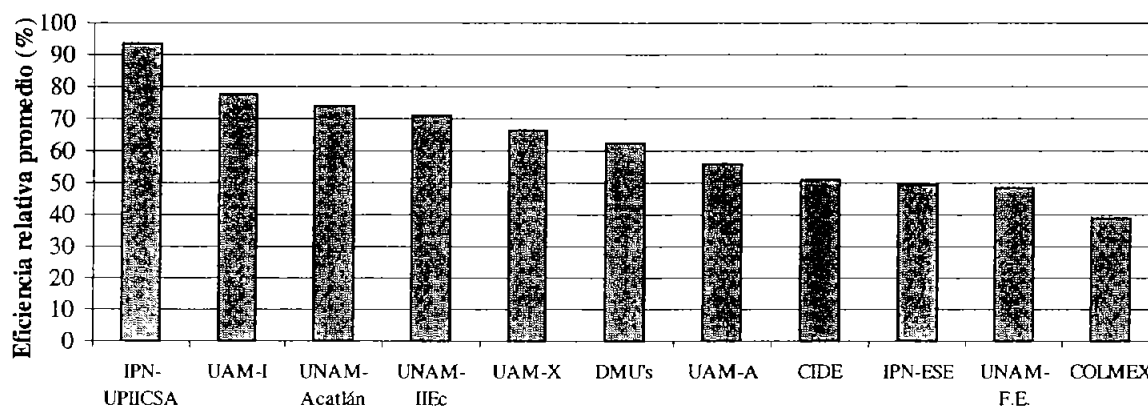
A partir de esta gráfica se observan tres periodos de descensos en las eficiencias relativas promedio por parte del total de *DMU's* así como tres periodos de incrementos en las

mismas. Para el caso de los descensos tenemos que el primero fue de 1990 a 1992, el segundo y más prolongado de 1994 a 1998 y finalmente el tercero, y el más marcado, de 1999 a 2001. Por parte de los incrementos el primero fue el de mayor duración ocurriendo de 1992 a 1994, el segundo de 1998 a 1999 y el último del año 2001 a 2002. Como se advirtió para el cuadro V. 19, el año más eficiente fue 1999 y el más ineficiente 2001.

Finalmente, el desempeño de los *DMU's* en conjunto proyectaron una línea de tendencia con pendiente positiva concluyendo que a pesar del 62.6% en eficiencia relativa parcial que obtuvieron los *DMU's* promediando los trece años de estudio se puede rescatar un aliciente al haberse derivado una tendencia ascendente por lo que se puede esperar un mejoramiento en el futuro.

Cabe mencionar que a pesar de que la mayoría de los *DMU's* mostraron líneas de tendencia descendentes en la gráfica V. 16 no se consideran los desempeños promediados por el total de los mismos. Para finalizar, a continuación se muestran los promedios en eficiencias relativas por cada uno de los *DMU's* que arrojaron en sus respectivos años de participación tal como se advirtió en el cuadro V. 19.

Gráfica V. 18 Promedio por *DMU* en eficiencias relativas, 1990-2002*



Fuente: Elaboración propia a partir del cuadro V. 19.

Nota: * IPN-ESE de 1990 a 1993 y de 1995 a 2002, IPN-UPIICSA de 2000 a 2002 y UNAM-Acatlán de 1997 a 2002.

La gráfica V. 18 finalmente revela a los *DMU's* más eficientes como a los más ineficientes en todo el periodo de estudio. El *DMU* con mayor eficiencia relativa promediando su tiempo de participación fue el IPN-UPIICSA con 93.33% y el *DMU* con la menor eficiencia

relativa fue el COLMEX con 39.04%. El conjunto de todos los *DMU's*, como se señaló anteriormente, arrojó una eficiencia relativa parcial promedio de 62.6%. Los *DMU's* que estuvieron por encima de dicha cifra fueron, además del IPN-UPIICSA, la UAM-I, la UNAM-Acatlán, la UNAM-IIIEc y la UAM-X y los que estuvieron por debajo fueron, además del COLMEX, la UAM-A, el CIDE, el IPN-ESE y la UNAM-FE.

Vale recordar lo señalado para el cuadro V. 19 acerca de los *DMU's* con una participación menor a los trece años, esto es, la evaluación que se hace a cada uno de los *DMU's* es en productividad y realizado año por año, en ese sentido se puede promediar el total de sus eficiencias relativas y así ser comparados unos a otros independientemente de su tiempo de participación.

CONCLUSIONES

A partir de los anteriores resultados, a continuación se exponen algunas consideraciones finales sobre los mismos.

1) La eficiencia relativa parcial promedio de los centros públicos de investigación económica en la Ciudad de México de 1990 al año 2002 fue de 62.6%, cifra relativamente baja si consideramos al 100% como lo máximo a lograr, por tanto tenemos que la hipótesis planteada al inicio de este estudio es rechazada. Esto nos deriva a su vez el resultado en relación a uno de los propósitos que era el identificar la presencia de ineficiencia relativa dado que la producción pública usualmente es obtenida en situaciones de monopolio. Así tenemos que al descubrir una eficiencia relativa parcial promedio de 62.6% para los trece años concluimos que existió efectivamente ineficiencia relativa parcial por parte del Estado ya que este promedio es muy bajo. Una evidencia que refuerza dicho resultado es la alta producción en investigación económica de alta calidad realizada por el ITAM (*cfr.* Déctor, 2000 en el apéndice). Si bien se desconoce cual fue su productividad, la brecha que separa a la misma de un centro público en producción es enorme. Esto se debió a la gran inversión realizada por el sector privado por lo que se advierte que el Estado no ha dado resultados significativos en producción de investigación económica de alta calidad contando con muchas más instituciones y personal. Así mismo al haber analizado cada una de las eficiencias relativas en cada año concluimos que esta fue variada y heterogénea.

2) El desempeño de los *DMU's* en conjunto proyectaron una línea de tendencia con pendiente positiva concluyendo que a pesar del 62.6% en eficiencia relativa parcial que obtuvieron los *DMU's* promediando los trece años de estudio se puede rescatar un aliciente al haberse derivado una tendencia ascendente por lo que se puede esperar un mejoramiento en el futuro.

3) Las características productivas que presentaron los centros públicos de investigación económica son las siguientes: con relación a los artículos tenemos que la UNAM-IIEc, en 1992, saltó como el centro con la más alta productividad que se haya logrado con 8.5 artículos por investigador. Los centros con mayores productividades fueron de nueva cuenta la UNAM-IIEc (1990 y 1994), la UAM-I (1991, 1995 y 1996), la UAM-X (1993, 1997

y 1998), la UNAM-Acatlán (1999 y 2000), el IPN-UPIICSA (2001) y el CIDE (2002). El centro que tuvo la mayor improductividad fue el IPN-ESE con cero artículos por investigador en un intervalo muy prolongado (1990-1997 y 1999); le siguieron el COLMEX (1997 y 1998), la UAM-A (2000), la UAM-X (2001) y la UNAM-IIEc (2002). Con relación a los libros, el centro de investigación que logró la máxima productividad histórica resultó ser la UNAM-IIEc en 1990 con 2.5 libros por investigador. Los centros con las mayores productividades además del señalado (que igualmente lo fue en 1991, 1992 y 1997), fueron la UAM-X (1993), el IPN-ESE (1995, 1998, 2000 y 2002), la UAM-I (1994, 1996, 1999) y el IPN-UPIICSA (2001 y 2002). Los centros con las peores productividades al no realizar ni un sólo libro fueron la UNAM-Acatlán en 6 años consecutivos, el IPN-ESE en 5 y el CIDE y la UAM-I en 3. Como se podrá deducir, no es condición necesaria el contar con un cuerpo de investigadores extenso para garantizar una buena productividad ya que dentro de los centros más productivos no figura la UNAM-FE que contó prácticamente en todo el periodo con más investigadores que el resto. En relación a la productividad por investigador se obtuvo 12.34 artículos y 1.19 libros por investigador en los trece años, cifra muy baja, es decir, menos de 1 artículo por investigador al año y 0.091 de libro por investigador al año (cada investigador tardaría casi 11 años en producir un sólo libro).

4) La productividad fue el concepto central para la evaluación de los centros. Esta fue medida mediante los productos de investigación terminados en un periodo de tiempo. Se encontró que los dos tipos de productos evaluados arrojaron tiempos y cantidades producidas distintas. Los tiempos de maduración de los productos intelectuales difieren según la especialidad en economía que se trate. A pesar de ello, se mostró que relativamente los productos mantuvieron un tiempo similar de producción. Adicionalmente a ello, lo más significativo, en términos de productividad, son los procesos los que deben tenerse en cuenta para que se dé dicha productividad, es decir, los mecanismos y técnicas de los que se haga valer un investigador para arrojar un producto; mientras más dinámicos sean, mayor eficiencia se podrá alcanzar, ello sin olvidar que es posible asociar tanto lo cualitativo como lo cuantitativo.

5) El nivel de consolidación del centro de investigación puede desempeñar un papel importante en la productividad de su planta. Dicho nivel puede depender de múltiples elementos como su antigüedad, el tamaño de su planta, los recursos materiales y financieros de que dispone, la experiencia y los niveles de formación de su personal, entre otros. La evaluación de este factor para este trabajo arrojó que no es decisivo ni indispensable en términos de productividad.

6) Con relación a lo anterior, y aunque parezca ilógico, en términos de productividad, la antigüedad del centro que es considerada como un criterio de consolidación institucional, en virtud de que la mayor permanencia a lo largo del tiempo denota una mayor acumulación de infraestructura para la investigación, mayor experiencia, mayor capacidad para la promoción de investigadores, medios más reconocidos para la difusión de sus resultados y, en general, un mayor prestigio y reconocimiento en el ámbito de la investigación, no asegura ni garantiza totalmente un óptimo rendimiento por parte de sus investigadores. Revélese tan sólo los casos de la UNAM-IIEc e IPN-ESE lo que nos confirma la anterior afirmación y compárese las consolidaciones institucionales de ambos centros.

7) Como se señaló en el primer capítulo, y retomando a Rosellón (1998), cuando la carrera científica está desprestigiada –y no adecuadamente remunerada– puede originarse una espiral “perversa” en la que la disminución de oferta de talento en la ciencia implique una disminución de la rentabilidad del gasto privado en I+D. Así mismo, la teoría de la regulación sugiere que una solución que iguale costos y beneficios marginales sociales debe provenir de una política adecuada de remuneración a los científicos. Esta política debe propiciar la eficiencia distributiva y productiva a través de crear incentivos individuales que coincidan con los objetivos sociales.

8) Desgraciadamente poco pueden hacer las autoridades de los centros públicos de investigación debido a que la mayoría de sus legislaciones les otorga una especie de fuero a aquellos académicos que tienen un nombramiento de tiempo completo, es decir, son intocables y no se les puede exigir que produzcan; produzcan o no produzcan se les paga de igual manera. Esto puede avocar a la analogía de una red de computadoras, si una

computadora se infecta de un virus su sistema se hace lento y posteriormente puede infectar a otra computadora y así sucesivamente hasta que la red llegue a dañarse, es decir, si bien es cierto que un investigador no va a contagiar a un investigador directamente, si va a contagiar a toda la institución, por que la productividad en su conjunto tenderá a bajar.

9) La técnica *Data Envelopment Analysis* usada para medir la eficiencia técnica, a pesar de que es una aproximación del mismo, por no incluir la gran cantidad de *inputs* y *outputs* que se ven involucrados para producir investigación económica, resultó ser altamente conveniente para la evaluación del desempeño de la investigación económica. Con este trabajo se pretende entrar a los terrenos de frontera que son usados internacionalmente y así dar un impulso a que dicha técnica sea aplicada en otras esferas productivas. La incursión a este tema pretende así mismo dar un avance a nuestro país y así poder reducir, aunque sea mínimamente, la brecha que nos rezaga de los países adelantados. Este trabajo, por lo antes mencionado, es experimental y pretende por tanto dar un paso hacia una investigación más profunda. Así mismo, se debe advertir que las ideas y conclusiones que se exponen no son totalmente concluyentes ni absolutas. Lo que se pretende es llamar la atención para recapacitar los posibles problemas de tipo cuantitativo que enfrentan los centros públicos de investigación económica más allá de la utilidad que tienen los datos proporcionados por los diagnósticos. Cabe aclarar igualmente que este trabajo, que pretende evaluar a los centros públicos de investigación económica, no es el único ni el más relevante.

10) Conjuntamente con el *Data Envelopment Analysis*, actualmente contamos con técnicas de análisis de alto nivel de sofisticación. Existen significativos avances, por mencionar solo algunos, en los análisis longitudinales, en el establecimiento de series de tiempo y en técnicas que ofrecen más elevados niveles de fidelidad para medir las relaciones o interacciones de una superior cantidad de elementos. Por otro lado, el desarrollo informático ha multiplicado las facultades para analizar y procesar a una mayor velocidad datos descriptivos. Al momento de haber sido utilizada una técnica como el *DEA* no se busca insinuar que éste sustituya a los actuales sistemas de evaluación cuantitativa, lo que sí se puede proponer es que se pueda utilizar alternativamente a dichos métodos vigentes. El por qué no únicamente el *DEA* es debido a que lo ideal es que se utilicen varios métodos

de evaluación de la productividad y no imponer uno solo, lo que no se justificaría es que se descuidaran los objetivos cualitativos.

11) Este trabajo fue parcial ya que sólo examinamos a los investigadores que son miembros del SNI y no al total de los investigadores por las razones antes mencionadas. Esto nos ayudó a generar un estudio con características cuantitativas y cualitativas confiables.

12) Para que futuras eficiencias puedan ser perfeccionadas por parte de cualquier centro de investigación, en términos del análisis *DEA*, se pueden tomar tres vías: que sus *inputs* se reduzcan manteniendo sus *outputs* constantes, que sus *outputs* se reduzcan manteniendo sus *inputs* constantes, o una combinación de ambas.

13) Al investigar sobre la producción científica de artículos en México nos encontramos con la sorpresa de que la máxima instancia nacional encargada de proporcionar dicha base que es el CONACYT únicamente posee la del *ISI (Institute for Scientific Information)* y no una base nacional. Si bien es cierto que la base del *ISI* se forma a partir del *Science Citation Index Expanded (SCIE)*, *Social Sciences Citation Index (SSCI)*, *Arts & Humanities Citation Index (AHCI)*, *Index Chemicus (ICh)* y del *Current Chemical Reactions (CCR)* no se puede considerar como una referencia confiable de la producción a escala nacional ya que solo contiene 11 de las revistas más importantes del país. Por mencionar un ejemplo, en la disciplina de economía sólo se toma a la revista *El Trimestre Económico* dejando a un lado el total de las revistas nacionales tomando como único criterio la cuestión cualitativa. Lo sombrío de ello es que no existe una base estadística total de la producción de los investigadores del país y la que se podría formar a partir de la base de datos que posee el SNI no está construida. Para perfeccionar el presente estudio o de posibles investigaciones similares es muy importante hacer un llamado a las instancias científicas del país para que se puedan construir bases análogas a las del *SSCI* o *EconLit* pero únicamente para el caso mexicano o bien un padrón nacional de investigadores en economía y no sólo la del SNI.

14) El envejecimiento de la planta productiva es latente. Actualmente los investigadores están entre los 50 años en promedio. En parte se debe a que, actualmente, se tardan mucho

los jóvenes en doctorarse, en que existen un buen número de investigadores que están en edad de jubilarse, pero no lo hacen por enfrentarse a las condiciones prevaletentes de jubilación y a que las dificultades para abrir plazas son enormes.

15) La ciencia no es una actividad que tenga el financiamiento apropiado, no tiene dentro de sus mecanismos las posibilidades para hacer de esta actividad una actividad exitosa para los jóvenes que empiezan. Estos tienen que dedicarle muchísimos años para prepararse, aproximadamente entre 12 ó 14 años para convertirse en investigador para que finalmente se encuentren con la problemática de que hay muy escaso financiamiento y fuertemente disputado entre los que lo buscan.

16) Para el año 2002 sólo el 7% de los proyectos aprobados por el CONACYT se les asignaba a las ciencias sociales en contraste con las áreas físico matemáticas, biología y química que en conjunto absorbieron el 48% del total según el Informe General del Estado de la Ciencia y la Tecnología del CONACYT (2003). Dichas cifras representan desoladamente que los soportes económicos por proyecto a las ciencias sociales, son más restringidos que los correspondientes al resto de las áreas del conocimiento.

17) Conforme a las estadísticas sobre la distribución de los investigadores adscritos al SNI en México podemos concluir que, a pesar de los esfuerzos institucionales en descentralización, existe una grave desproporción regional y por ende una falta de investigación en algunas entidades federativas en lo que a cuestiones económicas se refiere. Por tanto, no podemos establecer cuál es la cantidad óptima de Investigadores Nacionales por habitantes, lo que se tendría que relacionar con el total de problemas o necesidades en cuestiones económicas con el número de investigadores necesarios para afrontarlos ya sea a nivel nacional o estatal.

18) Con relación al SNI, los miembros tienen en cuenta que mayores probabilidades tendrán de ser apoyados si sus publicaciones aparecen en las revistas internacionales prestigiosas de orientación neoclásica o mantienen publicaciones relacionadas con la comunidad académica internacional dominante. Es decir, los recursos del gobierno han sido

canalizados hacia la perpetuación y el fomento de la disciplina neoclásica al estilo estadounidense.

19) Uno de los objetivos de este trabajo fue el de poder dar a los hacedores de políticas públicas una oportunidad de contar con un modelo de estudio para poder optimizar el funcionamiento de la inversión en materia de investigación económica. La técnica del *DEA* puede servir como un complemento para reorientar el objetivo de los procesos de evaluación, de esta manera éstos se pueden transformar en instrumentos un poco más completos para la valoración productiva del trabajo científico que se desarrolla en la investigación económica al tiempo que contribuyen a revelar los problemas que puedan entorpecer el proceso científico, a revelar sus causas y a proponer soluciones de los mismos.

20) Los principales agentes que promueven la productividad dentro de los investigadores son básicamente la libertad de acción de estos, el apoyo financiero, la existencia de medios convenientes de difusión y la creatividad innovadora mediante una buena formación en metodología de investigación.

21) Una de las marcadas diferencias sobre la formación de los recursos humanos para la investigación es que en las universidades públicas existe una deficiente preparación de los estudiantes mientras que en las universidades privadas se da una superespecialización y tecnocratización que los limita a una reflexión seria de los problemas sociales.

22) Los recursos que son asignados a los centros públicos no son garantía de que se dé la productividad ya que los recursos pueden estar mal distribuidos. Así mismo, los problemas de productividad pueden tener su raíz en las formas de organización del trabajo y de coordinación entre los académicos.

23) A lo largo del periodo de estudio los centros presentaron dificultades entorno a la gobernabilidad de sus autoridades en las cuales se identifican más intereses políticos que

académicos. Esto muchas veces puede conducir al investigador a trabajar de una forma u otra de acuerdo al grado de relación afectiva que tenga con los directivos.

24) En los últimos años las bondades y fallas de los métodos cualitativos y cuantitativos de evaluación han sido objeto de un serio análisis y estudio por parte de los responsables que programan las políticas de ciencia y tecnología. Esta fuerte importancia que se le da a dichos métodos se debe a que la evaluación es un mecanismo para inducir el progreso de la plataforma científica de cualquier nación.

25) Es tal la influencia de la naturaleza político-administrativa dentro de los centros de investigación que la importancia académica queda en segundo plano dentro de la esquematización de las estrategias y operaciones a seguir ya que finalmente estas dependen de los tiempos políticos o financieros y no de las necesidades de progreso académico. Dado que en los proyectos académicos existen variaciones en sus tiempos de producción dependiendo de su naturaleza, la imposición de las anteriores restricciones termina perjudicándolas teniéndose que adaptar finalmente a ellas y no al revés. Una vía de solución sería el institucionalizar académicamente a la investigación para que las coyunturas políticas no afecten a los centros de investigación y mejor aún si esta institucionalización fuera en conjunto.

26) Derivado de lo anterior, las evaluaciones intrainstitucionales de tipo cualitativo generalmente están sometidos a un tiempo de dedicación muchas veces prolongado y esto conduce a correr el riesgo de que el juicio emitido sea distorsionado o esté mal construido debido a las fuertes presiones ejercidas por los términos político-administrativos estipulados.

27) En conjunto, esta investigación coincide con lo referido alguna vez por Fernández y Carrión (1991) en relación con los obstáculos de la evaluación de los centros de investigación y que aún continúan en menor o mayor grado entre unos y otros. Dichos obstáculos se caracterizan por su naturaleza estructural y cultural entre los cuales tenemos el choque de valores, la ausencia de auténticas comunidades académicas, distorsión de la

pluralidad ideológica, persistencia de mecanismos arcaicos de legitimación, escasa cultura política de participación e iniciativa, influencia desestabilizadora de tradiciones, deficiencias en la cultura de la planeación, obsolescencia organizativa, instrumental y operativa, incongruencia entre la vida académica y las modalidades de la conducción política, pervivencia de mecanismos jurídicos obsoletos y distorsión de la misión esencial de la institución.

28) Las precarias condiciones de trabajo, los bajos ingresos en general, la vida académica insuficiente o la desvalorización social de la profesión científica que priva en la mayoría de los centros de investigación provoca que sea difícil retener a buenos investigadores ocasionando que emigren al sector privado o al extranjero, de igual forma ocasiona poca o toda pérdida de interés hacia la profesión científica por parte de aquellos que se sientan atraídos por la misma.

29) Para incrementar la productividad es necesario actualizar los acervos bibliotecarios y hemerográficos, adjudicar personal técnico a los centros de investigación para que auxilien a las tareas de investigación, fortalecer la infraestructura así como ampliar y utilizar al máximo la capacidad instalada, acelerar las duraciones en los procesos de publicación y optimizar la distribución de las mismas. Las plazas que se vayan a cubrir deben ser cuidadosamente seleccionadas de manera que el futuro investigador sea una persona comprometida con la institución, con su labor profesional y con suficientes aptitudes y meritos para posicionarse en esta, y no se asignen los nuevos puestos por intereses políticos, burocráticos o fraternales. Si bien es cierto que parte indispensable para producir investigación económica es la infraestructura, esto al mismo tiempo debe de estar organizado y coordinado de manera eficiente con dicha actividad ya que de nada sirve que haya recursos tangibles e intangibles si los investigadores no los conocen enteramente o desconocen como hacérselos llegar; hecho que se presenta muy frecuentemente.

30) Existen diversos mecanismos para estimular la productividad de un investigador, entre estas están los del SNI, becas diversas, cátedras de excelencia o bien promoción y proyección a nivel nacional o internacional del investigador vía institucional. Lo

substantial es que estos estímulos, si bien son necesarios más no los determinantes, sean manejados adecuadamente ya que de lo contrario pueden tener más efectos maliciosos que benéficos. Si se degeneran dichos estímulos lo recomendable es el replantear los métodos de los estímulos de manera que estos sean lo que deben de ser, instrumentos de apoyo a la investigación y no permitir que se degeneren en simples mecanismos de complemento salarial, así como generalmente es apreciado por la comunidad académica.

31) La potencialidad para dar respuesta y solución a los problemas y necesidades de la sociedad depende del nivel de perfeccionamiento y organización que tengan los sistemas de investigación de la nación y de igual forma de la formación cualitativa y cuantitativa de su futuro factor productivo como es el humano. El recurso humano que debe de estar preparado para actuar ante dichos retos necesariamente tiene que ser instruido rigurosa, cuidadosa y responsablemente en sus plataformas teóricas, metodológicas y técnicas, de esta manera su correcto proceso será determinante para lograr metas tanto cualitativas, cuantitativas, de corto o largo alcance.

32) La promoción de la investigación en economía está definida, entre otros factores, por las políticas públicas hacia la investigación en ciencia y tecnología, por los centros destinados para aplicar dichas políticas y las propias o por las políticas publicas hacia la educación superior. Estos variados factores contribuyen para proporcionarle o eliminarle a la investigación en economía competitividad, prestigio, productividad o recursos.

33) Algunos de los determinantes de la demanda de investigadores en economía son entre otros, los movimientos de los mercados tanto internos como globales, el avance de la misma ciencia, el estudio de las prioridades de la nación, etc. De igual manera su provisión está en función tanto de la estructura como del sistema de la educación superior.

34) La evidencia empírica nos mostró que existen varios factores relevantes que influyen determinadamente en la productividad de los investigadores. Primero, los investigadores no explotan al 100% su capacidad tanto en instalaciones como en horas trabajadas. Segundo, los procesos administrativos o contables muchas veces tienen que ser llevados

personalmente por los mismos investigadores o bien toman buena parte de su tiempo para tratarlos directamente con el personal encargado de dichas funciones en lugar de que esos procesos sirvan para dinamizar la labor académica; el resultado es que terminan siendo un obstáculo adicional. Tercero, los grupos o sistemas políticos resultan difíciles de erradicar debido a su poder dentro de los centros de investigación o a su capacidad de perjudicar a cualquiera que atente contra estos por lo que finalmente terminan dejándose al margen ambos bandos (los directivos y dichos grupos).

35) Es necesario mantener una estrecha vinculación entre los centros de investigación y los centros educativos formadores de nuevos investigadores para que los primeros puedan disponer de una fuente que pueda renovar su planta productiva. Empero, dichos centros educativos deben estar supervisados por políticas públicas para que ese recurso humano pueda cumplir con los requisitos mínimos para poder funcionar como investigador. Es de igual importancia que los conocimientos estudiados en las aulas sean constantemente renovados y retroalimentados con las aportaciones de los docentes de acuerdo a su constante actualización, esto puede directamente influir en el interés del alumnado a dedicarse a la investigación dado al prestigio e imagen que se le puede dar a la misma vía docencia (independientemente de los problemas a los que hoy se encuentran los nuevos investigadores).

36) Se debe puntualizar que la evaluación no es un fin en sí mismo, sus resultados deben tener una utilización real y ser un medio fundamental para hacer más pronta y eficiente la toma de decisiones encaminada a garantizar la calidad. La evaluación es un proceso continuo, integral y participativo que permite identificar una problemática, analizarla y explicarla.

37) Las representaciones que toman los productos derivados de la investigación económica varían de acuerdo a la presentación final que se le dé y al tipo de público a la que va encaminado. En relación con la primera categoría encontramos por mencionar los más importantes: los libros, los artículos, los ensayos, las ponencias especializadas, los reportes e informes, los medios electrónicos, los documentos de trabajo o bien columnas

periodísticas. Para el caso de la segunda categoría se trata fundamentalmente del tipo de personas que podrán absorber dichos conocimientos. Al respecto existen temas en economía básicamente accesibles hacia el público en general y otros no lo son tanto en los cuales es necesario tener conocimientos avanzados para poder digerir el producto. Aunado a esto cada autor puede darle un determinado nivel pedagógico para darse a entender rápida y fácilmente o bien no enfatizarse en ello y escribir sus ideas hacia un público más exigente (un comité dictaminador por ejemplo). Cabe mencionar que cada una de las vías de transmisión de la primera categoría son sometidos a diferentes tipos de evaluaciones y muchas veces no se les da una adecuada valoración. Por ejemplo, a los artículos para revistas científicas se les da una fuerte valoración a comparación de los artículos periodísticos o de divulgación (de igual o mayor importancia) que pueden traer detrás sólidos procedimientos de investigación y además un considerable tiempo de dedicación para hacerlo asimilable a sus lectores que pueden superar por mucho a los de las revistas científicas.

38) Si bien es cierto que se están evaluando los *DMU's* por medio de su unidad más elemental como lo es un investigador, es necesario que la acción de los investigadores sea colectiva y homogénea para unificar fuerzas y darle sentido a la empresa intelectual. A su vez los mecanismos que puede emplear un *DMU* para incrementar su productividad son, entre otros, la creación de un programa institucional a diferentes plazos temporales asignándose objetivos y proyectos propios y viables, la correcta forma de reclutamiento de nuevos investigadores, la evaluación constante, crítica y propositiva por parte de los "pares" (interinstituciones) o bien la autopromoción al interior como al exterior del país.

39) La evaluación tiene como objetivo la instauración de métodos que cedan el pronunciamiento de un juicio de valor hacia un objeto o un sujeto dado; lo que representa, dicho de otra manera, la enunciación de un proceso por el cual se valoriza un objeto o un sujeto según algunas ponderaciones elegidas anticipadamente. Por lo tanto, la evaluación no es una empresa nada sencilla ya que puede enfrentar distintos puntos de vista y a los participantes en su diseño e implementación. Al final la evaluación debe ser capaz de librar

muchos de los problemas que se presentan en el pronunciamiento de juicios de valor y en las bases que respaldan a ese pronunciamiento.

40) La evidencia empírica nos mostró que en ocasiones los evaluadores acreditados por parte de los organismos otorgantes de presupuesto no están a la altura del evaluado o no comprenden la naturaleza del trabajo o se caracterizan por ser partidarios de una línea o corriente de investigación lo que simplemente harán ver el proyecto del evaluado como infructuoso o poco viable. Una posible propuesta para dar salida a dicha barrera es que se le dé la oportunidad al investigador de presentar una defensa de su proyecto en caso de haber sido refutado, sin embargo considerando el tiempo que se requeriría para llegar hasta esta última instancia lo ideal sería romper de alguna manera el protocolo del proceso que se lleva desde la entrega del proyecto hasta la entrega de la resolución de aprobación, en otras palabras, que se diera durante dicho proceso una comunicación informal más de vía oral que escrita entre las dos partes.

41) Otro tipo de evaluador es el que dictamina a favor o en contra de la aprobación de un libro cuya extensión puede fluctuar entre poco más poco menos de las cien y las cuatrocientas páginas. El evaluador puede prestar atención en la amplitud y actualidad de la bibliografía, en la solidez del capitulado, etc., pero aunado a ello la insuperable manera de evaluarlo con justicia es a través de la consideración de su contenido, lo cual representa de una manera u otra leerlo. Esta tarea puede ser sencilla pero requiere de su tiempo (dependiendo de la complejidad del tema, del evaluador o de la extensión del trabajo) y puede transformar la labor del evaluador en un proceso muy lento desincentivando la productividad del investigador; amén de ello este problema no deja de ser necesario. Ahora, supongamos que el libro ya está publicado y la evaluación de dicho libro tendrá como fin permitir el ingreso del investigador a un gremio determinado. El evaluador, conjuntamente de los anteriores elementos en los que presta atención, se puede fijar en la reputación de la casa editorial, en el idioma, las citas que se le han hecho, las reseñas, etc. En relación con las citas, basándonos en su impacto a nivel nacional, el evaluador se enfrentará a obstáculos complejos al tener que encontrarlas prácticamente leyendo infinidad de libros, artículos o ensayos relacionados al libro en estudio debido a que lamentablemente en México no existe un índice nacional de citas. Si nos basamos en su impacto a nivel internacional se

necesitaría buscar dicho libro en fuentes alternas al del *Social Science Citation Index* ya que dicho índice sólo considera las citas ubicadas en reseñas independientemente de su idioma de origen. Consideremos ahora que tenemos el caso de la evaluación de un libro colectivo que se muestra como “compilación”. Lamentablemente el prestigio de las compilaciones ha decaído debido a que se ha descubierto que algunos son un simple concentrado de artículos que un sujeto junta por razones diversas, llámese presión de productividad por cuestiones administrativas o económicas o llámese pretexto para colocar su nombre en la portada para incrementar su *stock* productivo. Sin embargo no es un caso general, hay sus sobresalientes excepciones donde el responsable se encarga de organizar la investigación entre sus compañeros en acorde a un tema propuesto por el compilador, el cual, al concluir la investigación, debe revisar y/o perfeccionar cada uno de los artículos, las bibliografías, etc., y de presentar el libro con un minucioso y serio prólogo.

42) La productividad en los investigadores puede caer en indeseables vicios como por ejemplo que el investigador pertenezca a una determinada institución la cual publica su propia revista con un arbitraje conformado por miembros de la misma institución, lo que podría prestarse a una confabulación para la publicación de sus artículos, suponiendo claro que el investigador no es parte del comité, por lo que se deduce que el poder enjuiciar revistas con o sin arbitraje sea complejo. Más sin embargo, esto no sucede con las revistas de prestigio o registradas en un padrón de excelencia nacional, las cuales sí cuentan con árbitros externos e independientes que justamente efectúan sus cargos de dictamen.

43) Se ha apuntado que la evaluación se puede tornar en un instrumento importante de transformación de los centros de investigación. Evidentemente este proceso es a la vez necesario como inalterable. No obstante sería incoherente el pretender imponer, como se pudiera suponer, el instrumento de la evaluación en el componente principal de la transformación y evolución y todavía más incoherente el figurarla como único componente.

44) Debería de haber un órgano encargado de publicar o difundir las investigaciones realizadas en las tesis donde poco más de una docena de personas, en su momento, la

conocen y este número se amplía sólo por vía de la recomendación o de su búsqueda para relacionarlo con otra investigación.

45) Existen sin lugar a dudas una infinidad de trabajos (de diversas escuelas o corrientes económicas) que analizan, estudian, critican y proponen soluciones, por vías muy variadas, a todas y cada una de las problemáticas del país (hay tesis que le atribuyen al subdesarrollo nacional factores históricos, políticos, sociales o culturales además del económico), pero una cosa muy distinta es que no lleguen a aplicarse o no lleguen a oídos de los servidores públicos responsables de la nación. Esta contradicción entre el tener las respuestas y seguir padeciendo puede tener muy diversas explicaciones como se ha señalado, pero entre una de ellas tenemos que nuestro sistema político ha sido adverso a su propia racionalización, es decir, a su carencia de consenso entre los diferentes grupos de poder hacia un mismo objetivo con una consulta pública incluyente.

46) Habitualmente se le ha atribuido la falta de productividad a la deficiencia o ausencia de insumos tanto físicos como humanos y se explicaban por ende las demás deficiencias como las organizativas, institucionales o académicas ignorando que la productividad no estaba únicamente en función de ello. Con la realización de este trabajo se pudo determinar la relación entre insumos y productividad por lo que es importante recalcar que se ha podido aportar una manera diferente de evaluar la productividad y medir la misma ya no en base a la escasez de los insumos como tradicionalmente se ha venido haciendo en los centros de investigación. Ahora podemos confirmar que un mayor incremento en la dotación de insumos no necesariamente asegura un incremento de la productividad tanto cualitativa como cuantitativa.

47) En último término, y no por ello el menos importante, una completa evaluación de la productividad en la investigación económica pública que se realiza no sólo en el D.F. sino en todo México, y por ende más aproximada a la realidad, necesitaría en primer lugar involucrar a todos los productos derivados de la investigación misma (no sólo artículos y libros individuales), en segundo lugar establecer un nivel ideal de calidad mínimo (concepto tan subjetivo y por ende totalmente relativo) para dichos productos y no sólo para

el de los Investigadores Nacionales, en tercer lugar ponderar dichos productos para igualarlos equitativamente (páginas estandarizadas para los artículos y libros por ejemplo), y en cuarto lugar involucrar a todo el universo de economistas investigadores alrededor de la nación. Dicho objetivo, bastante ambicioso y complejo, requeriría el esfuerzo conjunto por parte de las personas y organismos interesados en dicha tarea. La relación positiva en costo beneficio que dicho proyecto arrojaría daría razón al correcto uso de los escasos recursos públicos, así como lo intentó ofrecer este modesto estudio.

APÉNDICE

A.1. Algunos estudios similares a la presente tesis

Algunos de los elementos que fueron abordados en el presente trabajo han sido analizados a su vez por otras personas. A continuación se examinarán algunos estudios relacionados a éste estudio con el fin de reconocer la similitud o diferencias con los mismos.

A.1.1. Gustavo Déctor. Investigación económica en México y en el mundo

El primer trabajo es el realizado por Déctor (2000) el cual proporciona un *ranking* de las instituciones académicas en todo el mundo de acuerdo a la investigación económica que estos desarrollaron de 1990 a 1999. La metodología que usó para obtener dicho *ranking* fue la misma que se definió en el apartado 2.4.1. En dicho apartado se analizaron los resultados de Déctor (2000) por países; para lo propio de este apartado se analizarán por instituciones académicas. El *ranking* final por instituciones se muestra en el cuadro A. 1.

Cuadro A. 1 *Ranking* por instituciones académicas en el mundo en producción de artículos en economía, 1990-1999

<i>Ran-king</i>	Institución	País	No. de págs. estandarizadas	%
1	Harvard University	E.U.	3,485.59	5.94798
2	University of Chicago	E.U.	2,851.71	4.86630
3	Massachusetts Institute of Technology	E.U.	2,782.19	4.74766
4	Northwestern University	E.U.	2,256.36	3.85036
5	University of Pennsylvania	E.U.	1,905.42	3.25150
6	Stanford University	E.U.	1,894.78	3.23335
7	Princeton University	E.U.	1,834.00	3.12963
8	Yale University	E.U.	1,544.26	2.63520
9	University of California at Berkley	E.U.	1,289.57	2.20059
10	Columbia University	E.U.	1,136.21	1.93888
11	University of California, Los Angeles	E.U.	1,104.54	1.88484
12	University of Michigan	E.U.	999.97	1.70640
13	University of California at San Diego	E.U.	972.05	1.65875
14	University of Rochester	E.U.	969.52	1.65444
15	New York University	E.U.	947.07	1.61613
16	Boston University	E.U.	771.32	1.31622
17	University of Toronto	Canadá	686.69	1.17180
18	Carnegie Mellon University	E.U.	680.84	1.16182
19	University of Texas	E.U.	660.75	1.12754

Fuente: Déctor (2000), *Investigación económica en México y en el mundo*, Tesina, licenciatura en economía, ITAM.

Cuadro A. 1 *Ranking* por instituciones académicas en el mundo en producción de artículos en economía, 1990-1999 (Cont.)

471	Vienna University of Economics	Austria	4.00	0.00683
472	Allegheny College	E.U.	4.00	0.00683
473	Chinese Academy of Social Science	China	4.00	0.00683
/	/	/	/	/
630	Ewha University	Corea del Sur	0.00	0.00000
631	University of Adelaide	Australia	0.00	0.00000
632	Bilken University	Turquía	0.00	0.00000
633	University of Regensburg	Alemania	0.00	0.00000
634	University of Bath	Inglaterra	0.00	0.00000
635	Krakow Academy of Economics	Polonia	0.00	0.00000
636	Maastricht University	Holanda	0.00	0.00000
637	Eindhoven University of Technology	Holanda	0.00	0.00000
638	El Colegio de México	México	0.00	0.00000
Total			58,601.23	100.00000

Fuente: Déctor (2000), *Investigación económica en México y en el mundo*, Tesina, licenciatura en economía, ITAM.

Al apreciar el *ranking* mundial por instituciones, E.U. acapara los primeros 16 lugares generando así el 45.6%, casi la mitad de toda la producción mundial de 830 instituciones incluidas. Los países que le siguen después son Canadá, Israel e Inglaterra con las posiciones 17, 22 y 24 respectivamente. La Harvard University es la institución con el más alto nivel de producción al generar el 5.95% del total mundial. Las instituciones de los países subdesarrollados, dentro de los primeros 100 lugares, comienzan con México (en específico con el Instituto Tecnológico Autónomo de México) en el lugar 65, le siguen la India en el lugar 70 y Chile en el lugar 97.

Las otras instituciones mexicanas que aparecen en la lista de Déctor (2000) son la Universidad Nacional Autónoma de México hasta el lugar 469 y El Colegio de México hasta el 638.⁸⁷ Sumando el esfuerzo por parte de las tres instituciones mexicanas se alcanza a producir tan sólo el 0.29% de la literatura en investigación económica en el mundo (*cfr.* cuadro II. 9).

Hasta el período de éste estudio, México ocupa el primer lugar en Latinoamérica (*cfr.* cuadro II. 10 para el *ranking* de América Latina) y se constata con la producción de sus siguientes instituciones:

⁸⁷ Así como se señaló para el análisis del cuadro II. 9 del apartado 2.4.1., los últimos países que aparecen en la lista registran cero páginas estandarizadas más no así en el total de páginas sin estandarizar.

Cuadro A. 2 *Ranking* por instituciones académicas en México en producción de artículos en economía, 1990-1999

<i>Ranking</i>	Institución	No. de págs. estandarizadas	%	No. de págs. no estandarizadas	%
1 (65)	ITAM	165.14	97.63	304.17	77.22
2 (469)	UNAM	4.01	2.37	45.22	11.48
3 (638)	COLMEX	0.00	0.00	44.50	11.30
Total		169.15	100.00	393.89	100.00

Fuente: Déctor (2000), *Investigación económica en México y en el mundo*, Tesina, licenciatura en economía, ITAM.

De las únicas tres instituciones mexicanas que aparecen en el la lista de Déctor (2000), el ITAM es la institución con la mayor producción generando prácticamente el total del país en relación al total de páginas estandarizadas. Como asevera Déctor (2000) esto denota una situación preocupante dado a que en todo México existen más de 40 instituciones académicas⁸⁸ que realizan investigación económica.

La gran producción realizada por el ITAM se debió a la fuerte inversión realizada por el sector privado por lo que se advierte que el Estado no ha dado resultados significativos en producción de investigación económica de alta calidad contando con muchas más instituciones y personal.

Otro hecho preocupante es la centralización de la producción, ya que como se constata, las tres instituciones de la clasificación se ubican en el D.F. Esto se refuerza con el hecho de que, del total de los investigadores en economía que están adscritos al SNI, alrededor del 60% del total se encuentran en el D.F. (*cfr.* cuadro II. 18).

Finalmente las diferencias del estudio de Déctor (2000) con el presente son las siguientes: en primer lugar, el periodo de estudio de este trabajo es tres años más prolongado; en segundo lugar, la base bibliográfica de Déctor (2000) arrojó páginas estandarizadas obtenidas de las revistas internacionales más importantes mientras que la base de éste estudio considera sólo artículos individuales contruidos del SIICYT (el cual incluye también revistas nacionales); y en tercer lugar, los economistas que identificó los clasificó por institución académica y por país sin considerar alguna otra afiliación, mientras que en

⁸⁸ ANUIES (2003), *Catálogo de licenciaturas y posgrados*.

éste estudio sólo se distinguieron a los economistas con afiliación al SNI, que laboraran en la Ciudad de México y que pertenecieran a alguna institución pública.

La similitud con éste estudio es que ambos proporcionan (con diferentes metodologías) una clasificación de los centros de investigación económica según su producción en artículos.

A.1.2. Martín Puchet. Presencia en revistas académicas de los artículos sobre la economía mexicana y productividad de los economistas académicos de México

Puchet (2001) realizó un trabajo en el que muestra la producción científica de artículos en economía con énfasis en los que versan solamente en economía mexicana de 1992 a 1997. Así mismo, muestra un *ranking* en producción por los economistas que elaboraron dichos artículos y por institución a la que pertenecen. De igual manera presenta la productividad promedio de artículos de dichos economistas.⁸⁹ La metodología que usó Puchet (2001) fue construir primeramente su base bibliográfica a partir del *EconLit* como fuente internacional y como fuente nacional a partir de los Artículos de Revistas sobre Economía Mexicana (AREM), una base construida de 27 revistas sobre economía mexicana.⁹⁰

Los economistas a nivel nacional que participaron en su estudio fueron aquellos que se dedican a la investigación y a los que pertenecen únicamente a instituciones de educación superior que imparten posgrado excluyendo por tanto a otras instituciones del Estado,⁹¹ a las empresas privadas y a las que imparten sólo estudios de licenciatura. En cuanto a los economistas a nivel internacional que participaron no tuvieron alguna restricción en lo que a su afiliación se refiere.

A su vez, la investigación económica que analiza no considera a la que se combina con otras disciplinas. Una vez elaborada su base obtiene su gráfica 1, la cual es muy similar a la gráfica III. 1 del apartado 3.3.3. de este trabajo en ambos periodos. La gráfica referida de

⁸⁹ Dicha productividad también la compara con la propia de economistas e instituciones de Estados Unidos. Por cuestiones de simplificación sólo se tomarán los elementos antes mencionados.

⁹⁰ Algunas de estas revistas son *Análisis Económico, Comercio Exterior, Economía: teoría y práctica, Entorno Económico, Monetaria y Problemas del Desarrollo.*

⁹¹ Como el banco central por ejemplo.

Puchet (2001) versa sobre la trayectoria en producción que presentaron los artículos en su periodo de estudio. Puchet (2001) presenta su base clasificada en artículos publicados en revistas nacionales y extranjeras, en donde los primeros acumulan el 66% y los segundos el 34%.

El *ranking* en producción por parte de los economistas se reproduce en el cuadro A. 3 y la cual es a su vez similar a los cuadros III. 8 y III. 9 del apartado 3.3.3.1. del presente trabajo.

Cuadro A. 3 Artículos publicados en economía mexicana por economista, 1992-1997

<i>Ran-king</i>	Autor	Institución	Arts.	<i>Ran-king</i>	Autor	Institución	Arts.
1	Castañeda, Gonzalo	UDLA-P	8	9	Aroche, Fidel	MCE-UNAM	4
2	Galindo, Luis M.	MCE-UNAM	7	10	Dussel, Enrique	DEP-FE	4
3	Arellano, Rolegio	UDLA-P	6	11	Fernández, Luis M.	UAM-X	4
4	Levy, Santiago	ITAM	6	12	Huerta, Arturo	DEP-FE	4
5	López, Julio	MCE-UNAM	6	13	Loría, Eduardo	DEP-FE	4
6	Feliz, Raúl	CIDE	5	14	Ortíz, Etelberto	UAM-X	4
7	Guillén, Héctor	UAM-I	5	15	Reyes, Pedro	CIDE	4
8	Hernández, Fausto	CIDE	5	16	Tarrío, María	UAM-X	4

Fuente: Puchet (2001), "Presencia en revistas académicas de los artículos sobre la economía mexicana y productividad de los economistas académicos de México", *Economía Mexicana. Nueva Época*, vol. X, no. 1. Siglas: CIDE: Centro de Investigación y Docencias Económicas; DEP-FE: División de Estudios de Posgrado, Facultad de Economía, UNAM; ITAM: Instituto Tecnológico Autónomo de México; MCE-UNAM: Maestría en Ciencias Económicas, UACPyP-UNAM; UAM-I: Universidad Autónoma Metropolitana, Iztapalapa; UAM-X: Universidad Autónoma Metropolitana, Xochimilco y UDLA-P: Universidad de las Américas, Puebla.

Por otro lado, los 334 economistas que ubicó en México arrojaron un total de 540 artículos, por tanto, la productividad resultante fue de 1.62 artículos por investigador en los seis años.

En relación a la productividad por instituciones, Puchet (2001) muestra en su cuadro 8, reproducido a su vez en el cuadro A. 4, el *ranking* de los organismos de toda la república mexicana de donde pertenecen los economistas que analizó.

Cuadro A. 4 Ranking por institución en productividad de sus economistas, 1992-1997

Ranking	Institución	Economistas	Arts. por Inv.
1	Universidad Autónoma de Nuevo León	8	4.88
2	Maestría en Ciencias Económicas UACPyP-UNAM	12	3.25
3	Centro de Investigación y Docencias Económicas	22	2.77
4	Universidad de las Américas, Puebla	11	2.73
5	Instituto Tecnológico Autónomo de México	35	2.11
6	El Colegio de México	19	2.11
7	Universidad Autónoma Metropolitana, Iztapalapa	18	1.89
8	División de Estudios de Posgrado, F.E., UNAM	34	1.50
9	Universidad Autónoma Metropolitana, Xochimilco	14	1.36
10	Instituto de Investigaciones Económicas, UNAM	85	1.29
11	El Colegio de la Frontera Norte	24	0.96
12	Universidad Autónoma Metropolitana, Azcapotzalco	20	0.75
13	Benemérita Universidad Autónoma de Puebla	15	0.27
14	Colegio de Posgraduados, Universidad de Chapingo	17	0.11
Total		334	1.62

Fuente: Puchet (2001), "Presencia en revistas académicas de los artículos sobre la economía mexicana y productividad de los economistas académicos de México", *Economía Mexicana. Nueva Época*, vol. X, no. 1.

Los elementos que se han señalado varían notablemente si se toman las diferentes presentaciones que les da Puchet (2001), es decir, los resultados los presenta considerando sólo a las revistas que publican únicamente conocimiento científico, a las instituciones que se les excluye su revista o a las del índice de revistas del CONACYT.

Finalmente las diferencias del estudio de Puchet (2001) con el presente son las siguientes: en primer lugar, los artículos que se consideraron en el presente trabajo versan en todos las áreas de la economía mientras que Puchet (2001) lo hace sólo de los que versan en economía mexicana; en segundo lugar, el periodo de estudio de este trabajo es siete años más prolongado; en tercer lugar, la base bibliográfica de Puchet (2001) fue construida a partir de los artículos localizados en el *EconLit* y en el AREM mientras que para éste estudio los artículos se localizaron en el SIICYT; en cuarto lugar los economistas nacionales que identificó los clasificó únicamente por instituciones de educación superior que imparten posgrado sin considerar alguna otra afiliación y a los internacionales sin ninguna restricción, mientras que en éste estudio sólo se distinguieron a los economistas con afiliación al SNI (que a su vez son docentes a nivel licenciatura), que laboraran en la Ciudad de México y que pertenecieran a alguna institución pública; y en quinto lugar, Puchet (2001) nos proporciona un índice de productividad de 1.62 para sus seis años, si tomamos

su periodo de estudio obtendríamos un índice de 13.63 artículos por investigador de 1992 a 1997,⁹² esta diferencia radica naturalmente en las bases consideradas.

Las similitudes con éste estudio son en primer lugar que ambos no consideran a los artículos en economía que se combinen con otras disciplinas; en segundo lugar, las gráficas 1 de Puchet (2001) y la III. 1 del presente trabajo son similares en los periodos coincidentes; en tercer lugar, los cuadros A. 3 (extraído de Puchet, 2001), III. 8 y III. 9 coinciden en presentar un *ranking* en producción de artículos por economista; en cuarto lugar ambos trabajos tienen bases bibliográficas que incluyen tanto revistas nacionales como internacionales; y en quinto lugar, ambos proporcionan en los cuadros A. 4 (extraído de Puchet, 2001) y III. 2 un *ranking* de los centros de investigación económica según su productividad en artículos.

A.1.3. Gerardo Esquivel. Producción científica e impacto de los economistas académicos en México

Esquivel (2002) muestra la producción de los economistas afiliados a instituciones de toda clase en México así como de los economistas mexicanos que radican en el extranjero de 1992 a 2001.⁹³ Así mismo, muestra una medida del impacto en la literatura económica del trabajo de los economistas académicos en México como de los economistas extranjeros afiliados a instituciones mexicanas basada en el número de citas recibidas en las revistas especializadas. Llega a la conclusión de que los economistas que más publican no necesariamente son los que tienen un mayor impacto en la literatura económica, así mismo, los economistas que han tenido un mayor impacto en la literatura económica se sesgan en muy pocas instituciones en México, a saber, el COLMEX, el Banco de México, el ITAM y el CIDE.

Su base bibliográfica fue construida a partir de las revistas mexicanas que aparecen en *EconLit*⁹⁴ y considera todo tipo de artículos en economía. Los *rankings* tanto de los economistas con las mayores producciones en artículos como de los que tuvieron mayor

⁹² De 1992 a 1997 resultan 1,377 artículos elaborados por 101 investigadores (*cfr.* cuadros V. 3 al V. 8).

⁹³ En realidad, la base de su trabajo está en la revisión y corrección del propio de Puchet (2001) concluyendo que los resultados de éste son erróneos ya que no considera todos los artículos en economía. Para fines de este apartado sólo se analizarán las similitudes o diferencias con este trabajo.

⁹⁴ Véase el apartado 2.4.1. para conocer las revistas incluídas.

impacto en la literatura económica se muestran en los cuadros II. 7 y II. 12 del apartado 2.4.1. respectivamente. En el cuadro II. 8 se observa una mayoría por parte de los economistas del COLMEX con siete economistas, le siguen el CIDE con cinco, la Maestría en Ciencias Económicas de la UNAM y el ITAM con cuatro, el BID con dos y el resto con uno.

Esquivel (2002) cuestiona algunos elementos que caracterizan los estudios que evalúan la productividad. Menciona atinadamente que la importancia de la investigación no se puede reducir fácilmente al número de artículos publicados o al número de páginas escritas (ello fue reconocido igualmente en la introducción). Menciona a su vez que los investigadores evolucionan y pueden mutar de afiliación a una institución y es difícil establecer una clasificación rígida en las productividades de dichas instituciones dado los rezagos que existen en las publicaciones. Ello es cierto si el corte de estudio se hace en periodos cortos, por ello, lo ideal es efectuar el estudio en periodos prolongados para subsanar dicha deficiencia así como se hizo para el presente trabajo, aunado a ello, en las instituciones públicas dicha movilidad no es tan frecuente como en las privadas.

Señala que es complejo el evaluar la productividad entre instituciones con diferentes experiencias y objetivos. Para solucionar dicho problema, en éste estudio se optó por considerar sólo a los Investigadores Nacionales dedicados a un determinado tiempo de investigación homologando así a todos los centros. Señala también que durante el proceso de maduración de un economista, los productos que vaya arrojando se reflejarán en diferentes medios de publicación y que lo ideal sería evaluar a los economistas según su etapa académica.

Efectivamente un investigador conforme va madurando va mejorando sus métodos de producción y en por ende en su productividad pero para los fines de éste estudio no se consideró desagregar a los Investigadores Nacionales en sus diferentes niveles dado a que esa lógica no es la única que determina la productividad y a falta de información disponible por parte de las instituciones se optó por confiar en los resultados productivos que son exigidos a los investigadores por parte del SNI.

Por último asevera que las diversas áreas de la economía tienen diversas formas de publicar por lo que el estimar la productividad de las instituciones en conjunto arrojaría resultados sesgados. Para remediar dicho inconveniente, la base del SIICYT considera todas las revistas y tipos de libros que son usados por todas las áreas de la economía.

Finalmente, las diferencias del estudio de Esquivel (2002) con el presente son las siguientes: en primer lugar, el periodo de estudio de este trabajo es tres años más prolongado; en segundo lugar, este trabajo no clasifica a los economistas ni a las instituciones por su impacto en la literatura económica, que a su vez Esquivel (2002) lo toma como parámetro cualitativo, este trabajo usó como parámetro los criterios cualitativos del SNI; en tercer lugar, su estudio no considera relaciones de productividad sino de mayores producciones; en cuarto lugar, la base bibliográfica de Esquivel (2002) fue construida a partir de los artículos localizados en las revistas mexicanas del *EconLit* mientras que en éste estudio los artículos se localizaron en el SIICYT (el cual incluye también revistas internacionales); y en quinto lugar, los economistas nacionales que incluyó en su estudio fueron los afiliados a instituciones de toda clase sin considerar alguna otra afiliación y a los internacionales sin ninguna restricción, mientras que en éste estudio sólo se distinguieron a los economistas con afiliación al SNI, que laboraran en la Ciudad de México y que pertenecieran a alguna institución pública.

Las similitudes con éste estudio son en primer lugar que los artículos que se consideraron en ambos trabajos versan en todas las áreas de la economía y en segundo lugar, los cuadros II. 8 (extraído de Esquivel, 2002), III. 8 y III. 9 coinciden en presentar un *ranking* en producción de artículos por economista.

ÍNDICE DE CUADROS Y GRÁFICAS

Índice de Cuadros

Cuadro II. 1 Gasto en ciencia y tecnología en millones de dólares (PPP) en países seleccionados, 2001.....	41
Cuadro II. 2 Gasto en ciencia y tecnología por sector de financiamiento en países seleccionados, 2000.....	42
Cuadro II. 3 Número de personas dedicadas a actividades de I+D en países seleccionados, 2000.....	42
Cuadro II. 4 Mayor producción científica en artículos por disciplina en México, 1990-2001.....	52
Cuadro II. 5 Menor producción científica en artículos por disciplina en México, 1990-2001.....	53
Cuadro II. 6 Perfil científico de la producción mundial por disciplina, 1990-2001.....	53
Cuadro II. 7 Artículos publicados en economía en México, 1990-2001.....	54
Cuadro II. 8 Artículos publicados en economía en México por economista, 1992-2001.....	55
Cuadro II. 9 <i>Ranking</i> por país en producción de artículos en economía, 1990-1999.....	57
Cuadro II. 10 <i>Ranking</i> para América Latina en producción de artículos en economía, 1990-1999 y 1990-1995.....	58
Cuadro II. 11 Producción europea de artículos en economía, 1991-2000.....	59
Cuadro II. 12 Citas recibidas de artículos en economía por investigadores mexicanos, 1990-2001.....	59
Cuadro II. 13 Impacto de la producción científica de los economistas mexicanos en la literatura económica, 1992-2001.....	60
Cuadro II. 14 Factor de impacto anual de los artículos mexicanos en economía, 1990-2001.....	61
Cuadro II. 15 Miembros del SNI por área científica, 1991-2001.....	65
Cuadro II. 16 Miembros del SNI por área científica, 1991-2001 (Porcentajes).....	66
Cuadro II. 17 Miembros del SNI en Ciencias Sociales, 1999-2002.....	66
Cuadro II. 18 Miembros del SNI en la disciplina de Economía por entidad federativa, 1999-2002.....	67
Cuadro II. 19 Habitantes por miembro del SNI en la disciplina de Economía por entidad federativa, 2000.....	69
Cuadro II. 20 Número de investigadores en economía adscritos al SNI por institución en el D.F., 1999-2002.....	70
Cuadro II. 21 Investigadores en economía adscritos al SNI por institución pública en el D.F., 1990-2002.....	71
Cuadro II. 22 Demanda de las disciplinas en ciencias sociales en México a nivel licenciatura.....	73
Cuadro II. 23 Tasas de rendimientos públicos de la educación, 1998.....	75
Cuadro II. 24 Edad de recuperación de la inversión educativa, 1998.....	75
Cuadro II. 25 <i>Ranking</i> de las universidades que imparten la licenciatura en economía en el D.F., 2003.....	76
Cuadro II. 26 <i>Ranking</i> de las universidades que imparten la licenciatura en economía en el D.F., por grupo de estudio.....	77
Cuadro II. 27 Demanda de las disciplinas en ciencias sociales en México a nivel maestría.....	78
Cuadro II. 28 Demanda de las disciplinas en ciencias sociales en México a nivel doctorado.....	79
Cuadro II. 29 Instituciones que cuentan con programas de posgrado en economía con registro en el Padrón Nacional de Posgrado del CONACYT en el D.F.....	80

Cuadro II. 30	Instituciones que cuentan con programas de posgrado en economía con registro en el Programa Integral de Fomento al Posgrado de CONACYT en el D.F.....	81
Cuadro II. 31	Revistas especializadas en economía registradas en el IRMICYT del CONACYT.....	82
Cuadro II. 32	Revistas mexicanas especializadas en economía registradas en el <i>EconLit</i>	83
Cuadro III. 1	Producción y productividad de artículos y libros por los economistas adscritos al SNI en centros públicos de investigación económica en el D.F., 1990-2002.....	109
Cuadro III. 2	Producción y productividad de artículos de los economistas adscritos al SNI en centros públicos de investigación económica en el D.F., 1990-2002.....	112
Cuadro III. 3	Producción y productividad de libros de los economistas adscritos al SNI en centros públicos de investigación económica en el D.F., 1990-2002	113
Cuadro III. 4	Mejores desempeños en productividad de artículos de los economistas adscritos al SNI en centros públicos de investigación económica en el D.F., 1990-2002.....	115
Cuadro III. 5	Peores desempeños en productividad de artículos de los economistas adscritos al SNI en centros públicos de investigación económica en el D.F., 1990-2002.....	116
Cuadro III. 6	Mejores desempeños en productividad de libros de los economistas adscritos al SNI en centros públicos de investigación económica en el D.F., 1990-2002.....	116
Cuadro III. 7	Peores desempeños en productividad de libros de los economistas adscritos al SNI en centros públicos de investigación económica en el D.F., 1990-2002.....	117
Cuadro III. 8	Mayor producción en artículos de los economistas adscritos al SNI en centros públicos de investigación económica en el D.F., 1990-2002.....	141
Cuadro III. 9	Menor producción en artículos de los economistas adscritos al SNI en centros públicos de investigación económica en el D.F., 1990-2002.....	143
Cuadro III. 10	Mayor producción en libros de los economistas adscritos al SNI en centros públicos de investigación económica en el D.F., 1990-2002.....	143
Cuadro III. 11	Menor producción en libros de los economistas adscritos al SNI en centros públicos de investigación económica en el D.F., 1990-2002.....	144
Cuadro IV. 1	Casos resueltos de robo a negocios y Agentes policiacos por <i>DMU</i>	158
Cuadro IV. 2	Casos resueltos de robo a negocios por Agentes policiacos por <i>DMU</i>	159
Cuadro IV. 3	Eficiencia Relativa por <i>DMU</i>	159
Cuadro IV. 4	Casos resueltos de robo a negocios, Casos resueltos de robo a casas habitación y Agentes policiacos por <i>DMU</i>	160
Cuadro IV. 5	Casos resueltos de robo a negocios por Agente policiaco y Casos resueltos de robo a casas habitación por Agente policiaco por <i>DMU</i>	161
Cuadro IV. 6	Casos resueltos de robo a negocios por Agente policiaco y Casos resueltos de robo a casas habitación por Agente policiaco por <i>DMU</i> con 5 extras.....	162
Cuadro V. 1	Producción y productividad de artículos y libros por los economistas adscritos al SNI en centros públicos de investigación económica en el D.F., 1990.....	176
Cuadro V. 2	Producción y productividad de artículos y libros por los economistas adscritos al SNI en centros públicos de investigación económica en el D.F., 1991.....	179
Cuadro V. 3	Producción y productividad de artículos y libros por los economistas adscritos al SNI en centros públicos de investigación económica en el D.F., 1992.....	181
Cuadro V. 4	Producción y productividad de artículos y libros por los economistas adscritos al SNI en centros públicos de investigación económica en el D.F., 1993.....	183
Cuadro V. 5	Producción y productividad de artículos y libros por los economistas adscritos al SNI en centros públicos de investigación económica en el D.F., 1994.....	184

Cuadro V. 6 Producción y productividad de artículos y libros por los economistas adscritos al SNI en centros públicos de investigación económica en el D.F., 1995.....	185
Cuadro V. 7 Producción y productividad de artículos y libros por los economistas adscritos al SNI en centros públicos de investigación económica en el D.F., 1996.....	187
Cuadro V. 8 Producción y productividad de artículos y libros por los economistas adscritos al SNI en centros públicos de investigación económica en el D.F., 1997.....	188
Cuadro V. 9 Producción y productividad de artículos y libros por los economistas adscritos al SNI en centros públicos de investigación económica en el D.F., 1998.....	189
Cuadro V. 10 Producción y productividad de artículos y libros por los economistas adscritos al SNI en centros públicos de investigación económica en el D.F., 1999.....	191
Cuadro V. 11 Producción y productividad de artículos y libros por los economistas adscritos al SNI en centros públicos de investigación económica en el D.F., 2000.....	192
Cuadro V. 12 Producción y productividad de artículos y libros por los economistas adscritos al SNI en centros públicos de investigación económica en el D.F., 2001.....	194
Cuadro V. 13 Producción y productividad de artículos y libros por los economistas adscritos al SNI en centros públicos de investigación económica en el D.F., 2002.....	196
Cuadro V. 14 Eficiencias relativas por <i>DMU</i> , 1990-1994.....	198
Cuadro V. 15 Eficiencias relativas por <i>DMU</i> , 1995-1999.....	198
Cuadro V. 16 Eficiencias relativas por <i>DMU</i> , 2000-2002.....	199
Cuadro V. 17 Mejores eficiencias relativas por <i>DMU</i> , 1990-2002.....	199
Cuadro V. 18 Peores eficiencias relativas por <i>DMU</i> , 1990-2002.....	199
Cuadro V. 19 Eficiencias relativas y promedios por <i>DMU</i> , 1990-2002.....	201

Índice de Gráficas

Gráfica I. 1 Asignación de los beneficios por una invención al productor y al consumidor.....	30
Gráfica II. 1 Gasto en ciencia y tecnología como porcentaje del PIB en países seleccionados, 1993-2001.....	39
Gráfica II. 2 Gasto Federal en ciencia y tecnología en México como porcentaje del PIB, 1990-2002.....	40
Gráfica II. 3 Número de científicos por millón de habitantes en países seleccionados, 2000.....	43
Gráfica II. 4 Valor acumulado en infraestructura física para ciencia y tecnología en países seleccionados, 1970-1999.....	44
Gráfica II. 5 Número de artículos en revistas científicas y técnicas de países seleccionados, 1999.....	45
Gráfica II. 6 Investigadores en economía adscritos al SNI por institución pública en el D.F., 1990-2002.....	72
Gráfica III. 1 Producción de artículos de los economistas adscritos al SNI en centros públicos de investigación económica en el D.F., 1990-2002.....	110
Gráfica III. 2 Producción de libros de los economistas adscritos al SNI en centros públicos de investigación económica en el D.F., 1990-2002.....	111
Gráfica III. 3 Producción de artículos y libros de los economistas adscritos al SNI en el CIDE, 1990-2002.....	118
Gráfica III. 4 Productividad de artículos y libros de los economistas adscritos al SNI en el CIDE, 1990-2002.....	119
Gráfica III. 5 Producción de artículos y libros de los economistas adscritos al SNI en el COLMEX, 1990-2002.....	120

Gráfica III. 6 Productividad de artículos y libros de los economistas adscritos al SNI en el COLMEX, 1990-2002.....	120
Gráfica III. 7 Producción de artículos y libros de los economistas adscritos al SNI en el IPN-ESE, 1990-1993 y 1995-2002.....	121
Gráfica III. 8 Productividad de artículos y libros de los economistas adscritos al SNI en el IPN-ESE, 1990-1993 y 1995-2002.....	122
Gráfica III. 9 Producción de artículos y libros de los economistas adscritos al SNI en el IPN-UPIICSA, 2000-2002.....	123
Gráfica III. 10 Producción de artículos y libros de los economistas adscritos al SNI en la UAM-A, 1990-2002.....	123
Gráfica III. 11 Productividad de artículos y libros de los economistas adscritos al SNI en la UAM-A, 1990-2002.....	124
Gráfica III. 12 Producción de artículos y libros de los economistas adscritos al SNI en la UAM-I, 1990-2002.....	125
Gráfica III. 13 Productividad de artículos y libros de los economistas adscritos al SNI en la UAM-I, 1990-2002.....	126
Gráfica III. 14 Producción de artículos y libros de los economistas adscritos al SNI en la UAM-X, 1990-2002.....	127
Gráfica III. 15 Productividad de artículos y libros de los economistas adscritos al SNI en la UAM-X, 1990-2002.....	128
Gráfica III. 16 Producción de artículos y libros de los economistas adscritos al SNI en la UNAM-Acatlán, 1997-2002.....	129
Gráfica III. 17 Producción de artículos y libros de los economistas adscritos al SNI en la UNAM-FE, 1990-2002.....	130
Gráfica III. 18 Productividad de artículos y libros de los economistas adscritos al SNI en la UNAM-FE, 1990-2002.....	131
Gráfica III. 19 Producción de artículos y libros de los economistas adscritos al SNI en la UNAM-IIEc, 1990-2002.....	132
Gráfica III. 20 Productividad de artículos y libros de los economistas adscritos al SNI en la UNAM-IIEc, 1990-2002.....	133
Gráfica III. 21 Investigadores en economía adscritos al SNI de CIDE, COLMEX, IPN-ESE, IPN-UPIICSA, UAM-A, 1990-2002.....	135
Gráfica III. 22 Investigadores en economía adscritos al SNI de UAM-I, UAM-X, UNAM-Acatlán, UNAM-FE, UNAM-IIEc, 1990-2002.....	135
Gráfica III. 23 Producción de artículos de CIDE, COLMEX, IPN-ESE, IPN-UPIICSA, UAM-A, 1990-2002.....	136
Gráfica III. 24 Producción de artículos de UAM-I, UAM-X, UNAM-Acatlán, UNAM-FE, UNAM-IIEc, 1990-2002.....	136
Gráfica III. 25 Productividad de artículos de CIDE, COLMEX, IPN-ESE, IPN-UPIICSA, UAM-A, 1990-2002.....	137
Gráfica III. 26 Productividad de artículos de UAM-I, UAM-X, UNAM-Acatlán, UNAM-FE, UNAM-IIEc, 1990-2002.....	137
Gráfica III. 27 Producción de libros de CIDE, COLMEX, IPN-ESE, IPN-UPIICSA, UAM-A, 1990-2002.....	138
Gráfica III. 28 Producción de libros de UAM-I, UAM-X, UNAM-Acatlán, UNAM-FE, UNAM-IIEc, 1990-2002.....	139

Gráfica III. 29 Productividad de libros de CIDE, COLMEX, IPN-ESE, IPN-UPIICSA, UAM-A, 1990-2002.....	140
Gráfica III. 30 Productividad de libros de UAM-I, UAM-X, UNAM-Acatlán, UNAM-FE, UNAM-IIEc, 1990-2002.....	140
Gráfica IV. 1 La isocuanta unitaria según Farrell.....	154
Gráfica IV. 2 Desempeño de los <i>DMU's</i> en C.R.R.N/C.H x A.P.	163
Gráfica IV. 3 Desempeño de los <i>DMU's</i> en C.R.R.N/C.H.xA.P. Caso para la P.E. Puebla....	166
Gráfica IV. 4 Desempeño de los <i>DMU's</i> con 5 extras en C.R.R.N/C.H.xA.P.....	168
Gráfica IV. 5 Desempeño de los <i>DMU's</i> con 6 extras en C.R.R.N/C.H.xA.P.....	171
Gráfica IV. 6 Desempeño de los <i>DMU's</i> con 7 extras en C.R.R.N/C.H.xA.P.....	172
Gráfica V. 1 Desempeños productivos de los <i>DMU's</i> en artículos y libros, 1990.....	177
Gráfica V. 2 Desempeños productivos de los <i>DMU's</i> en artículos y libros, 1991.....	180
Gráfica V. 3 Desempeños productivos de los <i>DMU's</i> en artículos y libros, 1992.....	181
Gráfica V. 4 Desempeños productivos de los <i>DMU's</i> en artículos y libros, 1993.....	183
Gráfica V. 5 Desempeños productivos de los <i>DMU's</i> en artículos y libros, 1994.....	184
Gráfica V. 6 Desempeños productivos de los <i>DMU's</i> en artículos y libros, 1995.....	186
Gráfica V. 7 Desempeños productivos de los <i>DMU's</i> en artículos y libros, 1996.....	187
Gráfica V. 8 Desempeños productivos de los <i>DMU's</i> en artículos y libros, 1997.....	188
Gráfica V. 9 Desempeños productivos de los <i>DMU's</i> en artículos y libros, 1998.....	190
Gráfica V. 10 Desempeños productivos de los <i>DMU's</i> en artículos y libros, 1999.....	191
Gráfica V. 11 Desempeños productivos de los <i>DMU's</i> en artículos y libros, 2000.....	193
Gráfica V. 12 Desempeños productivos de los <i>DMU's</i> en artículos y libros, 2001.....	194
Gráfica V. 13 Desempeños productivos de los <i>DMU's</i> en artículos y libros, 2002.....	196
Gráfica V. 14 Eficiencias relativas para CIDE, COLMEX, IPN-ESE, IPN-UPIICSA y UAM-A, 1990-2002.....	202
Gráfica V. 15 Eficiencias relativas para UAM-I, UAM-X, UNAM-Acatlán, UNAM-FE y UNAM-IIEc, 1990-2002.....	204
Gráfica V. 16 Líneas de tendencia de las eficiencias relativas por <i>DMU</i> , 1990-2002.....	206
Gráfica V. 17 Promedio por año en eficiencias relativas de los <i>DMU's</i> , 1990-2002.....	206
Gráfica V. 18 Promedio por <i>DMU</i> en eficiencias relativas, 1990-2002.....	207

BIBLIOGRAFÍA

- Abramovitz, M. (1956), "Resource and output trends in the United States since 1870", *American Economic Review*, Papers and Proceedings, mayo, American Economic Association, Estados Unidos.
- Adelman, Irma (1961), *Theories of economic growth and development*, Stanford University Press, Estados Unidos.
- Aghion, P. y Howitt, P. (1992), "A model of growth through creative destruction", *Econometrica*, vol. 60, no. 2, University of Chicago, Econometric Society, Estados Unidos.
- Alcántara, A. (2002), "La investigación científica en las universidades del mundo en desarrollo: En busca de resonancia global", *Revista de la Educación Superior*, vol. XXXI, ANUIES, no. 123, julio-septiembre, México.
- Andersen, P. y Petersen, N.C. (1993), "A procedure for ranking efficient units in Data Envelopment Analysis", *Management Science*, no. 39, Institute of Management Sciences, Estados Unidos.
- Antonelli, Cristiano (1999), *The microdynamics of technological change*, Routledge, Frontiers of political economy, Londres, Inglaterra.
- ANUIES (Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior) (2000), *Estadísticas de la Educación Superior*, México.
- (2003), *Catálogo de licenciaturas y posgrados*, México.
- Arruñada, B. (1990), *Economía de la empresa: un enfoque contractual*, Ariel economía, España.
- Ayala, José (1999), *Economía del sector público mexicano*, Facultad de Economía, UNAM, México.
- Babb, Sarah (2001), *Managing Mexico: economists from nationalism to neoliberalism*, Princeton University Press, Nueva Jersey, Estados Unidos.
- Babbage, C. (1832), *On the economy of machinery and manufactures*, Charles Knight, Londres, Inglaterra.
- Bailey, D. (1989), "A study of economic efficiency of Utah dairy farmers: a system approach", *Review of Economics and Statistics*, vol. 71, no. 4, Harvard University, Department of Economics, Estados Unidos.
- Banker, R.D., A. Charnes y W.W. Cooper (1984), "Some models for estimating technical and scale inefficiencies in Data Envelopment Analysis", *Management Science*, vol. 30, no. 9, Institute of Management Sciences, Estados Unidos.
- Barceinas, F. y J. L. Raymond (2003), "¿Es rentable para el sector público subsidiar la educación en México?", *Investigación Económica*, vol. LXII, no. 244, Facultad de Economía, UNAM, México.

- Barro, R. J. (1990), "Government spending in a simple model of endogenous growth", *Journal of Political Economy*, vol. 98, no. 5, University of Chicago, Estados Unidos.
- Barro, R. J. y Xavier S. i M. (1992), "Public finance in models of economic growth", *Review of Economic Studies*, vol. 59, no. 4, London School of Economics and Political Science, Inglaterra.
- Bauer, P.W. (1990), "Recent developments in the econometric estimation of frontiers", *Journal of econometrics*, vol. 46, no. 1, Elsevier Science, Holanda.
- Bauwens, L., A. Kirman, M. Lubrano y C. Protopopescu (2002), *Ranking european economic departments: a statistical approach*, Groupement de Recherche en Economie Quantitative d'Aix-Marseille (GREQAM), Documento de trabajo, Francia.
- Béjar, Raúl y H. Hernández (1997), *La investigación en ciencias sociales y humanidades en México*, Miguel Ángel Porrúa y CRIM-UNAM, México.
- Burton, M.P. y E. Phimister (1995), "Core journals: a reappraisal of the Diamond list", *The Economic Journal*, no. 105, Royal Economic Society, Inglaterra.
- CECU (Comisión Especial para el Congreso Universitario) (2002), *Diagnósticos de las Entidades*, UNAM, México.
- (2003), *Diagnósticos de las Entidades*, UNAM, México.
- Clark, Terrance (1990), *Data Envelopment Analysis and extensions for decision support and management planning*, Ann Arbor, University of Texas at Austin, Estados Unidos.
- CONACYT (Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología) (2003), *Informe General del Estado de la Ciencia y la Tecnología*, CONACYT, México.
- Consultores de Estudios y Proyectos, S.C. (1993), *Perfil del economista demandado en el mercado de trabajo*, México.
- Cornes, R. (1992), *Duality and modern economics*, Cambridge University Press, Nueva York, Estados Unidos.
- Corona, Leonel (1999), *Teorías económicas de la tecnología*, Ed. Jus, México.
- Cullis, J. G. y P. R. Jones, (1991), *Microeconomía y economía pública*, Instituto de Estudios Fiscales, Madrid.
- Chakrabarti, A. (2002), *Role of the universities in the product development process*, MIT Industrial Performance Center, Estados Unidos.
- Charnes, A., W.W. Cooper, A. Lewin y L. Seiford (1995), *Data Envelopment Analysis: theory, methodology and applications*, Kluwer Academics Publishers, Boston, Estados Unidos.

- Charnes, A., W.W. Cooper y E. Rhodes (1978), "Measuring the efficiency of decision making units", *European Journal of Operational Research*, vol. 2, no. 6, Association of European Operational Research Societies, Holanda.
- David, P.A., D. Mowery y E. W. Steinmueller (1992), "Analysing the economic payoffs from basic research", *Economics of Innovation and New Technology*, vol. 2, Fondazione Giovanni Agnelli, Italia.
- Debreu, G. (1951), "The coefficient of resource utilization", *Econometrica*, vol. 19, no. 3, University of Chicago, Econometric Society, Estados Unidos.
- Déctor, Gustavo (2000), *Investigación económica en México y en el mundo*, Tesina, licenciatura en economía, ITAM, México.
- Diamond, A. M. (1989), "The core journals in economics", *Current Contents*, vol. 21, no. 1, Estados Unidos.
- Diario Reforma (2003) "Los Universitarios", *Diario Reforma*, suplemento mensual, Ciudad de México, agosto, México.
- Douma, S. y H. Schreuder (1991), *Economic approaches to organizations*, Prentice-Hall International, Londres, Inglaterra.
- Drucker, René (2002), "La investigación en la universidad", *Documentos de la Comisión Especial para el Congreso Universitario*, (CECU) UNAM, El Debate por la UNAM, vol. III, México.
- Eisenhardt, K. (1989), "Agency theory: an assessment and review", *Academy of Management Review*, vol. 14, no. 1, Academy of Management, Ohio, Estados Unidos.
- Ekelund, R. B. y R. F. Hebert (1991), "Thorstein Veblen y la economía institucionalista americana" en Ekelund y Hebert, *Historia de la teoría económica y de su método*, cap. 17, McGraw-Hill, México.
- El Colegio de México (2002), *Estatuto Orgánico*, COLMEX, diciembre, México.
- Emrouznejad, A. y E. Thanassoulis (1986), *An extensive bibliography of Data Envelopment Analysis*, Discussion Paper, Warwick Business School, University of Warwick, Inglaterra.
- Esquivel, Gerardo (2002), "Producción científica e impacto de los economistas académicos en México", *Economía Mexicana. Nueva Época*, vol. XI, no. 1, CIDE, México.
- Färe, R., S. Grosskopf y C.A.K. Lovell (1985), *The measurement of efficiency of production*, Kluwer Publishing, Boston, Estados Unidos.
- (1994), *Production frontiers*, Cambridge University Press, Nueva York, Estados Unidos.

- Farrell, M.J. (1957), "The measurement of productive efficiency", *Journal of Royal Statistics Society*, A 120, Royal Statistics Society, Inglaterra.
- Fernández, L. y A. Carrión (1991), "La evaluación institucional. Tropiezos y obstáculos". *Revista Universidad Futura*, no. 6-7, Universidad Autónoma Metropolitana, México.
- Forsund, F.R., C.A.K. Lovell y P. Schmidt (1980), "A survey of frontier production functions and of their relationship to efficiency measurement", *Journal of Econometrics*, vol. 13, no. 1, Elsevier Science, Holanda.
- Fried, H.O., C.A.K. Lovell y S.S. Schmidt (1993), *The measurement of productive efficiency: techniques and applications*, Oxford University Press, Nueva York, Estados Unidos.
- Fuentes, Olac (1989), "La educación superior en México y los escenarios de su desarrollo futuro", *Revista Universidad Futura*, no. 3, Universidad Autónoma Metropolitana, México.
- García, A. y J. Salinas (1994), *Manual de Hacienda Pública Española*, Tecnos, Madrid, España.
- Garcimartín, C. (1996), "Growth, technology and diffusion. A critical review", *Documento de Trabajo*, no. 9626, Universidad Complutense de Madrid, España.
- Girón, Alicia (1998), *Cuarto Informe de labores. 1994 a 1998*, Miguel Angel Porrúa e IIEc-UNAM, México.
- (2002), *Cuarto Informe de labores. 1998 a 2002*. Miguel Angel Porrúa e IIEc-UNAM, México. (Nota: el error de "4° Informe" en ambos libros es de origen).
- Grediaga, R. (1998), "Cambios en el sistema de recompensa y reconocimientos en la profesión académica en México", *XXI Lasa International Congress*, Chicago, Estados Unidos.
- Griliches, Z. (1957), "Hybrid corn: an exploration in the economics of technological change", *Econometrica*, vol. 25, University of Chicago, Econometric Society, Estados Unidos.
- (1960), "Hybrid corn and the economics of innovation", *Science*, no. 29, American Association for the Advancement of Science, Estados Unidos.
- Harrod, R. (1961), "The neutrality of improvements", *The Economic Journal*, junio, Royal Economic Society, Inglaterra.
- Heertje, A. (1984), *Economía y progreso técnico*, Fondo de Cultura Económica, México.
- INEGI (Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática) (2000), *XII Censo General de Población y Vivienda*, México.
- IPADE (Instituto Panamericano de Alta Dirección de Empresas) (2002), "Investigación Científica y Desarrollo Tecnológico en México 2002-2025", *Entorno Económico del IPADE*, México.

- Jaffe, A. (1986), "Technological opportunity and spillovers of R&D: evidence from firms' patents, profits, and market value", *American Economic Review*, vol. 76, American Economic Association, Estados Unidos.
- Kalirajan, K. (1990), "On measuring economic efficiency", *Journal of Applied Econometrics*, vol. 5, John Wiley & Sons, Ltd., Estados Unidos.
- Katz, J. (1976), *Importación de tecnología, aprendizaje e industrialización dependiente*, Fondo de Cultura Económica, México.
- Koopmans, T.C. (1951), "Activity analysis of production and allocation", *Cowles Commission for Research in Economics*, no. 13, New York, Wiley, Estados Unidos.
- Krugman, P. (1979), "A model of innovation, technology transfer and the world distribution of income" *Journal of Political Economy*, vol. 87, University of Chicago, Estados Unidos.
- Kumbhakar, S.C. (1987), "The specification of technical and allocative inefficiency in stochastic production and profit frontiers", *Journal of Econometrics*, vol. 34, Elsevier Science, Holanda.
- Kumbhakar, S.C. y C.A. Lovell (2000), *Stochastic frontier analysis*, Cambridge University Press, Nueva York, Estados Unidos.
- Laband, David y M. Piette (1994), "The relative impacts of economic journals: 1970-1990", *Journal of Economic Literature*, no. 32, American Economic Association Publications, Pittsburgh, Estados Unidos.
- Laffont, J. y J. Tirole (1993), *A theory of incentives in procurement and regulation*, The MIT Press, Estados Unidos.
- Lall, S. (1982), *Developing countries as exporters of technology*, McMillan, Londres, Inglaterra.
- Lewis, Arthur (1955), *Theory of economic growth*, Unwin University Books, Londres, Inglaterra.
- Lovell, C.A.K. (1993), "Production frontiers and productive efficiency" en Fried H.O., *et al. The measurement of productive efficiency: techniques and applications*, Oxford University Press, Nueva York, Estados Unidos.
- Lucas, R. (1988), "On the mechanics of economic development" *Journal of Monetary Economics*, vol. 22, no. 1, University of Rochester, Nueva York, Estados Unidos.
- Mansfield, E. (1961), "Technical change and the rate of imitation", *Econometrica*, vol. 29, no. 4, University of Chicago, Econometric Society, Estados Unidos.
- Mariño, Ana (2002), *Investigación en libertad. Historia del Instituto de Investigaciones Económicas, 1940-2000*, IIEc-UNAM, México.

- Marshall, A. (1890), *Principios de economía*, Ariel Barcelona, España.
- Marx, C. (1968), *El capital, crítica de la economía política*, Fondo de Cultura Económica, México.
- Marx, C. y F. Engels (1966), *Manifiesto del Partido Comunista*, Ediciones del Caballito, México.
- McCulloch (1825), *The Principles of Political Economy, with a sketch of the rise and progress of the science*, Editado por William Tait, Londres/Edinburgo, Reino Unido.
- Merton, R. K. (1968), "The Mathew effect in science", *Science*, vol. 159, no. 3810, American Association for the Advancement of Science, Estados Unidos.
- Mill, J. S. (1948), *Principios de economía política*, Fondo de Cultura Económica, México.
- Ministério da Ciencia e Tecnologia do Brasil (2002), *Indicadores da Ciência e Tecnologia*, Brasil.
- Musgrave, R. A. y P. B. Musgrave (1992), *Hacienda Pública Teórica y Práctica*, McGraw-Hill, México.
- Nelson, R. y S. G. Winter (1982), *An evolutionary theory of economic change*, Harvard University Press, Estados Unidos.
- North, D. C. (1990), *Institutions, institutional change and economic performance*, Cambridge University Press, Inglaterra.
- OECD (Organisation for Economic Cooperation and Development) (2003), *Main Science and Technology Indicators*, Paris, Francia.
- Ortiz, Arturo (1974), *Introducción a la investigación socioeconómica*, Trillas, México.
- Pacheco, Teresa (1998), *La investigación universitaria en ciencias sociales. Su promoción y evaluación*, Miguel Ángel Porrúa y CESU-UNAM, México.
- Pavitt, K. (1984), "Sectoral patterns of technological change: Towards a taxonomy and a theory", *Research Policy*, vol. 13, no. 4, Elsevier Science Publishers, Holanda.
- Pereyra, José Luis (2001), "Una medida de la eficiencia del gasto público en educación: Análisis FDH para América Latina", *Revista Moneda*, no. 127, Banco Central de Reserva del Perú.
- Perló, Manuel (1994), *Las ciencias sociales en México. Análisis y perspectivas*, IIS-UNAM, Consejo Mexicano de Ciencias Sociales y UAM-A, México.
- Price, D. J. (1976), "A general theory of bibliometric and other cumulative advantages processes", *Journal of the American Society for Information Science*, vol. 27, no. 5/6, Maryland, Estados Unidos.
- Puchet, Martín (2001), "Presencia en revistas académicas de los artículos sobre la economía mexicana y productividad de los economistas académicos de México", *Economía Mexicana. Nueva Época*, vol. X, no. 1, CIDE, México.

- RICYT (Red Iberoamericana de Indicadores de Ciencia y Tecnología) (2003), *Indicadores en ciencia y tecnología para América Latina*, Buenos Aires, Argentina.
- Romer, P. (1987), "Increasing returns and long run growth", *Journal of Political Economy*, vol. 94, no. 5, University of Chicago, Estados Unidos.
- (1990), "Endogenous technical change", *Journal of Political Economy*, vol. 98, no. 5, University of Chicago, Estados Unidos.
- Rosellón, Juan (1998), "Temas esenciales de la economía de la ciencia", *Investigación Económica*, vol. LVIII, no. 223, Facultad de Economía, UNAM, México.
- Rosen, H.S. (1990), *Manual de Hacienda Pública*, Ariel, Barcelona, España.
- Roussel, P. A. et. al. (1991), *Third generation Research and Development: managing the link to corporate strategy*, Arthur D. Little, Inc., Estados Unidos.
- Ruiz, Clemente (1998). *El reto de la educación superior en la sociedad del conocimiento*. ANUIES. México.
- Sala-i-Martin, X. (1994), *Apuntes de Crecimiento Económico*, Antoni Bosch, Barcelona, España.
- Scherer, Frederic (1999), *New perspectives on economic growth and technologic innovation*, The Brookings Institution, Massachusetts, Estados Unidos.
- Schmidt, P. (1986), "Frontier production functions", *Econometric Reviews*, vol. 4, no. 2, Southern Methodist University, Dallas TX, Estados Unidos.
- Schmookler, J. (1962), "Economic sources of inventive activity", *Journal of Economic History*, vol. 22 no. 1, Economic History Association, Estados Unidos.
- Schumpeter, J. A. (1911), *The theory of economic development: An inquiry into profits, capital, credit, interest, and the business cycle*, Harvard University Press, Estados Unidos.
- (1935), "The analysis of economic change", *The Review of Economics Statistics*, vol XVII, no. 4, E.U., traducido al español en *Ensayos sobre el ciclo económico*, Fondo de Cultura Económica, México, 1944.
- (1939), *Business cycles: a theoretical and statistical analysis of the capitalist process*, McGraw-Hill, Nueva York, Estados Unidos.
- (1942), "The Influence of protective tariffs on the industrial development of the United States", *Proceedings of AAPS*, Estados Unidos.
- (1946), *Capitalismo, socialismo y democracia*, Madrid Aguilar, España.

- Seiford, L.M. (1996), "Data Envelopment Analysis: the evolution of the state of the art 1978-1995", *Journal of Productivity Analysis*, no. 7, Kluwer Academic Publishers, Estados Unidos.
- Seiford, L.M. y R.M. Thrall (1990), "Recent developments in Data Envelopment Analysis. The mathematical programming approach to frontier analysis", *Journal of Econometrics*, no. 46, Elsevier Science, Holanda.
- Shephard, R.W. (1953), *Cost and production functions*, Princeton University Press, Nueva Jersey, Estados Unidos.
- (1970), *The theory of cost and production functions*, Princeton University Press, Nueva Jersey, Estados Unidos.
- Smith, A. (1776), *La riqueza de las naciones*, Fondo de Cultura Económica, México.
- Solo, R. (1966), "The capacity to assimilate an advanced technology", *American Economic Review*, Papers and Proceedings, vol. 56, no. 2, American Economic Association, Estados Unidos.
- SNI (Sistema Nacional de Investigadores) (2004), *Reglamento del Sistema Nacional de Investigadores*, SNI, México.
- Solow (1956), "A contribution to the theory of economic growth", *The Quarterly Journal of Economics*, vol. 70, Harvard University's Department of Economics, Estados Unidos.
- Steiner, P.O. (1992), "El sector público y el interés público", en Haveman, R.H. y J. Margolis (eds.), *Un análisis del gasto y las políticas gubernamentales*, Fondo de Cultura Económica, México.
- Stiglitz, J.E. (1988), *La economía del sector público*, Antoni Bosch, Barcelona, España.
- Taborga, H. (1995), *Análisis y opciones de la oferta educativa*, ANUIES, México.
- Tullock, Gordon (1970), *Private wants, public means*, Basic Books, Inc., Estados Unidos.
- UNESCO-World Bank (2000), *The Task Force on Higher Education and Society*, Paris, Francia y Washington, Estados Unidos.
- Vernon, R. (1966), "International investment and international trade in the product cycle", *Quarterly Journal of Economics*, no. 80, Harvard University's Department of Economics, Estados Unidos.
- Villar, Antonio (2003), "La evaluación de la investigación en economía", *Revista Valenciana de Economía y Hacienda*, no. 8, España.

Williamson, J. G. y P. D. Lindert (1980), *Two centuries of American inequality*, Cambridge University Press, Nueva York, Estados Unidos.

World Bank (2003), *Science and Technology Indicators*, Washington, Estados Unidos.

Young, A. (1928), "Increasing returns and economic progress", *The Economic Journal*, no. 38, Royal Economic Society, Inglaterra.

Páginas en Internet

ANUIES (Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior), <http://www.anui.es.mx>

CECU (Comisión Especial para el Congreso Universitario), <http://www.congreso.unam.mx>

CONACYT (Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología), <http://www.conacyt.mx>

Data Envelopment Analysis, <http://www.deazone.com>

Econlit, <http://www.econlit.org>

ISI (Institute for Scientific Information), <http://www.isinet.com>

OECD (Organisation for Economic Cooperation and Development), <http://www.oecd.org>

RICYT (Red Iberoamericana de Indicadores de Ciencia y Tecnología), <http://www.ricyt.edu.ar>

SIICYT (Sistema Integrado de Información sobre Investigación Científica y Tecnológica), <http://siicyt.gob.mx>

UNESCO (United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization), <http://www.unesco.org>

World Bank, <http://www.worldbank.org>