



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE
MÉXICO

FACULTAD DE INGENIERÍA

LAS MEJORES PRÁCTICAS PARA MÉXICO EN
MATERIA DE INNOVACIÓN

T E S I S
QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:
INGENIERO INDUSTRIAL
P R E S E N T A :
ISAÍAS CORONA ALVAREZ



DIRECTOR DE TESIS: M.I. OCTAVIO ESTRADA CASTILLO

CIUDAD UNIVERSITARIA

2005



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.

AGRADECIMIENTOS

A mis Padres.

Por darme la vida.

A mi Madre.

*Margarita Alvarez Muñoz
Por ser la principal
motivación y ser el mejor
ejemplo de lucha en la vida.*

A mi Abuelita.

*Margarita Rodríguez Gaytán
Por ayudar a mi madre
para que la familia pudiera
salir adelante.*

A mis Hermanas.

*Elizabeth y Jacqueline por tener
un apoyo mutuo en los
momentos difíciles.*

A mis Sobrinos.

*Alexis, Leonardo, Christian y Victoria
por dar con su niñez vida a la familia.*

AGRADECIMIENTOS

Al M.I. Octavio Estrada.

*Por su asesoramiento y guía
para hacer posible este trabajo.*

A la Ing. Marisol Cerón Roa.

*Por ser una gran compañera
en toda la carrera y darme esa
comprensión y cariño que necesite
para lograr este sueño.*

A mis Amigos.

Por considerarme su amigo.

A la Universidad.

*Por darme esos conocimientos
y ser la mejor institución
de educación.*

A la Facultad de Ingeniería.

*Por ser la mejor institución
que imparte la ingeniería.*

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN.....	i
1. ANTECEDENTES.....	1
1.1 Antecedentes Mundiales.....	1
1.2 Antecedentes de México.....	4
2. CONTEXTO ACTUAL.....	7
2.1 Innovación Mundial.....	7
2.2 Innovación en México.....	9
3. METODOLOGÍA.....	11
3.1 Análisis FODA.....	11
3.2 Análisis de Michael Porter.....	12
3.3 Matriz de tres por tres.....	14
3.4 Matriz Consulting Boston Group.....	15
3.5 Benchmarking.....	18
3.5.1 Historia.....	18
3.5.2 Definición.....	19
3.5.3 Clasificación.....	22
3.5.4 Metodología.....	24
4. DEFINICIÓN DE CATEGORÍAS.....	34
4.1 Aspectos Macroeconómicos.....	35
4.2 Formación Profesional.....	36
4.3 Investigación y desarrollo.....	37
4.4 Patentamiento.....	38
5. SELECCIÓN DE PAÍSES.....	40
5.1 Análisis de indicadores.....	40
5.1.1 Índice de adelanto tecnológico.....	41

5.1.2	Índice de crecimiento de la competitividad.....	43
5.1.3	Índice de la capacidad nacional de innovación.....	45
5.2	Elección de los países.....	47
6.	ESTUDIO DE PAÍSES.....	51
6.1	Malasia.....	51
6.1.1	Características generales.....	52
6.1.2	Datos económicos.....	53
6.1.3	Formación Profesional.....	54
6.1.4	Investigación y desarrollo.....	54
6.1.5	Patentamiento.....	54
6.1.6	Análisis de los datos.....	55
6.1.7	Sistema nacional de innovación.....	58
6.2	Letonia.....	61
6.2.1	Características generales.....	61
6.2.2	Datos económicos.....	62
6.2.3	Formación Profesional.....	62
6.2.4	Investigación y desarrollo.....	63
6.2.5	Patentamiento.....	63
6.2.6	Análisis de los datos.....	64
6.2.7	Sistema nacional de innovación.....	67
6.3	Finlandia.....	70
6.3.1	Características generales.....	70
6.3.2	Datos económicos.....	71
6.3.3	Formación Profesional.....	71
6.3.4	Investigación y desarrollo.....	72
6.3.5	Patentamiento.....	72
6.3.6	Análisis de los datos.....	73
6.3.7	Sistema nacional de innovación.....	76

6.4	Estados Unidos.....	80
6.4.1	Características generales.....	80
6.4.2	Datos económicos.....	81
6.4.3	Formación Profesional.....	81
6.4.4	Investigación y desarrollo.....	82
6.4.5	Patentamiento.....	82
6.4.6	Análisis de los datos.....	83
6.4.7	Sistema nacional de innovación.....	86
6.5	México.....	89
6.5.1	Características generales.....	89
6.5.2	Datos económicos.....	89
6.5.3	Formación Profesional.....	91
6.5.4	Investigación y desarrollo.....	91
6.5.5	Patentamiento.....	91
6.5.6	Análisis de los datos.....	92
7.	DETERMINACIÓN DE BRECHAS ENTRE PAÍSES.....	96
7.1	Análisis.....	96
8.	CONCLUSIONES.....	101
9.	BIBLIOGRAFÍA.....	105
10.	REFERENCIAS EN INTERNET.....	106
11.	ANEXOS.....	108

INTRODUCCIÓN

Este trabajo pretende comparar a México con otros países en materia de innovación, ya que en estos tiempos ha alcanzado un nivel de importancia mayor para que una nación tenga un desarrollo económico y social.

Toda la investigación hace comparaciones en diferentes áreas que involucran a tener una buena innovación nacional, y se hacen estudios de indicadores internacionales que la afectan directamente con lo cual se pretende saber en que situación se encuentra nuestro país en este rubro.

La innovación en épocas anteriores ha sido importante para el crecimiento económico de las naciones a nivel mundial, pero en estos últimos años la innovación se ha acelerado, tanto que afecta no solo al área económica sino también a la social, ya que varias naciones con un gran desarrollo económico se basan en el conocimiento científico y tecnológico.

La nueva tendencia global es que las naciones tengan una economía basada en el conocimiento, y este es un área que involucra a la innovación, como es también la tecnología que ayuda a las naciones hacer más competitivas en los mercados internacionales, y es por todo esto que se realizó esta investigación, para ver en que áreas puede mejorar México, o cuáles debe de cambiar para tener más competitividad a nivel mundial, desarrollo económico y social.

Las mejores prácticas que se encontrarán en el trabajo son lo que hacen los otros países para tener innovación en su respectiva nación, con esto se quiere decir que las prácticas se deben adaptar de acuerdo a las posibilidades de México, pero ese es caso para otro estudio.

Los objetivos a alcanzar son los siguientes:

- *Encontrar las mejores prácticas de los países seleccionados en materia de innovación.*
- *Explicar la situación actual de México en materia de innovación científica y tecnológica.*
- *Descubrir en que áreas afectan la innovación de las naciones donde México debe mejorar.*



1. ANTECEDENTES

*Desechar toda innovación es desechar todo
progreso y mejora.*
BENHAM

1.1 Antecedentes Mundiales

“El hombre fue, evidentemente un primate fabricante de herramientas desde el día en que las primeras criaturas humanoides merodearon por la tierra hace unos 25 millones de años. Restos humanos tan antiguos como los del hombre de Pekín, que se remontan a medio millón de años, están acompañados por piedras seleccionadas y a menudo talladas que fueron utilizadas. Incluso cuando se encuentran fósiles que no van acompañados de herramientas, se debe probablemente a que fueron sorprendidos por la muerte por no tener consigo sus herramientas”.¹

“Es bastante evidente que el ámbito para nuevas invenciones debió haberse visto gravemente limitado mientras la humanidad estuvo limitada a los utensilios de piedra y madera. El hecho de que cuantos más recursos posea una comunidad, tantos inventos hará o adoptará, lo que constituye una experiencia universal. Un avance decisivo en una dirección desencadenará un flujo de invenciones, muchas de las cuales no podrían deducirse sin más, del adelanto original”.²

“Durante los últimos diez milenios aproximadamente surgieron varias civilizaciones distintas e independientes que alcanzaron elevados niveles de organización social y competencia técnica. La mayoría de lo que podemos llamar inventos básicos fueron realizados antes de que se llevara a cabo algo parecido a un registro histórico. El uso del fuego, el instrumental para caza, pesca, armas simples, el hilado, el tejido, junto con el blanqueo, el teñido, la pintura, la cerámica, el vidriado, la construcción de casas, la agricultura, la domesticación de animales, la fabricación de barquillos, la elaboración de utensilios domésticos, el suministro de agua y el riego que son invenciones realizadas antes del inicio de la historia, junto con otros de importancia, como el alfabeto y la escritura. Los nombres de sus inventores, que debieron de ser muchos nunca se han registrado”.³

¹ Kranzberg, Melvin, Pursell, Carol W., “Historia de la tecnología”, España 1981, Vol. 1, pág. 21.

² Cardwell, Donald, “Historia de la tecnología”, Madrid 1996, pág. 30.

³ Ibid, pág. 31.



*“La imitación significa innovación, que a su vez suele estimular la invención. Esta es la lección que enseña la Europa medieval en su primera fase; lección ejemplificada más tarde por Gran Bretaña en el siglo XVII y por Japón a finales del siglo XIX. En contra de lo que puede suponerse, la imitación no es indicio de inferioridad. Para que una comunidad distinta, adopte o imite una invención, deberá haber alcanzado aproximadamente el mismo nivel de competencia técnica que la comunidad donde se adopta el invento, y habrá que estar obviamente dispuesta a aprender”.*⁴

“Entre los años 1780 y 1850, aproximadamente surge la primera Revolución Industrial la cual se compone de tres partes fundamentales; la primera está constituida por un conjunto de innovaciones tecnológicas de gran importancia que generan productos y servicios nuevos, donde al mismo tiempo transforman los procesos productivos incrementando en forma sin precedente la capacidad de producción. La segunda parte, consta de una serie de transformaciones muy profundas que experimentan las sociedades que se industrializan y que modifican esencialmente su relación con el entorno natural que habitan, su sistema económico, su estructura social, sus instituciones políticas y su ideología tanto en el nivel consciente y racional como el del inconsciente.

*El resultado final es el surgimiento de un mundo que se revela como nuevo en todos los niveles de la actividad social de los hombres y separado por esa brecha insalvable del que existía antes de la Revolución industrial. Se trató de un proceso irreversible que se produjo primero en Inglaterra y que después se hizo extensivo a otros países, entre los que destacaron, en el curso del siglo XIX, Francia, Alemania y Estados Unidos, Y por último, la tercera parte está formada por la metamorfosis de sistema económico mundial.”*⁵

⁴ Ibid, pág. 47.

⁵ Cazadero Manuel, “Las Revoluciones Industriales” Fondo de Cultura Económica, México 1995, pág. 14.



*“La segunda Revolución Industrial que se produjo aproximadamente entre los años 1890 y 1960 donde el núcleo del nuevo enjambre de innovaciones se configura en torno de la máquina de combustión interna, el vehículo automotor que aplica aquella al transporte en forma similar al uso que se dio anteriormente a la máquina de vapor en ferrocarriles y barcos, la electricidad en sus diversas aplicaciones y la química. La reestructuración social necesaria para asimilar la nueva base tecnológica implicó nuevas relaciones con el entorno natural, incluyendo formas novedosas de distribución geográfica de la población y de diversas actividades humanas, establecimiento de la empresa gigantesca como el elemento dominante de la estructura económica, crecimiento de nuevas ramas industriales y ocaso de otras, nuevas formas de operar para el sector financiero, alteración en los patrones de interdependencia económica entre las naciones, incremento exponencial de ciertos sectores sociales y disminución acelerada de otros, aparición de polos nuevos de poder político y eclipse de varios de los antiguos, surgimiento de instituciones supranacionales de nuevo tipo, mutaciones rápidas de las ideologías dominantes y formación de complejos mecanismos inconscientes producto de vivencias extraordinarias, etc. Los cuatro elementos fundamentales impuestos por la segunda Revolución Industrial al mundo son: la concentración del capital, su internacionalización, el cambio en el proceso de trabajo y la intervención masiva del estado en prácticamente todos los aspectos de la vida social. A esto se añade, como ya se ha mencionado, la conformación de una nueva base energética”.*⁶

*“Como sus dos predecesoras, la tercera Revolución Industrial implica la formación de una estructura de innovaciones tecnológicas que le sirva de núcleo para integrar un sistema productivo cualitativamente distinto al heredado de las etapas pretéritas. Por otra parte, las sociedades destinadas a internalizar esa nueva base científica y tecnológica deberán experimentar profundos cambios que las capaciten para implantar ese proceso, por último, el sistema económico mundial en conjunto tendrá que transformarse adecuándose a las necesidades de la nueva fase en la evolución de la estructura productiva”.*⁷

⁶ Ibid, pág. 107.

⁷ Ibid, pág. 223.



1.2 Antecedentes en México

*“La América media fue una zona clave en donde se desarrollaron de forma independiente, a partir de su poblamiento hace más de 20,000 años, la ciencia y la tecnología con sorprendente precisión. El avance tecnológico a que se llegó en los albores de nuestra era permitiría al hombre cristalizar uno de sus mayores logros tecnológicos el poder elaborar instrumentos capaces de producir herramientas”.*⁸

Pero el hombre mesoamericano no detuvo aquí su desarrollo, inventó la primitiva punta lanceolada, que ya para su época representaba un gran avance, sino que logró también determinar las revoluciones del planeta Venus, la periodicidad de los eclipses, construir grandes obras hidráulicas, inventar el cero, utilizar un sistema posicional en sus matemáticas, fabricar el atlatl (lanzadardos), multiplicando ingeniosamente su energía muscular, aprovechando la ley de la palanca y lograr grandes avances en la medicina.

*“Con estas bases siguieron períodos de la tecnología en México que se definen considerando, en primer término, los cambios en la producción con sus técnicas y tecnologías, y en segundo, la organización social del conocimiento”.*⁹

1) 1521-1762: Técnicas en conflicto

Este período consta de dos subperíodos, el primero comienza en el año de 1521 al 1548, y se mantiene hasta que los españoles empiezan a implementar sus técnicas, lo cual hace que exista un choque con las técnicas indígenas.

El resultado de este choque de culturas corresponde en primer lugar a la superioridad militar que somete a la cultura indígena, lo cual deriva en una situación donde los españoles no se preocupan por que exista una innovación debido a la disponibilidad de mano de obra sumisa y barata, y en segundo lugar, las comunidades indígenas entran en una actitud defensiva y de supervivencia.

⁸ González Velásquez, Eduardo, “Ciencia y tecnología en el México Antiguo”, México 1992, pág. 1.

⁹ Corona Treviño, Leonel, “Tecnología en los siglos XVI al XX”, Océano 2004, pág. 23.



En un segundo subperíodo que corresponde del año 1549 a 1762, donde existe una producción minera y agrícola, en donde los cambios técnicos son simples. Dentro de este conflicto de dos culturas en la indígena se pierden muchas técnicas y conocimientos.

2)1763-1849: De la Ilustración a la fábrica

Este segundo período se considera como una preparación para la revolución industrial. Se crean las primeras instituciones científicas, con una concepción de vincular la ciencia con los esfuerzos productivos, particularmente con las actividades mineras. También comienza después de consumada la independencia en 1821, las prioridades son las actividades de integración nacional: educación y recursos naturales. Entonces las actividades científicas se subordinan a estos objetivos, sin dar un impulso explícito a otras demandas técnicas, científicas y productivas. La educación es esencialmente literaria y humanista, con limitadas aplicaciones productivas.

3)1850-1934: Locomotoras, altos hornos y turbinas

Este período se divide en dos movimientos técnico-productivos de distintos orígenes. El primero proviene de la producción, principalmente la infraestructura de los ferrocarriles y la electricidad, ya que impulsan a la industrialización y con ella la demanda de formación profesional, que se satisface por extranjeros. El segundo por medio de la ciencia, con el desarrollo de la infraestructura científica orientada ante todo al aprovechamiento de los recursos naturales y no se atiende o no se expresan demandas explícitas de la producción.

4)1935-1993: Modernizaciones truncadas

El período que se inicia en 1935 se caracteriza por una participación activa y central del Estado para promover la ciencia y la tecnología. Se pueden distinguir dos esfuerzos de modernización: uno en el subperíodo 1935-1969, cuando se construyen organismos estatales para la educación, la ciencia y la tecnología, otro de 1970-1993, donde se continúa la construcción de la infraestructura, pero se añaden políticas explícitas.



5)1994: Hacia un sector de conocimientos

Desde 1994 se observan indicios de difusión de algunos componentes de la revolución científico-tecnológica (Tercera Revolución Industrial) y con ella la posibilidad de iniciar con nuevas bases institucionales la solución a los múltiples “truncamientos” dejados por la incorporación desigual de las revoluciones industriales. Esto se impulsa con los procesos de apertura económica del comercio, las inversiones, y los procesos de privatización.

Con estos cinco períodos que se han definido en la figura 1.1 se puede observar el retroceso que existe con las revoluciones industriales y por lo tanto se puede entender mejor la situación actual de México que más adelante se explicará.

Figura 1.1 Periodos y Revoluciones Industriales¹⁰

Revoluciones Industriales	Retraso	Periodo
Primera Revolución Industrial	↘	Técnicas en conflicto (1521-1762) De la coa al arado: irrupción de las técnicas españolas y choque con las técnicas indígenas (1521-1548)
		Explotación extensiva del trabajo y los recursos naturales (1549-1762)
Segunda Revolución Industrial	→	De la Ilustración a la fábrica (1763-1849)
		Locomotoras, altos hornos y turbinas (1850-1934)
Tercera Revolución Industrial	↘	Modernizaciones truncadas (1985-1994)
		Organismos estatales de fomento de la educación, ciencia y tecnología (1935-1969)
		Definición de políticas de ciencia y tecnología (1970-1969) Hacia un sector de conocimientos al encuentro de eslabones perdidos (1994-)

En el anexo 1 se puede observar un cuadro sinóptico de los periodos de la tecnología y el conocimiento que se han presentado en México.

¹⁰ Ibid, pág. 229.



2. CONTEXTO ACTUAL

*La ciencia es el fundamento de todo progreso,
que mejora la vida humana y alivia el sufrimiento.*
IRENE JOLIOT-CURIE

2.1 Innovación mundial.

En los últimos años la importancia de la innovación ha aumentado en todo el mundo, ya que es un factor que ayuda a las naciones a desarrollarse en materia económica e industrial. El crecimiento de un país está cada vez más vinculada a su capacidad para introducir innovaciones, para desarrollar y adaptar nuevas tecnologías. Por esto, los países elaboran políticas para innovación y se han planteado la necesidad de contar con un sistema nacional de innovación.

Por estas razones, la innovación se está convirtiendo en el punto central de las políticas económicas que han de tener en cuenta que una parte de la actividad económica de un país esta producida por las actividades relacionadas con el conocimiento y que las infraestructuras tecnológicas han llegado a ser consideradas útiles para conseguir altas tasas de competitividad y tener un crecimiento en la economía global.

Es evidente que existe una transición hacia una economía global mucho más orientada a la demanda, la cual requiere de una integración de la innovación en los procesos de las empresas y las administraciones de cada país.

En las economías industriales avanzadas la competitividad de los agentes económicos tiene como punto de partida su capacidad de innovación, ya que en el ámbito internacional la competitividad de las naciones se basa en la capacidad innovadora de las empresas de cada país. Este nuevo escenario mundial se identifica también con la aceleración del cambio tecnológico y el reducido ciclo de vida de los productos, de ahí la importancia estratégica de realizar una eficaz gestión de la innovación dentro de las empresas de cada país, lo cual implica la renovación y ampliación de procesos, productos y servicios, cambios en la organización y que exista más capital humano calificado.



La innovación es el elemento clave que explica la competitividad. Michael Porter (1990), afirmó: “La competitividad de una nación depende de la capacidad de su industria para innovar y mejorar. La empresa consigue ventaja competitiva mediante innovaciones.”¹¹ La estrecha conexión que hay entre el concepto actual de competitividad y de innovación es evidente, ya que los nuevos productos deben tener éxito lo que es lo mismo deben ser competitivos.

La globalización y la gran competencia que existe en la actualidad, conjuntamente con el avance tecnológico, el aumento de las exigencias de los consumidores y los cambios en los modelos políticos son algunos de los factores que hacen que las naciones deban adaptarse al cambio.

La experiencia muestra claramente como aquellas organizaciones que no han sabido desarrollar una adecuada capacidad de cambio están viendo reducida su capacidad competitiva de manera significativa. No hay duda que la asimilación y generación de innovaciones es uno de los factores que más significativamente ha contribuido al mejoramiento y competitividad de las empresas, y por consiguiente estas mejoras empresariales individuales repercuten en cambios globales para las sociedades de cada nación.

“Los países que han comprendido que deben realizar este cambio para mantener el ritmo de una nueva revolución en el conocimiento, han modificado sus formas habituales de generación de conocimiento, dando máxima prioridad a las políticas y a los cambios necesarios en materia de educación, de economía, de ciencia y tecnología, así como de cultura. En todo el mundo se está formando un consenso donde los países que no tengan capacidad de desarrollar y promover las nuevas formas de producción de conocimiento, contar con articulaciones de investigación científica de desarrollo tecnológico y de innovación, están condenados a un porvenir incierto”.¹²

¹¹ Porter Michael, “*The Competitive Advantage of Nations*”, Nueva York 1994.

¹² Revista “Este país, tendencias y opiniones”, artículo de León Olivé, julio del 2005, pág. 66.



“La innovación se ha convertido crecientemente en un factor muy importante para la competitividad de las empresas, la prosperidad de las naciones y para un crecimiento mundial dinámico... el resultado de la innovación depende de la manera en que los componentes del “sistema de innovación” (empresas, negocios, universidades, centros de investigación, etc.) interactúan en los niveles local, nacional e internacional”, esta es una definición de la Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico para que las naciones comprendan la importancia de la innovación.

2.2 Innovación en México.

En materia de innovación México tiene una capacidad muy baja con respecto a muchos países, aunque realiza varios esfuerzos, no son suficientes para que se tenga un desarrollo y crecimiento en esta materia. Algunos de estos esfuerzos se realizan en los rubros de educación, investigación y desarrollo tecnológico, pero a pesar de esto varios indicadores muestran que el país está muy por debajo de los líderes mundiales e incluso está perdiendo terreno con naciones de características similares en innovación.

Otro problema que existe es la falta de una estructura sólida en el sector empresarial, ya que este se encuentra conformado en su mayoría de micro y pequeñas empresas que no cuentan con la capacidad profesional técnica y que no cuentan con solidez financiera.

“Aunque las universidades y centros de investigación han hecho esfuerzos por tender puentes entre la academia y la industria, por lo general poseen una limitada capacidad de vinculación, sus programas de formación tienen una fuerte orientación académica y que restringe la repercusión de sus aportaciones fuera de estos ámbitos. La orientación de sus cuadros mejor calificados no parece inclinarse hacia los sectores y aspectos nacionales que más podrían aprovecharlos para innovar, lo que se manifiesta en la escasa creación de parques tecnológicos e incubadoras de empresas”.¹³

¹³ Revista “Este país, tendencias y opiniones”, artículo de José Sarukhán, octubre del 2004, pág. 71.



Aunque México cuenta con grandes empresas con alta innovación, la competitividad del país es limitada ya que no cuenta con un sistema nacional de innovación que genere una estructura para alcanzar a los líderes mundiales en esta materia. Esta falta de un sistema y aunado con la poca flexibilidad de los planes de estudio y la baja eficiencia de las instituciones educativas desalientan la actitud del sector empresarial para poder tener una interacción con la academia y con el gobierno.

Sumado a todo lo anterior y al poco interés que tienen las grandes empresas nacionales y extranjeras por ayudar a desarrollar innovación en el país, hace que la competitividad de las empresas en el extranjero sea muy baja, y por lo tanto repercute a seguir aumentando la brecha con otras naciones.

“La transición política que vive el país no ha llegado todavía a establecer las condiciones para la creación de consensos nacionales, regionales o sectoriales, aquellas de estabilidad propicias para la inversión a largo plazo y para los acuerdos nacionales, ni la generación o aceptación de sistemas, indicadores robustos y confiables que orienten sobre la asignación de recursos y la evaluación de los logros en proyectos de investigación y desarrollo tecnológico”.¹⁴

En México se cuenta con las herramientas e instituciones para que el país sea más competitivo internacionalmente y que se logre un desarrollo de innovación y por consiguiente un desarrollo económico, pero en la actualidad no se cuenta con un sistema nacional de innovación donde las universidades, el gobierno y las empresas interactúen entre sí.

¹⁴ Ibid, pág. 71.



3. METODOLOGÍA

La tradición es un reto para la innovación.
ALVARO SIZA

Para poder encontrar las mejores prácticas de un país o varios en materia de innovación, es necesaria la elección de una metodología que se adapte bien a la problemática a resolver, esto quiere decir, que se obtengan los resultados esperados.

Entre las metodologías más adecuadas para poder alcanzar los objetivos de este estudio, se encuentran:

- *Análisis FODA*
- *Las Fuerzas de Michael Porter*
- *Matriz de tres por tres*
- *Matriz Consulting Boston Group*
- *Benchmarking*

3.1 Análisis FODA

El análisis FODA es una herramienta que ayuda a realizar un cuadro de la situación actual de una organización, permitiendo así obtener un diagnóstico y con ello tomar decisiones conforme a los objetivos y políticas que dentro de la misma se hayan planteado.

El término FODA se conforma por las primeras letras de las palabras; Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas. Estas palabras conforman las cuatro categorías que estudia el análisis FODA, donde existen dos grandes divisiones las cuales son: la primera división es la parte interna, la cual la conforman las fortalezas y debilidades que son los aspectos donde las organizaciones tienen un grado de control y pueden ser modificadas dentro de la misma, y la segunda división es la parte externa que se refiere a las oportunidades y amenazas que existen fuera de la organización, o más específicamente en el mercado, por lo que no tiene ningún tipo de control y por lo tanto no se pueden modificar.



Las Fortalezas son las capacidades especiales con que cuenta la organización y ofrecen una ventaja competitiva frente a los competidores.

Las Oportunidades son aquellos factores que resultan positivos, que se deben descubrir dentro del entorno de la organización y que son ventajas competitivas aún no descubiertas, pero están latentes para ser explotadas en beneficio de la misma organización.

Las Debilidades son aquellos factores o actividades que se desarrollan dentro de la organización, los cuales provocan una posición desfavorable frente a sus competidores.

Las Amenazas son aquellas situaciones que provienen del entorno exterior y que pueden llegar a atender incluso contra la permanencia de la organización.

Después de identificar estas categorías, se construye una matriz en donde se observará la situación actual de la organización frente a su competencia.

Figura 3.1 Matriz FODA

	POSITIVAS	NEGATIVAS
EXTERIOR	OPORTUNIDADES	AMENAZAS
INTERIOR	FORTALEZAS	DEBILIDADES

El análisis FODA es una representación de la interacción entre las características particulares de la organización y el entorno en el cual compete.

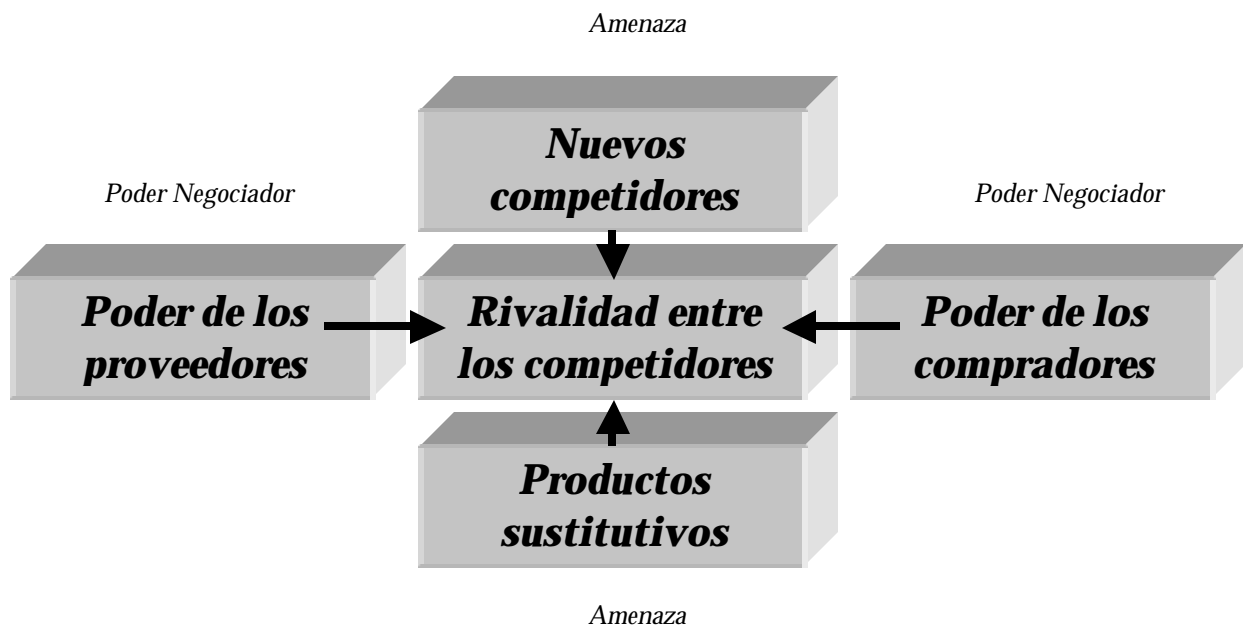
3.2 Análisis de Michael Porter

Michael E. Porter, profesor del Colegio de Negocios de Harvard (Harvard Business School) y autor de varios libros entre los que destacan “La Estrategia Competitiva: Técnicas para analizar Industrias y Competidores” y “La Ventaja Competitiva de las Naciones”, ha sido asesor sobre estrategia competitiva de destacadas empresas tales como AT&T, Credit Suisse, First Boston, DuPont, Edward Jones, Procter & Gamble, y Royal Dutch Shell. Porter describió un análisis



para definir las fuerzas competitivas de una organización como se muestra en la figura 3.2. Porter concibe a la organización como un centro sobre el cuál actúan cinco fuerzas competitivas diferentes: nuevos competidores, productos sustitutivos, poder de los compradores, poder de los proveedores y la competencia o rivalidad entre organismos.

Figura 3.2 Las cinco fuerzas de M. Porter



Nuevos competidores. El atractivo del mercado o un segmento específico de este, depende de qué tan fácil o difícil es entrar en este mercado para los nuevos participantes que pueden llegar con nuevos recursos y capacidades para poder apoderarse de este segmento de mercado.

Productos sustitutivos. Un mercado o porción del mismo, no es atractivo si existen productos sustitutos reales o potenciales. La situación se complica si estos productos están más avanzados tecnológicamente o pueden entrar a precios más bajos reduciendo los márgenes de utilidad de la organización.



Poder de los compradores. Un segmento no será atractivo cuando los clientes están muy bien organizados, que el producto tenga uno o varios sustitutos, que no sea muy diferenciado o sea de bajo costo para el cliente. Cuando una organización sea más grande que sus compradores, mayores serán sus exigencias en materia de reducción de precios, de mayor calidad y servicios y por consiguiente la organización tendrá una disminución en los márgenes de utilidad.

Poder de los proveedores. Será atractivo un mercado o un segmento del mismo, cuando los proveedores estén muy bien organizados, tengan fuertes recursos y puedan imponer sus condiciones de precio y tamaño del producto. La situación se complica aún más si los insumos que suministran son claves para la organización, y que no cuenten con productos sustitutos o son pocos y de alto costo.

Rivalidad entre los competidores. Para una organización será más difícil competir en un mercado o en uno de sus segmentos donde los competidores estén muy bien posicionados, sean muy numerosos y los costos fijos sean altos, pues constantemente estará enfrentada a guerras de precios, campañas publicitarias agresivas, promociones y entrada de nuevos productos.

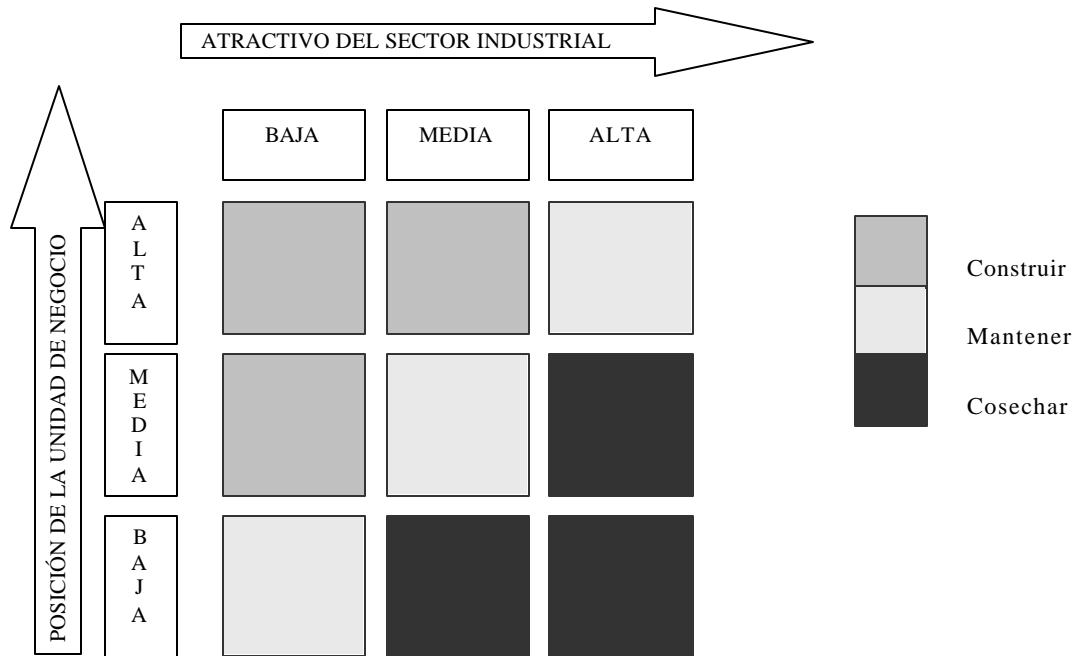
Un buen entendimiento de las cinco fuerzas y sus efectos sobre el sector proporcionan una visión clara de la rentabilidad total y el potencial futuro para una organización.

3.3 Matriz de tres por tres

También conocida como matriz de atractivo del mercado, se refiere a dos dimensiones principales; una dimensión se muestra en el eje horizontal de la figura 3.3, la cual es el atractivo del sector industrial que esta compuesta de los siguientes factores: tamaño, crecimiento del mercado, política de precios, diversidad del mercado, estructura competitiva, rentabilidad del sector, social, ambiente, legal y humano. Y la otra dimensión se muestra en el eje vertical de la figura 3.3, la cual es la posición de la unidad de negocios que esta compuesta por los siguientes factores: tamaño, crecimiento, participación, posición, rentabilidad, márgenes, puntos débiles y fuertes entre otros.



Figura 3.3 Matriz de Mc. Kinsey



Definiendo los factores en las dos dimensiones ya citadas, el siguiente paso es elaborar las tablas de valoración como se muestra en la tabla 3.1. Lo primero es escoger los factores de la organización que se consideran más importantes. Después se le da una ponderación dependiendo el interés de la organización, donde la suma de todos los factores debe ser igual a uno. Luego se procede a calificar los factores del uno al cinco, el uno al menos atractivo, hasta el cinco para el más atractivo, con esto se multiplica la ponderación y la calificación que se obtuvieron, y la suma total es el valor de la dimensión.

Tabla 3.1 Tablas de Valoración

FACTORES	Porcentaje	Calificación	Valor
Tamaño	0.25	4.00	1.00
Crecimiento	0.50	5.00	2.50
Rentabilidad	0.25	3.00	0.75
TOTAL	1		4.25

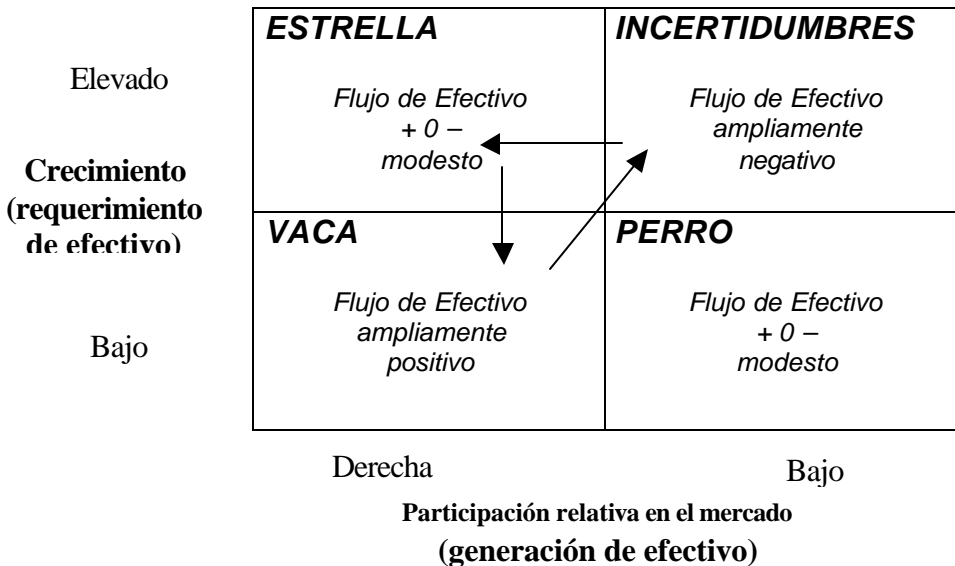


Dependiendo de los resultados obtenidos de la tabla, la organización debe tomar la decisión de si se debe invertir, crecer, mantenerse o retirarse del mercado, esto dependerá del punto de vista de la organización.

3.4 Matriz Consulting Boston Group

También conocida como “Matriz de crecimiento / participación”¹⁵, la cual se muestra en forma gráfica en la figura 3.4, donde se observan las diferencias entre el sector de mercado (eje X) en el cual se compete y la tasa de crecimiento de la industria (eje Y).

Figura 3.4 Matriz Consulting Boston Group



Componentes de los cuadrantes:

- Las estrellas son las oportunidades de inversión dentro de la organización.
- Las vacas, son los factores que generan elevados flujos de efectivo, pero se usan poco en el mercado de bajo crecimiento.

¹⁵ Robert J. Bowell, “Benchmarking para competir con ventaja,” Primera Ed. 1995, España.



- Los perros son flujos de efectivo en los que no se pueden recobrar inversiones adicionales de efectivo.
- Las incertidumbres son los riesgos reales a los que esta expuesta la organización.

Esta matriz tiene sus limitaciones, ya que el hecho de considerar sólo cuatro categorías es una simplificación exagerada, muchos de sus competidores se pueden encontrar en medio de dos categorías, por lo que no se pueden clasificar. Otra situación es que no muestra el crecimiento o descenso que se ha tenido en un sector o mercado, sino sólo la situación actual.

Estas son algunas herramientas que se pueden utilizar para esta problemática, y como conclusiones acerca de estas metodologías, son que el análisis de Michael Porter da como resultado la rentabilidad de la organización, por lo que no basta para este estudio.

Por otro lado la matriz de tres por tres, es algo subjetivo, ya que depende mucho de la apreciación de los encargados del análisis, y por su parte la matriz de Boston Consulting Group, no tiene mucha variedad de comparación, ya que se simplifica a sólo cuatro rubros, puesto que sí los competidores no caen en ninguna categoría el estudio se vuelve complicado y subjetivo de apreciación.

Y por último el análisis FODA, que es una herramienta que complementa cualquier investigación, pero para los objetivos del estudio este análisis no es suficiente, ya que esta metodología sólo dará un panorama general de la situación actual que hay en materia innovación, pero no mostrará resultados que ayuden a encontrar las mejores prácticas para este tema.

Ya que estas metodologías no arrojarán resultados para alcanzar los objetivos planteados del estudio, se analizará otra metodología, la cual es llamada "Benchmarking".



3.5 Benchmarking

Para poder entender esta metodología hay que comprender sus inicios de cómo surgió este método de análisis estratégico.

3.5.1 Historia

El Benchmarking tuvo sus inicios en la compañía Xerox Corporation, la cual buscaba principios y métodos para poder combatir la competencia que en ese momento existía.

En 1979 Xerox Corporation inició un estudio en sus operaciones industriales, en el cual se obtuvieron y examinaron los costos de producción unitarios. Después de tener esto, se hicieron comparaciones de algunos productos seleccionados y se compararon la capacidad y características de operación de máquinas de copiado de los competidores. Estos productos se desarmaron y se analizaron sus componentes mecánicos, con estos estudios de comparación de características, funcionamiento y calidad de los productos se conocieron las primeras etapas para formular el Benchmarking.

Con este análisis que Xerox realizó a diferentes productos de la competencia, la compañía identificó que sus competidores vendían las máquinas al mismo precio que a Xerox le costaba producirlas, por lo que tomó una decisión, la cual fue cambiar su estilo de producción.

Debido al gran éxito que tuvo Xerox al identificar estos nuevos conocimientos de los competidores, la alta gerencia ordenó que en todas sus plantas se utilizará el Benchmarking, y en 1983 el director general ordenó la prioridad de alcanzar el liderazgo a través de la calidad, y el Benchmarking, por lo que se contempló como la metodología a seguir para lograr calidad en todos los productos y procesos.

En este año el giro empezó para Xerox Corporation, los directivos de toda la organización estaban haciendo Benchmarking de los competidores de su clase, independientemente del lugar en donde se encontraran estas organizaciones.



La fe de Xerox Corporation en el Benchmarking y los beneficios que se obtuvieron ayudó a muchas empresas a mejorar sus procesos mediante el estudio de sus competidores.

Pero esto no representa la etapa final del Benchmarking, sino que después se comprendió que el estudio de la competencia es difícil, por la dificultad de conseguir y compartir información, y sólo ayudaba a igualar a la competencia, pero jamás a superarlos, ni a ser más competitivas a las organizaciones, por lo que el Benchmarking fue evolucionando y encontró una nueva forma de seguir esta metodología que permite a las organizaciones ser superiores a sus competidores, y esto consiste en encontrar las mejores prácticas.

3.5.2 Definición

Existen muchas definiciones de Benchmarking de diferentes autores por lo que se citan algunas de ellas a continuación:

*“**Benchmarking** es el proceso continuo de medir productos, servicios y prácticas contra los competidores más duros o aquellas compañías reconocidas como líderes en la industria”
(David T. Kearns, Director General de Xerox Corporation)*

Esta definición presenta aspectos importantes tales como el concepto de continuidad, lo cual quiere decir que el Benchmarking es un proceso que se debe hacer continuo y constante para que siempre la organización este actualizada. Otro aspecto es la medición, por lo que se tienen que medir los procesos dentro de la organización y también los de la competencia para poder ser comparados y analizados.

*“**Benchmarking** es la búsqueda de las mejores prácticas de la industria que conducen a un desempeño excelente”
(Robert C. Camp)*

Esta definición hace hincapié en el objetivo del Benchmarking, el cual es encontrar las mejoras prácticas para poder ser el mejor en el ramo.



“Benchmarking es un proceso sistemático y continuo para evaluar los productos, servicios y procesos de trabajo de las organizaciones que son reconocidas como representantes de las mejores prácticas, con el propósito de realizar mejoras organizacionales”
(Michael J. Spendolini)

Esta definición menciona varios aspectos los cuales son:

Evaluación. El primer objetivo del Benchmarking es evaluar un proceso. Por esta razón, las mediciones son necesarias; los resultados tienen que ser medidos lo cual constituye la esencia de esta metodología.

Continuo. El Benchmarking requiere mediciones continuas debido a que desafortunadamente, sus competidores no van a esperar a que ninguna organización los alcance al nivel que se encuentran en la actualidad.

Mejores prácticas. “El proceso de Benchmarking se concentra en las actividades, procesos, estrategias, etc., más exitosas. Es por ello que es más que un análisis de la competencia. El objetivo es aprender no simplemente que se produce, sino también cómo se produce. La cuestión no es sólo el producto o servicio, sino también el proceso. Los japoneses lo denominan dantotsu lo mejor de las mejores prácticas, lo mejor de las clases, lo mejor de la raza”.¹⁶

Sistemático. Benchmarking no es un método arbitrario de reunir información, más bien se trata de que tenga una forma más estructurada, que se vea paso a paso, para así poder evaluar los métodos de trabajo.

Mejoramiento. Benchmarking constituye un compromiso con el mejoramiento debido a que es posible emplear la información recopilada en una variedad de formas y producir un efecto significativo en las operaciones de la organización.

¹⁶ Jerome P. Finnigan, “Guía de Benchmarking empresarial” México 1996, pág. 7.



Algunas definiciones de Benchmarking no han sido correctamente interpretadas por organizaciones y personas lo cual hace que esta metodología no sea tan empleada, por lo que a continuación se expresaran estas interpretaciones erróneas de este concepto.

“Benchmarking no es un proceso de recetas de cocina que sólo requieran buscar los ingredientes y utilizarlos para tener éxito”, sino que es un proceso de descubrimiento y una experiencia de aprendizaje.

“Benchmarking no es un análisis competitivo” ya que esto no necesariamente conduce a mejorar el proceso o a la organización.

“Benchmarking no es un proceso de copia” ya que, ninguna práctica, por buena que sea, puede implementarse exactamente igual en una organización ya que tiene otra realidad totalmente diferente.

“Benchmarking no es espionaje” algunos directivos lo llaman “espionaje empresarial”¹⁷, sino que ayuda a ciertas organizaciones a compararse con los mejores para así entender su situación actual y poder mejorar.

Como Camp, afirma: “pronto se aprenderá que las mediciones son solamente una especie de boleta de calificaciones; no son nada más que un indicador de que alguien está haciendo algo mejor que una organización. No le dicen lo que tiene que cambiar para mejorar el desempeño”.¹⁸

Con estas definiciones de Benchmarking de diversos autores e incorrectos conceptos que se tienen de él, se puede definir que es:

“Un proceso continuo y sistematizado que sirve para evaluar a las organizaciones comparándolas con las mejores en cualquier ramo, encontrando las mejores prácticas de éstos para ser líderes en el sector que se eligió”

¹⁷ Robert J. Howell, “*Benchmarking para competir con ventaja*”, Primera Ed. 1995, España.

¹⁸ Jerome P. Finnigan, “*Guía de Benchmarking empresarial*”, México, 1996, pág. 8.



*Buscar las mejores prácticas a nivel del proceso de trabajo obliga a una evaluación continua del entorno externo. Es por ello que algunas veces se denomina al Benchmarking imitación creativa. El propósito de la metodología es emplear lo que se ha aprendido acerca de la organización y sus competidores como el medio para identificar lo que es mejor de entre los dos y, después, explotar esta percepción de manera tan creativa como sea posible. “Además no habrá bases más creíbles para establecer metas que basarlas en los mejores procesos. Cuando los objetivos de una organización se basan en las mejores practicas disponibles, no habrá debates internos acerca de su veracidad”.*¹⁹

El Benchmarking es una valiosa herramienta de administración debido a que proporciona un enfoque disciplinado y lógico para comprender y evaluar de manera objetiva las fortalezas y debilidades de una organización, en comparación con lo mejor de lo mejor.

3.5.3 Clasificación

Existen cuatro tipos:

Benchmarking Interno. En muchas organizaciones, las operaciones de negocios son semejantes y se desempeñan en múltiples divisiones. Esto es en las grandes organizaciones que funcionan a nivel internacional. Por esta razón, inician sus actividades de Benchmarking comparando internamente sus prácticas. Aunque no es probable que se descubran las mejores prácticas de manera interna, identificar y entender procedimientos y estrategias es un punto de partida excelente.

El Benchmarking Interno se utiliza en las organizaciones para identificar prácticas en diferentes áreas, pero dentro de ella misma. Ya que con esto se logra extender el conocimiento a otras áreas o grupos de trabajo. Para poder llevar un buen estudio de un Benchmarking interno debe contarse con datos e información verídica y confiable.

¹⁹ Ibid, pág. 12.



Este estudio permite tener una buena base para descubrir diferencias entre áreas, centrar la atención en áreas de interés o temas críticos, y también plantearse alcances referentes a las mejores organizaciones en su ramo.

“El argumento más poderoso para efectuar un Benchmarking interno es que, a pesar de que forman parte de la misma organización, las diferencias entre varias áreas y su mentalidad laboral, casi siempre dan como resultado variaciones en los procesos laborales”.²⁰

Benchmarking Competitivo. Es el método más ampliamente comprendido y aplicado. Es él más sencillo de entender debido a que se orienta hacia los productos, servicios y procesos de trabajo de los competidores directos. Las organizaciones saben que esta clase de información es valiosa porque están conscientes de que las prácticas de un competidor afectan a los clientes potenciales o actuales, proveedores y observadores de la industria. La ventaja clave cuando se lleva a cabo un proceso de Benchmarking entre los competidores es que ellos emplean tecnologías y procesos parecidos a los propios de la organización.

Un Benchmarking competitivo significa la comparación de funciones, procesos actividades, productos o servicios con el mejor competidor directo de la organización. Uno de los aspectos más importantes dentro de este tipo de investigación es el hecho que puede ser difícil la recopilación de datos para llevar el estudio comparativo con dichos competidores.

Benchmarking Funcional. Al igual que el competitivo, el Benchmarking funcional, se orienta hacia los productos, servicios y procesos de trabajo. Sin embargo, la diferencia es que las organizaciones comparadas pueden o no ser competidores directos. “El objeto de esto es revelar la mejor práctica de una organización reconocida como líder en un área específica y se dirige a funciones y procesos comunes para muchas organizaciones, sin importar la industria a la que pertenezca”.²¹

²⁰ Ibid, pág. 16.

²¹ Ibid, pág. 18.



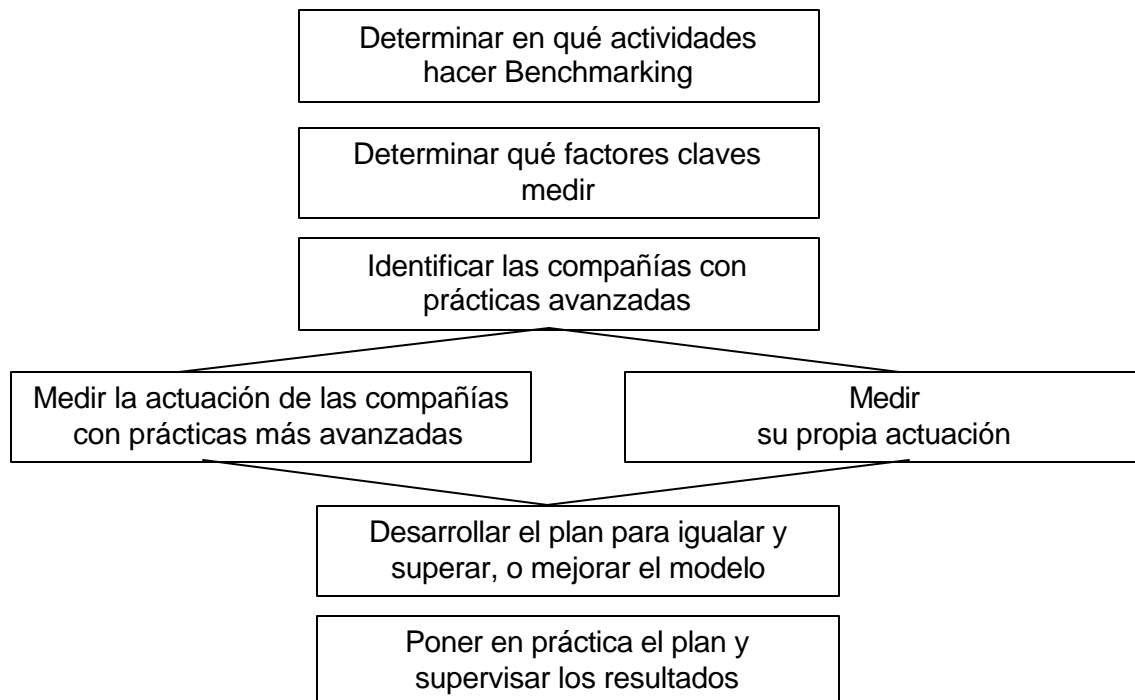
Un Benchmarking funcional significa que no es necesario concentrar la atención en competidores directos, sino que hay que concentrar la recopilación de datos en el mejor del área, por ejemplo la organización que tenga el mejor servicio y otra que tenga el mejor producto, para que así se obtengan las mejores prácticas en cada área, para poder adaptarlas.

Benchmarking Genérico. Un Benchmarking genérico significa la posibilidad de encontrar lo mejor de las mejores prácticas, ya que resulta una comparación de procesos operativos de tipo genérico en un amplio espectro de organizaciones, sean o no competidores directos. Este tipo de Benchmarking requiere una mayor conceptualización del campo al que se requiere realizar la investigación.

3.5.4 Metodología

Todas las maneras de abordar la metodología son válidas, aunque sin importar cual se emplee, un programa sólido de Benchmarking siempre se basa en un proceso repetitivo que incluye un mínimo de siete pasos como la figura 3.5 lo muestra.

Figura 3.5 Proceso General del Benchmarking





Determinar en que actividades realizar el Benchmarking. En este primer paso hay que determinar los procesos o actividades en donde se va aplicar la metodología, estos deben ser importantes para cumplir con los objetivos, donde se va a realizar el cambio. Este paso es muy crítico para el Benchmarking, ya que es la base de todo el estudio y si no se tiene identificado lo anterior, los resultados no van hacer los esperados. También es necesario en este paso delimitar el alcance, ya que de no hacerse la investigación necesaria podría perderse el objetivo a alcanzar.

Desde luego, todo proceso de planeación requiere saber que mucho de lo que se decide en determinado momento se modificará a medida que se desarrolle el plan en el futuro. En el Benchmarking, esto se debe parcialmente al resultado de la curva de aprendizaje natural.

En este paso se debe abordar el tema para que posteriormente con las mediciones y los resultados se llegue al objetivo. Esta declaración de propósitos es como una declaración de misión: constituirá la “piedra de toque a lo largo de toda la investigación y ayudará a mantener el rumbo”.²²

Determinar que factores claves procede medir. Dentro del segundo paso cabe destacar que se tienen que determinar que tipo de datos se recopilarán. Existen tres fuentes básicas de información: (1) fuentes internas, tales como expertos funcionales, analistas de mercadotecnia y bibliotecas dentro de la organización, (2) información del dominio público o investigación secundaria, que es posible obtener a través de búsquedas en bibliotecas públicas, internet, asociaciones de profesionales, o por medio de asesores o informes externos, y (3) investigación original, que incluye lo que se obtiene a través de cuestionarios, encuestas telefónicas y visitas personales donde hay que identificar los factores y variables claves a medir.

²² Ibid, pág. 41.



Se tendrá que definir el método más apropiado para recopilar la información. Hay varios aspectos a considerar cuando se tome esta decisión:

- *El tipo y complejidad de información que desea reunir*
- *El nivel de detalle requerido y cómo se utilizará la información*
- *Los recursos que el método requiere contra los disponibles*

Gran parte de la información que se desea, pertenece al dominio público. Desde los análisis de los corredores de bolsa e informes gubernamentales hasta los informes anuales de las organizaciones y artículos en publicaciones, diarios e internet, esta gran variedad de fuentes proporcionan una cantidad enorme de datos estadísticos. Cuando menos, en estas investigaciones es esencial seleccionar las organizaciones que constituirán el estudio.

En esta etapa, hay que parametrizar, estos factores y variables, para así poder compararlos entre sí dentro de la organización. El parametrizar, ayuda a medir, y todo lo que se pueda medir se puede controlar y a su vez se puede mejorar, por eso es importante tener claros y comprendidos los factores y variables de estudio.

Elegir una manera de medir no sólo proporcionará las medidas para la comparación del desempeño con otras organizaciones, sino que también ayudará a definir el tema propiamente dicho del Benchmarking.

“Las estrategias exitosas de perfeccionamiento de las mejores prácticas van de la mano del estudio de las mediciones y los procesos, además, hacen ver que el sello distintivo de un conjunto bien diseñado de parámetros de un proyecto de Benchmarking es que permite realizar mediciones y comparaciones entre los sistemas”.²³

²³ Christopher Bogan y Michael English, “Benchmarking for best practices”, 1994, pág. 4.



Identificar las compañías con prácticas avanzadas. Hay que identificar a las mejores organizaciones en el área de estudio. Estas organizaciones, pueden ser competidores directos de la organización, o que no estén relacionados directamente, pero son los mejores en esta área. En este paso se eligen las organizaciones dependiendo del sector y del alcance del estudio, esto quiere decir que, si el estudio va hacer regional, nacional o internacional.

Elegir a las organizaciones de comparación es, por lo menos, tan importante como seleccionar el objeto de estudio, debido a que la información que se adquiriera tendrá efecto de largo plazo en la organización. Hay que planear como llevar a cabo una investigación cuidadosa durante el proceso de selección. La manera más fácil de empezar es compilando una lista de organizaciones externas o funciones internas que posiblemente constituyan buenas organizaciones. Hay que iniciar con una lista de estas que se consideren como líderes de la industria o como competidoras. A continuación hay que agregar las que sean líderes o que sirvan para el objeto de estudio.

De esta lista se tendrá que seleccionar a las organizaciones de comparación para encontrar organizaciones potenciales para el estudio. Primero se necesita llevar a cabo una selección secundaria para reducir aún más la lista de candidatos a dos o tres organizaciones.

Después, hay que preparar una matriz sencilla que compare las mediciones. Desde luego, antes de tomar una decisión definitiva, se tendrá que asegurar la confiabilidad de la información que contiene la matriz. Es posible que se necesite conocer si estas organizaciones en realidad son similares a la organización bajo estudio o si existen diferencias entre estas que invaliden los resultados de estudio.

Medir la actuación de las compañías con prácticas más avanzadas. Consiste en la recolección de datos de las organizaciones seleccionadas, para cada factor elegido como estudio. En esta etapa hay que elegir el método de recolección de datos.



Medir su propia actuación. Hay que recolectar datos de la propia organización, esto es la situación actual de la organización, pero sólo en los parámetros ya establecidos en pasos anteriores.

Con estos dos pasos se realiza un análisis de datos, donde se identificarán las diferencias con las mejores organizaciones dentro de los parámetros medidos, el apoyo para hacer comparaciones se puede realizar por medio de tablas, gráficas y/o indicadores.

El análisis de los datos se inicia reuniendo toda la información recopilada y arreglándola de manera que permita llevar a cabo una evaluación sencilla. La mejor manera de determinar si alguna de las organizaciones se desempeña mejor que la organización bajo estudio es establecer una matriz sencilla con las medidas que se hayan seleccionado para evaluar el proceso específico de Benchmarking.

El análisis de los datos comienza con organizar en un formato manejable la información recopilada. Si los datos no se arreglan de una manera clara que facilite su análisis y correlaciones, no será posible hacer una buena evaluación. De modo que se requiere organizar la información de manera que sea cómodo para el análisis. Una vez hecho lo anterior, hay que empezar revisando toda la información para determinar si es aplicable al estudio y si esta es minuciosa y precisa.

Para organizar la información es necesario hacer un formato que permita evaluarla. Pero antes de que se reúna hay que hallar una forma en que se logre aclarar y demostrar los efectos de las prácticas estudiadas. “El mejor método para organizar los datos es construir una matriz que compare a los competidores entre sí, proceso por proceso. Cada proceso que se evalúe debe desglosarse con el suficiente detalle para que ofrezca una imagen global de todos los datos. Esto garantizará que resalten las inconsistencias y hará que las excepciones destaquen claramente. Se recomienda que el nivel de detalle presentado se debe decidir de acuerdo a los objetivos planteados. Algunos lineamientos para construir dicha matriz son²⁴:

²⁴ Robert C. Camp, “Benchmarking”, Primera Ed. 1993, pág. 145.



- *Establecer un nivel de detalle lo suficientemente bajo para que sea fácil reconocer los pasos importantes en el proceso de trabajo, pero lo suficientemente alto para que el estudio no se desvíe en detalles no relacionados.*
- *Equilibrar los detalles de cada paso del proceso de trabajo de manera que ningún paso individual tenga más peso que cualquiera de los otros.*
- *Describir cada paso en el proceso de trabajo en términos que mantengan su dimensión lo suficientemente manejable como para realizar un buen análisis.*

*“Una vez que se haya decidido la estrategia final del estudio y análisis, hay que clasificar la información con base en los objetivos y concentrarse solamente en los datos relacionados de manera específica con el estudio. Hay que utilizar cálculos simples. Hay que procesar los datos con la atención de estar “aproximadamente” en lo correcto”.*²⁵

El proceso efectivo de analizar los datos incluye dos pasos interrelacionados: tabulación de datos y análisis de los mismos.

Tabulación de datos. La tabulación de datos se inicia revisando toda la información adquirida para cerciorarse de que esté completa y sea consistente con los objetivos ya planteados.

Análisis de información. Las mediciones que se emplean serán sólo “aproximadamente correctas”. Hay que recordar realizar un enfoque general aunque quizá parezca contradictorio respecto a los propósitos.

Simplificar las cifras no es suficiente. Para realizar un análisis minucioso, se deben conocer los factores industriales, económicos, culturales y otros en los que opera la propia organización.

²⁵ Jerome P. Finnigan, “Guía de Benchmarking empresarial” México 1996, pág. 127.



De esta forma, se podrían explicar los resultados más claramente. También si se presenta la información en un formato que permita una evaluación fácil, como los histogramas, las gráficas de Pareto y las gráficas circulares, etc., aumentarán las posibilidades de evitar conflictos.

Hay que utilizar una matriz clara y fácil de entender, de modo que el nivel de desempeño del líder de Benchmarking destaque por encima de las demás organizaciones. Esto significa que las descripciones de la práctica y las mediciones resumen que las claves del desempeño utilizadas en la matriz deben ser fácilmente comprensibles.

El incremento de la diferencia entre el nivel de desempeño de la organización principal y el de una o varias organizaciones a las que se les aplicó el Benchmarking se conoce comúnmente como “la brecha”. Una vez que se determine esta diferencia entre el propio desempeño y el del líder, se aprenderá lo que se tiene que hacer para mejorar el desempeño de la organización. Después de que se ha identificado, el análisis ayudará a descubrir las causas originales. Examinar categoría por categoría ayudará a encontrar la raíz del problema y revelar las mejores prácticas que encierran la clave para cerrar la brecha entre la organización bajo estudio y el líder.

La siguiente fórmula de “la brecha” se logra como sigue:

Brecha = medición interna – organización parametrizada

El resultado de esta fórmula indicará uno de tres tipos de brecha en el desempeño. Una brecha negativa existe cuando la práctica de un competidor sea claramente superior a la de la organización. Si se encuentra en paridad es que no hay diferencia apreciable entre los niveles de desempeño de la organización y la del competidor, y sino no hay brecha, por lo tanto es posible afirmar que ambas organizaciones son iguales o están a la par. Una brecha positiva existe cuando la organización bajo estudio es el parámetro porque según todas las mediciones, sus prácticas son superiores.



Con esto se aprenderá que la evaluación cualitativa es la que explica por qué una medición es lo que es, y la razón real de la diferencia entre el líder y los competidores. Sólo cuando las razones que se encuentran detrás de las diferentes prácticas de las organizaciones se pongan de manifiesto, las mediciones analíticas mostrarán la dimensión de la diferencia y resultarán más comprensibles.

La narración cualitativa dará una idea de las mejores prácticas y la oportunidad de mejorar; la descripción cuantitativa mide la dimensión de la brecha y en consecuencia revela el alcance de la oportunidad de mejoría.

Desarrollar el plan para igualar y superar, o mejorar el modelo. En el paso seis se propone desarrollar un plan para igualar, mejorar o superar a las mejores organizaciones del sector, proponiendo soluciones realistas que la organización pueda implantar. También se analiza si las soluciones propuestas son viables, para implantarlas en la organización.

Las organizaciones a las que se les aplicará la metodología comprenden que, cuando los cambios que pongan en práctica se basan en evaluaciones realistas, conducirán a mejoras significativas del desempeño. Al concentrarse en esto, la organización será capaz de entender el tipo de brecha que existe entre ella y el líder.

Poner en práctica el plan y supervisar los resultados. Y por último es la ejecución y puesta en marcha de las mejores prácticas seleccionadas en el paso anterior, por lo que se lleva a cabo la supervisión, revisión y mejoras de la implantación de estas prácticas.

La tarea es difícil pero no irrealizable, sólo es posible mantener los procesos que crean valor y que logran al mismo tiempo, mejoras en la productividad, y si se evalúan dentro de un contexto amplio de las siguientes cuatro esferas de inteligencia competitiva.

Tecnología. La organización debe conocer sus capacidades tecnológicas actuales, así como sus necesidades futuras y promover continuamente las oportunidades de aprendizaje.



Competencia. La organización debe identificar a sus competidores y periódicamente establecer el parámetro a examinar.

Servicio al cliente. La organización debe conocer las necesidades de los clientes y establecer la mejor forma de proporcionar un buen servicio al cliente.

Cultura empresarial. “La organización debe mantener una mentalidad de “avance”, otorgando poder a sus empleados, formando equipos y recompensando el éxito.”²⁶

El Benchmarking es un proceso estructurado y metódico y no se trata de una solución rápida para arreglarlo todo. Requiere de una integración concienzuda y deliberada de la información acerca del proceso competitivo, prácticas y mediciones de desempeño en todos los procesos de establecimiento de objetivos y toma de decisiones. A diferencia de un libro de consulta que permite buscar rápidamente la respuesta correcta, el Benchmarking es una experiencia de aprendizaje a través de la cual aumentará la capacidad de reunir información para fijar metas realistas de desempeño con base al ambiente competitivo. También ofrece una larga vida de descubrimiento continuo en la que siempre se aprende. Es un proceso empírico porque antes de empezar a trabajar las estrategias que conducirán a un desempeño de clase mundial, se deberá comprender como funcionan estas operaciones. Una vez que se entienda esto, se descubrirá cuales de estas prácticas son susceptibles de adaptar. Las organizaciones que utilizan este método son las que establecen exitosamente sus prioridades, objetivos y prácticas que rebasan sus métodos actuales. Amplían sus expectativas en forma tan precisa y medida que las llevan a obtener posiciones de ventaja competitiva en sus mercados.

Otra ventaja es que ofrece revelar las mejores practicas que constituyen los cimientos del desempeño estándar de las organizaciones.

²⁶ Ibid, pág. 145.



Este es el proceso del Benchmarking, que para el propósito de los objetivos de estudio, sólo basta aplicar hasta el paso seis, donde este será considerado como las conclusiones del estudio, por lo que la metodología a seguir es la aplicación de los primeros pasos del método, ya que el último paso está fuera de los objetivos de estudio, que son la implantación de las mejores prácticas obtenidas.

Con este análisis general de estas metodologías se llega a la conclusión que la más adecuada para el estudio es el Benchmarking, ya que no estimula sólo la mejora, o es un autodiagnóstico de la posición de la organización en el sector de estudio, y no hay un resultado que diga que hay que hacer o que están haciendo los competidores. El Benchmarking es la metodología que se adapta muy bien a este estudio, ya que en su estructura hace comparación con los líderes en el estudio seleccionado, también hace comparaciones con respecto al mejor de cada sector y por último se pueden obtener las mejores prácticas del tema bajo estudio.



4. DEFINICIÓN DE CATEGORÍAS

*La ciencia es el alma de toda prosperidad
de las naciones y la fuente de todo progreso.*
LOUIS PASTEUR

La metodología del Benchmarking como fue planteada anteriormente, indica que se tienen que establecer las categorías a medir en el tema a investigar y para identificarlas es necesario conocer aspectos involucrados en el estudio de la innovación.

“La importancia de la innovación como factor de competitividad, es uno de los fenómenos más sobresalientes en la época actual, ya que este depende cada vez más de la innovación que se tenga a nivel nacional e internacional. La innovación puede reforzar la productividad, mejorar la perspectiva del consumidor y tener un aumento en la prosperidad de las naciones, acelerando la proporción de crecimiento colectivo de la economía mundial y por supuesto nacional”.²⁷

Una categoría a medir se definirá a partir de algunos de los aspectos generales del país que afectan indirectamente a la innovación, ya que estos indicadores darán como resultado un primer panorama para poder observar aspectos económicos, y con esto darán un mejor entendimiento a otros aspectos que afectan directamente a la innovación de cada país.

“La innovación consiste en la introducción de nuevos productos o procesos mejorados, a partir de nuevo conocimiento científico o técnico y/o conocimientos técnicos de organización”.²⁸

Con esta definición se puede plantear la primera categoría dentro de la innovación, donde la definición dice “que hay que introducir nuevos productos o procesos mejorados”, y para lograr esto se requiere de antecedentes los cuales son la investigación y desarrollo, que por consiguiente será una de las categorías a medir.

²⁷ Porter Michael, “Resultados del Índice de Capacidad Innovadora Nacional”, Universidad de Harvard.

²⁸ www.ocde.com



Otra categoría que se puede identificar con esta definición es la del conocimiento científico, ya que sin un buen conocimiento científico no se puede realizar investigación y desarrollo.

Un indicador relacionado a las dos categorías planteadas anteriormente, de mucha utilidad, es el número de patentes que genera cada país.

Cabe señalar que estas categorías no son las únicas ya que también existen otras que son cualitativas y para poder medirlas es complicado. Las anteriores categorías definidas serán parametrizadas cuantitativamente para así compararlas.

4.1 Aspectos Macroeconómicos

Hay que tener en cuenta ciertos aspectos económicos, ya que la mayoría de los indicadores internacionales se basan en los datos macroeconómicos de países para hacer comparaciones entre estos, como:

- *Población (Número de habitantes)*
- *Producto Interno Bruto (PIB)*
- *Producto Interno per cápita*
- *Crecimiento Económico*

El primer indicador dará una visión de las proporciones demográficas de los países, lo cual también dará un comparativo con otros indicadores de innovación, ya que la población siempre da la pauta para otras comparaciones.

“El Producto Interno Bruto (PIB) es la suma de el valor de todos los servicios y bienes finales producidos en un país en un año. El PIB se puede medir sumando todos los ingresos de una economía (salarios, intereses, utilidades y rentas) o los gastos (consumo, inversión, compras del Estado y exportaciones netas [exportaciones menos importaciones]).



*De ambas formas se debería llegar al mismo resultado, ya que el gasto de una persona representa siempre el ingreso de otra, de modo que la suma de todos los ingresos debe ser igual a la suma de todos los gastos”.*²⁹

El PIB es uno de los principales indicadores económicos para poderse comparar con otros, ya que para producir innovación se requieren recursos materiales y financieros, por eso la importancia de este indicador.

*“El crecimiento económico es el cambio cuantitativo o expansión de la economía de un país. Según los usos convencionales, el crecimiento económico se mide como el aumento porcentual del producto interno bruto (PIB) o el producto nacional bruto (PNB) en un año”*³⁰. *Esto puede ocurrir de dos maneras: una economía puede crecer de manera "extensiva" utilizando más recursos (como el capital físico, humano o natural) o bien de manera "intensiva", usando la misma cantidad de recursos con mayor eficiencia (en forma más productiva). Cuando el crecimiento económico se produce utilizando más mano de obra, no trae como resultado el aumento del ingreso por habitante; cuando se logra mediante un uso más productivo de todos los recursos, incluida la mano de obra, trae consigo un incremento del ingreso por habitante y la mejora del nivel de vida, como promedio, de la población. El crecimiento económico intensivo es condición del desarrollo económico.*

4.2 Formación profesional

La formación profesional en cualquier país es una causa de crecimiento económico, ya que es también una causa para que se realicen en las naciones adelantos tecnológicos y su buena asimilación.

Dentro de la innovación hay que tener en cuenta al personal calificado, ya que es la base para que se genere investigación de productos o procesos de alta efectividad y calidad.

²⁹ www.worldbank.org.

³⁰ Ibid.



La formación tecnológica afecta a la innovación directamente, ya que es el medio de transmisión de conocimientos, esto quiere decir, que es la forma de investigar, el uso de nuevas tecnologías y otros aspectos que serán transmitidos en todo este proceso de formación, para después convertirla en innovación.

Dentro de esta categoría existen algunos indicadores que se pueden medir; los siguientes indicadores son de fácil acceso, por lo cual su selección:

- *Científicos e ingenieros por número de habitantes*
- *Gasto (PIB) destinado a la educación*

El primer indicador muestra la cantidad de estos profesionales que existen en un país, en el cual se verán las proporciones de personas calificadas para realizar innovación.

El siguiente indicador mostrará las cantidad de recursos canalizados al sector de educación, ya que la infraestructura y el apoyo que el gobierno brinda al sector educativo, también influyen en este indicador y en el anterior.

4.3 Investigación y desarrollo (I & D)

“No cabe duda que en los últimos años, la ciencia y la tecnología han cobrado enorme relevancia como elementos centrales del desarrollo económico”.³¹ El avance de una economía debe estar basado entre otros factores en la investigación y desarrollo como elemento fundamental para consolidar una sociedad competitiva.

La investigación y desarrollo es la aplicación de una buena formación profesional, ya que las personas encargadas de realizar esta practicas deben ser gente especializada en el tema. También es la médula espinal de la innovación de un país, ya que es su principal fuente de alimentación, y que sin ella no podría existir.

³¹ Pérez Lizaur, Castaño Arturo, “Articulación tecnológica y productiva” UNAM, México 1986.



La investigación y desarrollo se analizará utilizando el siguiente indicador:

- *Gasto destinado a Investigación y Desarrollo*

Este indicador muestra los recursos monetarios que destina el gobierno a la investigación y desarrollo que se genera en un país, que pueden ser destinados a instituciones educativas y a dependencias del gobierno que se dedican exclusivamente a fomentar o realizar esta actividad, por lo que es muy diferente al indicador de educación.

4.4 Patentamiento

*“Las invenciones patentadas han invadido todos los aspectos de la vida humana, desde la luz eléctrica (cuyas patentes se atribuidas a Edison y Swan) al plástico (cuyas patentes atribuidas a Baekeland), pasando por los bolígrafos (cuyas patentes atribuidas a Biro) y los microprocesadores (cuyas patentes atribuidas a Intel), por ejemplo”.*³²

Todos los titulares de patentes deben, a cambio de la protección de la patente, publicar información sobre su invención, a fin de enriquecer el conocimiento técnico del mundo. Este creciente volumen de conocimiento público promueve una mayor creatividad e innovación en otras personas. Así pues, las patentes proporcionan no sólo protección para el titular sino, asimismo, información e inspiración valiosa para las futuras generaciones de investigadores e inventores.

*“Una patente es un conjunto de derechos exclusivos garantizados por un gobierno o autoridad al inventor de un nuevo producto (material o inmaterial) susceptible de ser explotado industrialmente para el bien del solicitante de dicha invención (como representante por ejemplo) por un espacio limitado de tiempo (generalmente 20 años desde la fecha de aprobación)”.*³³

Las patentes sirven como una medida de invención, el patentar ayuda a que un país tenga un indicador de los adelantos tecnológicos.

³² www.wipo.org.

³³ <http://es.wikipedia.org>.



Por este motivo el patentamiento servirá para poder dar una idea de los avances tecnológicos que cada país genera; cabe mencionar que este indicador tiene complicaciones, ya que no todos los avances tecnológicos se han patentado, y además en cada país tienen leyes de patentamiento, lo cual puede generar diferencias.

Los siguientes indicadores son algunos rubros para poder medir esta categoría:

- *Patentes otorgadas en E.U.*
- *Patentes otorgadas dentro del país*

El primer indicador mostrará las patentes registradas en Estados Unidos, esto quiere decir, que este país es uno de los mercados más grande del mundo, y por lo tanto la mayoría de los países registran sus patentes para así poder competir internacionalmente. Este órgano es la Oficina de Patentes y Marcas de Estados Unidos (United States Patent and Trademark Office, USPTO)

Con el segundo indicador se obtendrán las patentes que existen en cada país, y este puede ligarse con el anterior, ya que se puede registrar dentro del país así como en E.U., el análisis de estos dos indicadores servirá para encontrar mayor información sobre las patentes en los países bajo estudio.



5. SELECCIÓN DE PAÍSES

*Las naciones marchan hacia su grandeza
al mismo paso que avanza su educación.*
SIMÓN BOLÍVAR

5.1 Análisis de indicadores

Como indica la metodología seleccionada, el siguiente paso dentro del Benchmarking es la selección de las organizaciones que se compararán.

El primer país seleccionado y que es en el que se va a centrar el estudio de comparación es México, ya que en los objetivos quedó señalado que se va a realizar un estudio para este, identificando las mejores prácticas en innovación con otros países.

Ya que se tiene definido el país bajo estudio respecto al que se van a basar las comparaciones, hay que elegir a los países que se van a comparar. Para ello es necesario contar con información confiable, ya que hay que basarse en información oficial como indicadores internacionales y clasificaciones mundiales; ya que estos indicadores se realizan de tal forma que todos los países tengan siempre una comparación continua, y poder superarse dependiendo del indicador elegido.

“Los indicadores son herramientas que ayudan a clarificar y definir, de forma más precisa, objetivos e impactos, son medidas verificables de cambio o resultado, diseñadas para contar con un estándar contra el cual evaluar, estimar o demostrar el progreso con respecto a metas establecidas”.³⁴

El primer paso es analizar diferentes indicadores en materia de innovación, para así contar con una base confiable en la elección de los países; cabe señalar que los siguientes indicadores, toman en cuenta aspectos relacionados con la innovación para poderse elaborar, pero no miden directamente la forma de innovar de cada país.

³⁴ www.inegi.gob.mx.



Hay diversos tipos de indicadores, pero los siguientes se enfocan más a aspectos de innovación los cuales son:

- *Índice de Adelanto Tecnológico*
- *Índice de Crecimiento de la Competitividad*
- *Índice de la Capacidad Nacional de Innovación*

Cabe señalar que estos tres indicadores son compuestos, esto quiere decir, que están formados por dos fuentes de información o dos tipos de datos; los llamados datos blandos que son datos obtenidos por encuestas y cuestionarios especializados en el tema, que se le realizan directamente a algunas empresas del mundo y los datos duros que son datos obtenidos por estadísticas que realizan diferentes organismos internacionales.

Con estos tres indicadores, se va a seleccionar uno, para que funcione como base en la selección de los países y también como un parámetro más en la comparación de los datos obtenidos de cada país para entender su evolución en materia de innovación, ya que si se toman en cuenta los tres, la selección puede ser la incorrecta, ya que la importancia que le dan a los parámetros de innovación es muy diferente para cada uno, y es muy factible escoger uno.

Para la elección es necesario analizar quién elaboró el indicador, como esta compuesto el indicador, que parámetros se tomaron en cuenta, que resultados arroja y por último si es factible para la elección de los países a comparar.

5.1.1 Índice de Adelanto Tecnológico

El Índice de Adelanto Tecnológico (IAT), lo elabora el Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo en coordinación con gobiernos nacionales. Este programa es la fuente principal de asesoramiento, promoción y subsidios relacionados con el desarrollo dentro del sistema de las Naciones Unidas.



El IAT trata de reflejar en que medida un país está creciendo y difundiendo la tecnología. También es un índice que mide los logros y no las posibilidades, los esfuerzos o las contribuciones. No es un índice para precisar qué país está a la cabeza del desarrollo tecnológico del mundo, sino precisamente para determinar en que medida participa en su conjunto en la creación y uso de la tecnología.

El adelanto tecnológico de un país es mucho más amplio y complejo de lo que puede reflejar este o cualquier otro índice. No es posible reflejar toda la gama de tecnologías, desde la agricultura y la medicina, hasta la manufactura. Muchos de los aspectos de la creación, difusión y conocimientos humanos son difíciles de cuantificar. Por esta razón, “el IAT se elabora a partir de indicadores y no de medidas directas de los logros alcanzados por un país en cuatro dimensiones, también brinda un resumen aproximado, no una media global el integral”.³⁵

Sus componentes son cuatro: la creación de la tecnología, difusión de innovaciones recientes, difusión de viejas invenciones y conocimientos especializados.

La Creación de la Tecnología. Para poder medir este primer componente, se utilizan dos indicadores; el primer indicador es el número per cápita de patentes concedidas, que refleja el nivel existente de actividades de invención. El segundo es el ingreso per cápita percibido del extranjero por concepto de regalías y derechos de licencia, que refleja el conjunto de innovaciones positivas del pasado que siguen siendo útiles, y que por consiguiente tienen valor comercial.

Difusión de Innovaciones Recientes. Este componente se mide a partir de la difusión de la internet, que resulta indispensable para la participación, y exportaciones de productos de alta tecnología. Para poder medir este componente se utilizan dos indicadores; uno es el número de anfitriones en el internet, y el otro es el total de exportaciones de productos de alta y media tecnología.

³⁵ Programa de las Naciones Unidas, “Informe sobre el Desarrollo Humano”, 2001, pág. 48.



***Difusión de Viejas Invenciones.** Los dos indicadores que se utilizan en este componente son: el número de teléfonos fijos y móviles por cada 1,000 personas y el segundo es el consumo de electricidad.*

***Conocimientos especializados.** Se utilizan dos indicadores para reflejar este componente: el primero es el promedio de años de escolarización y el segundo es la tasa bruta de matriculación de nivel licenciatura en ciencias.*

Todos estos indicadores para medir los diferentes componentes del IAT provienen de series internacionales que sirven para analizar la tendencia de la tecnología.

La clasificación de los países con sus respectivos indicadores de los cuatro componentes del IAT se observan en el anexo 2.

5.1.2 Índice de Crecimiento de la Competitividad

“El Foro Económico Mundial (weforum), con sede en Davos, Suiza, publica anualmente el reporte Global de Competitividad. Este foro es la principal sociedad global de empresarios, políticos, intelectuales y otros líderes de la sociedad preocupados por mejorar el mundo”.³⁶ El objetivo principal de este, es discutir estrategias coherentes para que las organizaciones afronten los desafíos del mercado internacional.

El Informe de Competitividad Global es el más prestigiado sobre competitividad, definida como “el conjunto de instituciones, políticas y factores que determinan el nivel de productividad de los países”. Emplea dos enfoques complementarios para el análisis de la competitividad, los cuales son:

- *El Índice de Crecimiento de la Competitividad (Growth Competitiveness Index o GCI). Este índice mide la capacidad de una economía nacional para lograr un crecimiento económico sostenido en el mediano plazo.*

³⁶ www.weforum.com.



- *El Índice de Competitividad para los Negocios (Business Competitiveness Index o BCI). Este índice fue denominado con este nombre a partir del 2003, antes conocido como índice de Competitividad Microeconómica o MICI. El BCI evalúa la eficacia con la que una economía utiliza recursos y se basa en dos grupos de variables: operaciones y estrategias de las empresas y calidad del ambiente nacional de los negocios.*

El GCI fue introducido originalmente por Jeffrey D. Sachs y Andrew Warner y desarrollado con la asistencia de John McArthur. El BCI fue creado por Michael Porter, del Instituto para la Estrategia y la Competitividad de la “Harvard Business School”.

Estos índices se construyen utilizando datos cuantitativos y cualitativos. Los segundos son obtenidos a través de una encuesta de opinión realizada entre ejecutivos de todo el mundo. Los datos restantes proceden de instituciones como Naciones Unidas, Banco Mundial, Organización Mundial del Comercio y Organización Mundial de la Propiedad Intelectual.

El índice de crecimiento de la competitividad toma en cuenta tres factores claves de competitividad macroeconómica: ambiente macroeconómico, instituciones públicas y nivel de tecnología.

Para este índice existe una división, por un lado las economías adelantadas y por otro las economías atrasadas, lo cual lleva a una ponderación; en las economías más atrasadas cada factor del índice es ponderado en 1/3. Y en las economías más adelantadas la ponderación de cada factor es diferente, es 1/4 para el ambiente macroeconómico y las instituciones públicas y 1/2 para el nivel de tecnología.

Para el nivel de tecnología se toman varios aspectos para realizar este indicador de competitividad, cabe señalar que no se analizan los otros dos, ya que no tienen nada que ver con innovación, sólo complementan el índice.



Los aspectos son la innovación y la tecnología de comunicación. Para la innovación se toman en cuenta aspectos de gasto o inversión en áreas de investigación y desarrollo, vinculación de universidades locales con empresas, patentes concedidas y la matriculación terciaria. Dentro de la tecnología de comunicación se toman aspectos como tecnologías de información, usuarios de internet, líneas telefónicas, número de teléfonos móviles por cada 1,000 personas, y computadores personales por cada 100 personas.

Para poder entender más este indicador y observar la posición de cada país en referencia al mismo ver el anexo 3.

5.1.3 Índice de la Capacidad Nacional de Innovación

“La capacidad nacional de innovación es la habilidad de un país para producir y mercantilizar un flujo de innovación tecnológica a largo plazo. Esta depende de la fuerza de la infraestructura de innovación de una nación y el ambiente para innovar en los sectores industriales de una nación y la fuerza entre ambos”.³⁷

Basándose en esta definición los profesores del Instituto para la Estrategia y Competitividad (Harvard Business School) Michael Porter y Scott Stern, realizaron un indicador en el cual se puede reflejar esta capacidad innovadora de los países. Este indicador es publicado anualmente por este instituto desde el año 2000.

El indicador puede reflejar varios aspectos, ya que la capacidad innovadora depende en parte del pasado tecnológico, la sofisticación, el tamaño de la mano de obra científica y técnica; también refleja la inversión y la política que toman los diferentes gobiernos de los países y el sector privado, así como las actividades de comercialización en un país y la productividad de estas actividades.

³⁷ Porter Michael, y Stern Scott, “Determinantes de la Capacidad Innovadora Nacional”, Universidad de Harvard.



Para poder medirlo los profesores Porter y Stern realizaron un análisis estadístico con datos duros y blandos. Utilizaron una regresión lineal de estos datos, tomando como variable dependiente el patentamiento (número de patentes concedidas a los inventores de cada país en el año a evaluar).

La regresión lineal permitió a estos profesores asignar valores relativos y se usaron para calcular los subíndices de la capacidad innovadora nacional de cada nación y se combinaron para realizar la clasificación jerárquica. Este procedimiento asegura que esta valoración del nivel de cada país en materia de capacidad innovadora sea muy estrecha a medida que tiene una relación estadística demostrada a la actuación innovadora de cada país a largo plazo.

El índice de la capacidad nacional de innovación está compuesto por la suma de cinco subíndices:

- **Subíndice de la Mano de Obra.** Este subíndice involucra dos indicadores: la población total de cada país y el número de científicos e ingenieros formados en el mismo.
- **Subíndice de la Política de Innovación.** En este subíndice se seleccionaron tres aspectos: la efectividad de la protección de la propiedad intelectual, el tamaño y la disponibilidad de los impuestos en investigación y desarrollo, y el costo en restricciones en aranceles.
- **Subíndice del Ambiente de Sectores de Innovación.** Se toman tres aspectos para formar este subíndice: la sofisticación de los clientes dentro del país, la magnitud de competición de las empresas locales y la magnitud de innovación de los productos.
- **Subíndice de la Vinculación con la Innovación.** Este subíndice refleja la vinculación que existe entre las instituciones públicas y el sector privado y para poder medir este subíndice se tomaron dos aspectos: la disponibilidad local de investigación de las instituciones públicas y la disponibilidad de capital para proyectos innovadores.



- *Subíndice de Operación y Estrategia de las Empresas.* Este último subíndice trata de medir las estrategias y prácticas que emplean las empresas para fomentar la innovación y para esto se apoya en tres medidas: el grado de ventaja competitiva, la magnitud y sofisticación de comercializar y el grado de productividad.

Con los aspectos que se tomaron en cada índice se realizó la regresión lineal. Para poder entender y comprender este indicador ver el anexo 4.

Ya analizados estos tres indicadores, el más conveniente para tomar como base para la selección de los países a analizar es el Índice de la Capacidad Nacional de Innovación, ya que este indicador respalda la ponderación en una regresión lineal, y los otros dos indicadores hacen ponderaciones respecto al nivel de economía de los países, y el seleccionado toma en cuenta aspectos de innovación, que se adaptan más al estudio a realizar.

Por otro lado también se descarta involucrar estos tres indicadores en la selección de los países, por la misma elaboración y ponderación de aspectos de innovación que toma cada indicador.

5.2 Elección de los países

Se tomaran diferentes años del Índice de la Capacidad Nacional de Innovación y también se tomará en cuenta las posiciones de cada país y no el valor numérico del índice, ya que en años anteriores este a tenido varias modificaciones, en años recientes se han agregado más subíndices para complementarlo, que son los cinco que se analizaron anteriormente, pero en años anteriores se tomaban cuatro subíndices, por esta razón si se toma sólo la posición que ha tenido cada país en los diferentes años, se puede llegar a una buena comparación y se podrá ver la evolución que ha tenido cada país.



Se tomarán los años 2001, 2002 y 2003, ya que la primera propuesta se realizó en el año 2000, pero no por ser un indicador reciente indica que no tiene valor histórico, ya que es compuesto y se apoya en datos históricos. Para observar las posiciones por año de los países ver el anexo 5.

Este indicador hace el análisis de 78 países; para el estudio este universo es muy grande, y hay que descartar varios de ellos.

Para disminuir el número de países se tomará en cuenta el aspecto de la evolución que han tenido dentro de este índice; esto quiere decir, como han ido evolucionado los países en su posición inicial en el año 2001, hasta su posición con respecto al último año, 2003.

Con esta restricción se van a elegir únicamente a los países que han tenido un ascenso en estos tres años, descartando a los que han tenido algún retroceso, ya que se buscan las mejores prácticas.



Tabla 5.1 Comportamiento de posiciones en el
Indicador de Capacidad Nacional de Innovación

PAÍS	RANK 2001	RANK 2002	RANK 2003	2001 vs 2003
United States	1	2	1	0
Finland	2	3	2	0
Germany	3	4	5	-2
United Kingdom	4	1	3	1
Switzerland	5	6	9	-4
Netherlands	6	11	11	-5
Australia	7	17	15	-8
Sweden	8	7	7	1
France	9	13	10	-1
Canada	10	9	12	-2
Israel	11	15	14	-3
Japan	12	5	4	8
Singapore	13	10	6	7
Taiwan	14	8	13	1
Belgium	15	16	17	-2
Ireland	16	20	19	-3
Austria	17	14	16	1
Norway	18	19	22	-4
Denmark	19	12	8	11
Iceland	20	18	18	2
Spain	21	23	24	-3
Italy	22	21	21	1
Korea	23	22	20	3
New Zealand	24	24	23	1
Portugal	25	27	33	-8
Czech Republic	26	32	30	-4
Estonia	27	29	26	1
Hungary	28	28	39	-11
South Africa	29	30	27	2
Russian Federation	30	34	43	-13
Slovenia	31	25	29	2
Ukraine	32	47	49	-17
Brazil	33	33	42	-9
Slovak Republic	34	40	36	-2
Chile	35	41	41	-6
Poland	36	36	34	2
Lithuania	37	31	31	6
India	38	43	44	-6
Costa Rica	39	38	46	-7
Trinidad and Tobago	40	58	60	-20
Latvia	41	44	28	13
Greece	42	37	32	10
China	43	35	40	3
Turkey	44	54	54	-10
Panama	45	57	58	-13
Thailand	46	46	47	-1
Mauritius	47	55	48	-1
Argentina	49	52	56	-7
Bulgaria	50	50	53	-3
Uruguay	51	63	64	-13
Malaysia	52	39	35	17
Mexico	53	51	51	2
Indonesia	54	59	50	4
Romania	55	48	57	-2
Philippines	56	60	61	-5
Sri Lanka	57	56	59	-2
Venezuela	58	64	67	-9
Colombia	59	61	62	-3
Peru	60	62	65	-5
Vietnam	61	53	52	9
Dominican Republic	62	49	63	-1
Guatemala	63	67	68	-5
Zimbabwe	65	69	70	-5
El Salvador	67	65	66	1
Croatia		42	45	-3
Hong Kong		26	25	1
Tunisia		45	38	7



Con este análisis se descartan varios países por no haber escalado posiciones del año 2001 al año 2003. Los siguientes países son los que se han mantenido o han avanzado en la posición del indicador de la capacidad nacional de innovación:

Tabla 5.2 Repunte positivo de países en el Indicador de Capacidad Nacional de Innovación

PAÍS	RANK 2001	RANK 2002	RANK 2003	2001 vs 2003
Malaysia	52	39	35	17
Latvia	41	44	28	13
Denmark	19	12	8	11
Greece	42	37	32	10
Vietnam	61	53	52	9
Japan	12	5	4	8
Singapore	13	10	6	7
Tunisia		45	38	7
Lithuania	37	31	31	6
Indonesia	54	59	50	4
Korea	23	22	20	3
China	43	35	40	3
Iceland	20	18	18	2
South Africa	29	30	27	2
Slovenia	31	25	29	2
Poland	36	36	34	2
Mexico	53	51	51	2
United Kingdom	4	1	3	1
Sweden	8	7	7	1
Taiwan	14	8	13	1
Austria	17	14	16	1
Italy	22	21	21	1
New Zeland	24	24	23	1
Estonia	27	29	26	1
El Salvador	67	65	66	1
Hong Kong		26	25	1
United States	1	2	1	0
Finland	2	3	2	0

Después de este análisis de la evolución que han tenido los países en el ranking del indicador de la capacidad nacional de innovación, se puede seleccionar a los países que se les aplicará el Benchmarking.

Como se puede observar en la tabla 5.2, los países que han tenido el mayor repunte del año 2001 al año 2003 son Malasia (Malaysia) y Letonia (Latvia), con 17 y 13 posiciones respectivamente.



La selección se reducirá a cuatro países, ya que se tomarán dos de posiciones altas de este indicador y otros dos de posiciones similares a las de México, para que con estos dos últimos se pretenda entender como países del mismo nivel que México han podido evolucionar, ya que si se analizan únicamente países de alto nivel las mejores prácticas podrán ser inalcanzables y la cuestión es ir evolucionando con prácticas realistas; esto no quiere decir que lo mejor de lo mejor para México es imposible, pero el cambio en innovación tiene que ver muchos aspectos, y para que exista un cambio debe existir un proceso.

Con estas restricciones los países del mismo nivel que México, y que han podido repuntar al año 2003, son Malasia y Letonia (Latvia), que se encontraban en el año 2001 en las posiciones 52 y 41, respectivamente, mientras que México se encontraba en la posición 53, por lo que estos países sí han podido avanzar más que México en materia de innovación, cabe señalar que también han sido los dos países que han tenido el mayor repunte durante estos años, como se puede ver en la Tabla 5.2.

Y los otros países que faltan elegir serán Estados Unidos y Finlandia, estos países no tuvieron un repunte, pero si mantuvieron su posición, de primer y segundo lugar, respectivamente (ver Tabla 5.2), lo cual los hace ver como los mejores en este indicador y por supuesto en materia de innovación.

Con todo este análisis se ha elegido a los países a los cuales se les aplicará el Benchmarking:

- México
- Malasia
- Letonia
- Estados Unidos
- Finlandia



6. ESTUDIO DE PAÍSES

*El progreso y el desarrollo son imposibles
si uno sigue haciendo las cosas tal como
siempre las ha hecho.*
WAYNE W. DYER

6.1 MALASIA



6.1.1 Características Generales

Es un país ubicado al sur de Asia y comprende dos partes separadas por el mar de la China meridional: una parte es Malasia Peninsular o del Oeste, limita al norte con Tailandia y al sur por Singapur; y la otra parte es Malasia del Este, ubicada en la Isla Borneo, la cual está rodeada al sur por Indonesia y compartiendo una pequeña porción de frontera con Brunei hacia el norte. Malasia se divide en 13 estados y 3 territorios federales y su capital es Kuala Lumpur.

Las selvas de este país cubren más de dos terceras partes de su territorio y desempeñan un papel vital en su vida económica y su clima. Los bosques crecen de los pantanos del mangle de la costa del oeste, a través de pantanos de agua dulce, y también existen bosques de madera dura en las montañas. El clima es caliente y húmedo, aunque está más fresco en las montañas.

Aunque Malasia del Oeste ocupa solamente el 31% del área del país, posee más del 80% de la población nacional, de la cual el 60% son malayos, el 25% son chinos y algunos que completan el 10% restante son indios o paquistaníes. Casi todos los malayos son musulmanes, y el Islam es la religión que predomina.

Los recursos naturales más importantes con que cuenta Malasia para consumo propio y para exportación son el caucho, aceite de palma, cacao, arroz, pimienta y coco.



El sector industrial se basa en sus recursos naturales; como lo es el proceso de la palma del caucho y del aceite que se extrae de este proceso. Existen otras industrias importantes como es la industria petrolera, la manufacturera, la electrónica y la maderera. Todas estas se concentran en gran parte en Malasia peninsular. Las ciudades principales en la península malaya son conectadas por los ferrocarriles con Singapur, y una red de camino extensa cubre la costa del oeste. Los principales socios con que negocia son Japón, Estados Unidos y Singapur.

6.1.2 Datos Económicos³⁸

Población

AÑO	2000	2001	2002	2003
No. de habitantes	21,793,293	22,229,040	22,662,365	23,092,940

Producto Interno Bruto

AÑO	2000	2001	2002	2003
Billones de \$US	\$ 223.7	\$ 200	\$ 210	\$ 207.8

Producto Interno per cápita

AÑO	2000	2001	2002	2003
\$US	\$ 10,300	\$ 9,000	\$ 9,300	\$ 9,000

Crecimiento Económico

AÑO	2000	2001	2002	2003
Tasa de crecimiento	8.6 %	0.3 %	4.2 %	5.2 %

³⁸ www.cia.gov Para los diferentes años.



6.1.3 Formación Profesional

PIB destinado a la educación pública³⁹

AÑO	2000	2001	2002
Porcentaje del PIB	6.2 %	7.9 %	5.6 %

Científicos e ingenieros dedicados a la investigación y desarrollo⁴⁰

AÑO	1995	2000	2002
Científicos e ingenieros por cada millón de habitantes	113.7	160	154

6.1.4 Investigación y desarrollo⁴¹

PIB destinado a la investigación y desarrollo

AÑO	2000	2001	2002
Porcentaje del PIB	0.49 %	0.4 %	0.4 %

6.1.5 Patentamiento

Patentes otorgadas a Malasia por el USPTO⁴²

AÑO	Número de patentes
1993	13
1994	10
1995	7
1996	12
1997	17
1998	23
1999	30
2000	42
2001	39
2002	55
2003	50

³⁹ www.msc.com.my.

⁴⁰ www.worldbank.com.

⁴¹ www.msc.com.my.

⁴² www.uspto.gov.

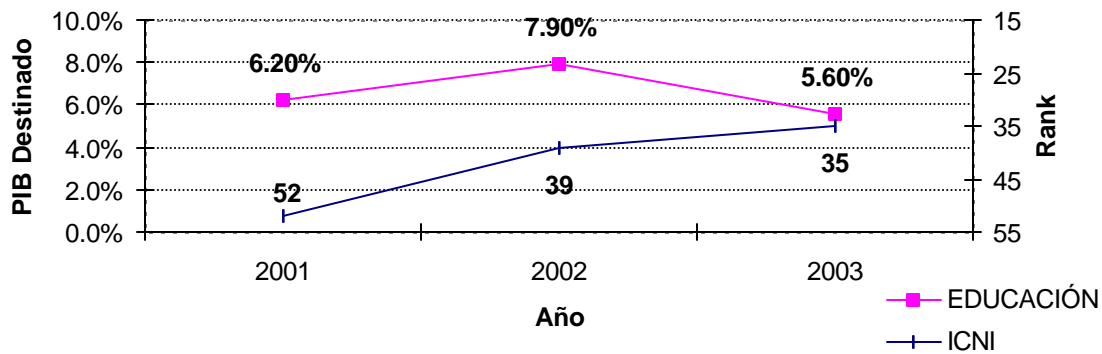


Patentes registradas por malayos dentro de Malasia⁴³

AÑO	Número de patentes
1999	218
2000	405
2001	1470
2002	1492
2003	1573

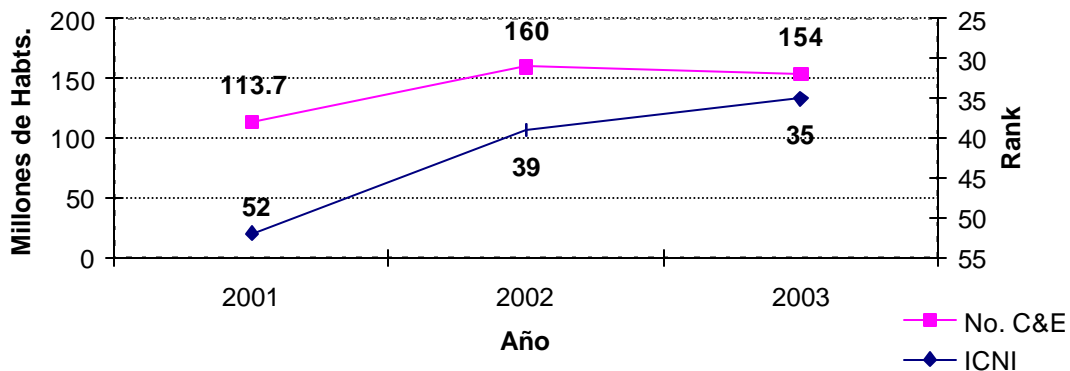
6.1.6 Análisis de los datos

Gráfica 6.1.1 Recursos destinados a la educación



En la gráfica anterior la educación en Malasia es un soporte importante en la innovación nacional, aunque en el año 2003 bajo el porcentaje destinado, el año anterior fue muy alto, por lo tanto dio resultados en los años posteriores.

Gráfica 6.1.2 Capital humano (número de científicos e ingenieros)

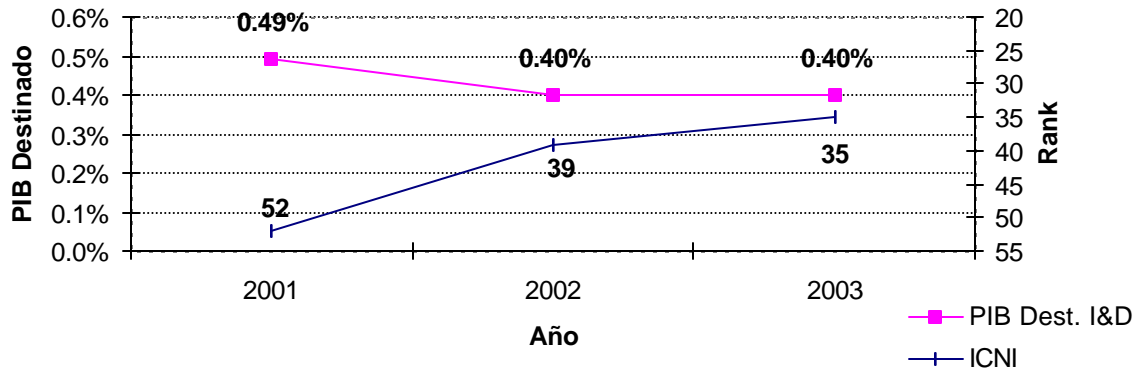


⁴³ www.mipc.gov.my.



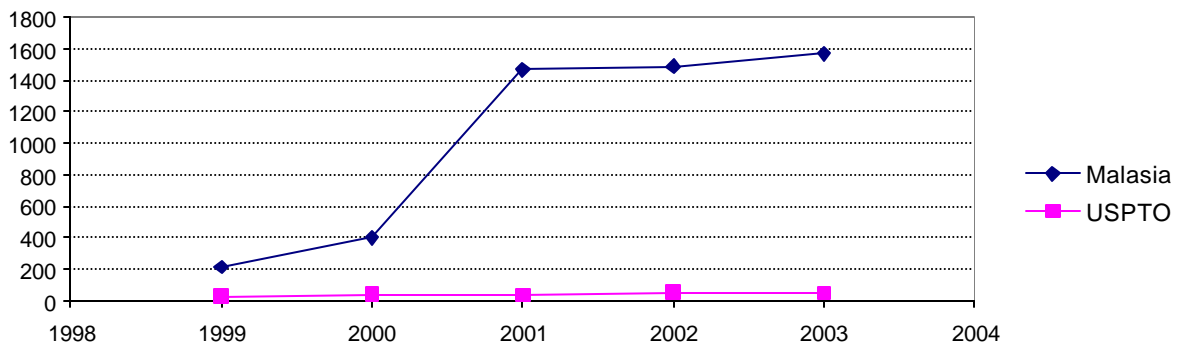
Malasia ha empezado a generar un gran número de científicos e ingenieros, a partir del 2002, y esto le ha beneficiado en su innovación, ya que aunque haya bajado en el 2003 en destinar recursos en educación, le ha rendido frutos generando una gran población calificada.

Gráfica 6.1.3 Gasto en Investigación y Desarrollo



Los recursos nacionales que se destinan a la investigación y desarrollo, son bajos, pero constantes y este aspecto no ha influido a que el país disminuya en su innovación.

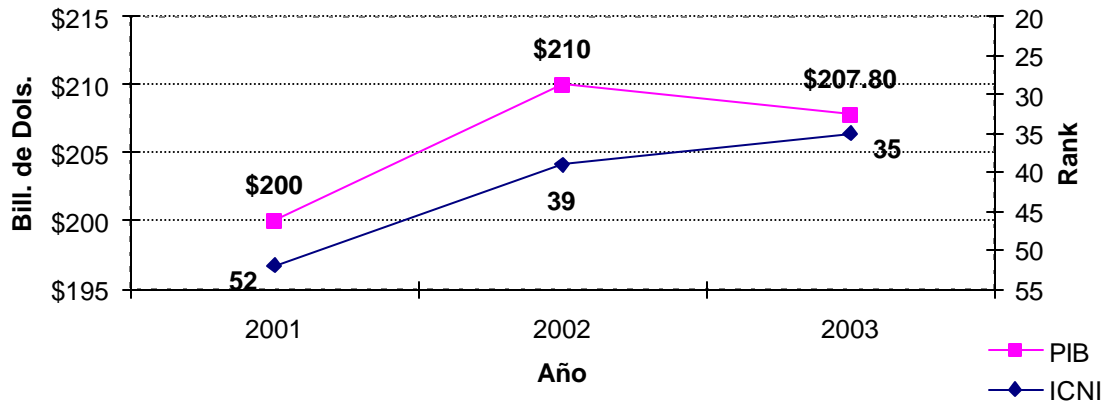
Gráfica 6.1.4 Generación de patentes



En esta gráfica se muestra como internamente Malasia registra una gran cantidad de patentes, y que a partir del año 2000 empezó a crecer y manteniéndose con esa generación, mientras tanto en el ámbito internacional era escasa, pero empieza también a aumentar.

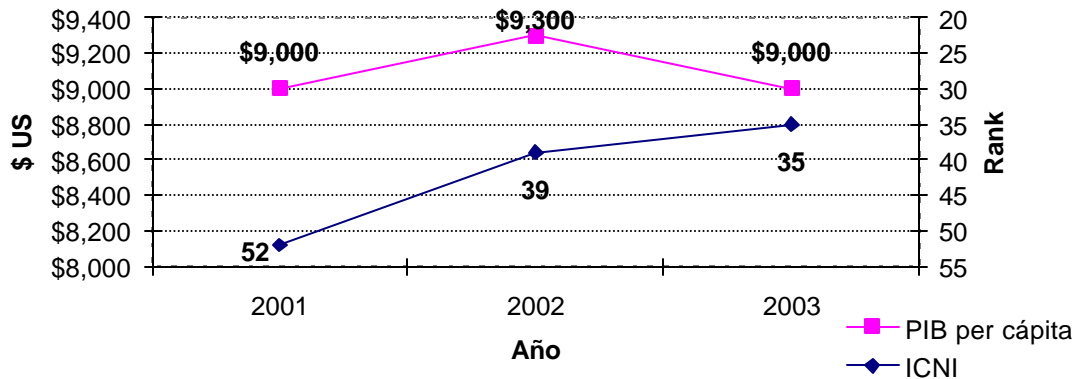


Gráfica 6.1.5 Producto Interno Bruto respecto a la innovación



La innovación nacional de Malasia le ha ayudado a incrementar su producto interno bruto; aunque en el último año bajó, se puede observar que se mantiene por arriba respecto al año 2000.

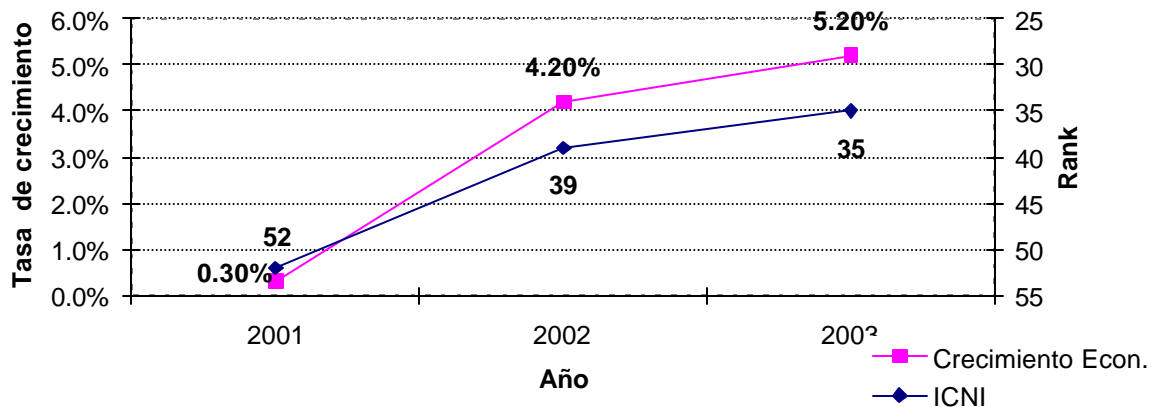
Gráfica 6.1.6 Producto Interno Bruto per cápita respecto a la innovación



El PIB per cápita se ha mantenido constante, ya que gracias a la innovación Malasia ha incrementado su PIB; por otro lado, también el número de habitantes ha crecido, por eso se mantiene constante.



Gráfica 6.1.7 Crecimiento económico respecto a la innovación



Se puede confirmar con esta gráfica que a Malasia si le ha beneficiado el alza en materia de innovación con sus aspectos económicos, ya que conforme ha tenido un crecimiento en innovación, su desarrollo económico también se ha incrementado.

6.1.7 Sistema nacional de innovación de Malasia

Malasia en vías de desarrollo y con ambiciones de lograr ser un país desarrollado, esta trabajando en un sistema nacional de innovación donde se involucren todos los sectores dedicados a la innovación. Estos sectores son: el gobierno, el sistema de educación, las empresas privadas, las instituciones dedicadas a la investigación y las instituciones de financiamiento.

El gobierno malayo ha creado políticas de innovación para el país; un ejemplo son los planes que se han creado y que especifican las actividades a lograr en materia de innovación, en el ambiente industrial y tecnológico, para que haya un adelanto tecnológico dentro del país. Otra actividad importante para el gobierno malayo en este rubro, es manejar los mecanismos legislativos de la propiedad intelectual. Este gobierno también ofrece incentivos en áreas donde ellos juzgan que hay un rezago, los incentivos son monetarios, fiscales y de reconocimiento, entre otros.



El sistema de educación es otro sector importante en el sistema nacional de innovación malayo, ya que pretende mejorar la educación buscando niveles altos, una educación de calidad y está trabajando en una economía basada en el conocimiento. En las instituciones educativas de nivel licenciatura, Malasia fomenta actividades innovadoras en sus estudiantes, formando mano de obra capacitada y experimentada. Otra función de su sistema educativo en este nivel es fomentar el conocimiento especializado orientado hacia la investigación y desarrollo de tecnologías, un ejemplo de esto es que existen parques tecnológicos e incubadoras cerca de las universidades más importantes de Malasia.

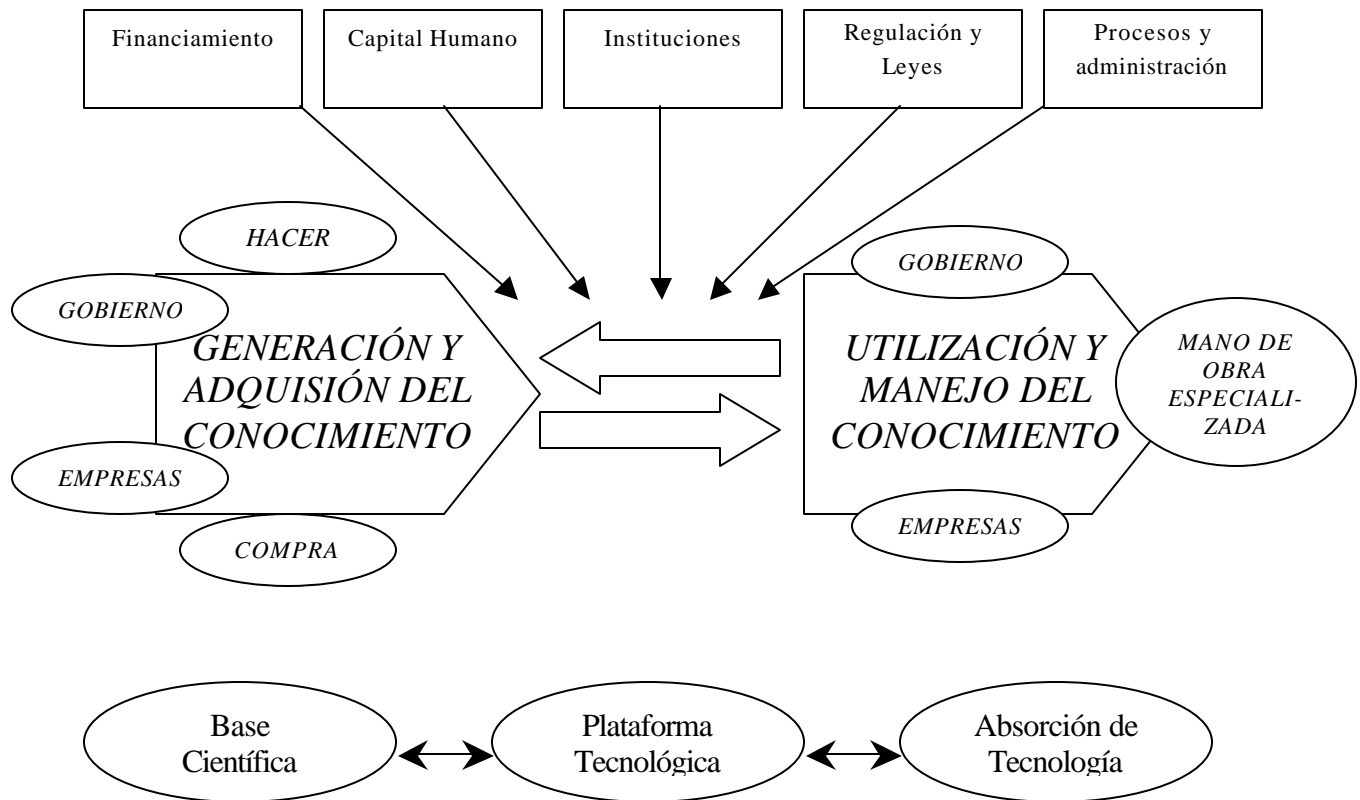
Las empresas multinacionales de Malasia juegan un papel importante en su sistema de innovación; su trabajo es colaborar para que haya un desarrollo tecnológico interno. También estas empresas forman alianzas con empresas transnacionales de otros países para colaborar con el desarrollo tecnológico, lo cual repercute en el suyo.

Las instituciones de investigación públicas se vinculan con grandes empresas privadas para apoyar a la innovación dentro del país, estas instituciones también colaboran a que en muchas empresas se fomente la innovación y que micro, pequeñas y medianas empresas formen una cultura de innovación y además, las instituciones financieras son una fuente considerable de financiamiento para las empresas que quieran hacer innovación.

Todos estos elementos interactúan en la figura 6.1 donde se muestra un prototipo de sistema nacional de innovación, ya que todavía en Malasia no se cuenta con un esquema de este tipo, y el primer ministro del Consejo de Ciencia realizó este prototipo y con esto pretende lograr que todos los sectores descritos anteriormente puedan trabajar en un futuro no muy lejano como lo describe.



Figura 6.1 Hacia un sistema nacional de innovación de
Malasia⁴⁴



⁴⁴ www.umassd.edu/cfpa/docs.



6.2 LETONIA



6.2.1 Características generales

La República de Letonia se encuentra ubicada al noreste de Europa, con una entrada al Mar Báltico y compartiendo sus fronteras al norte con Estonia, al sur con Lituania y Bielorrusia, y al este con Rusia; se divide en 26 condados llamados “rajons”. Su capital llamada Riga está situada en las orillas de la entrada al Mar Báltico.

El clima es caliente en el verano y frío en invierno. Más del 40% de su territorio es forestal. Existen muchos ríos y aproximadamente cerca de dos mil lagos; un 10% del territorio del país consiste en pantanos.

Su población se distribuye con un 60% de origen letón, cerca del 30% es originario de Rusia y el resto proviene de los países fronterizos. La moneda oficial es el “Lat”. El idioma letón es la única lengua oficial del país, pero el ruso también se habla extensamente en algunas partes del territorio.

Su sector agrícola es una industria importante para el país; los principales productos son los granos, las patatas, las remolachas, y los productos lácteos. Otras industrias agrícolas primarias dominantes son la pesca y la industria maderera.

El sector industrial emplea más del doble de mano de obra en agricultura. Sus principales industrias producen papel, cemento, acero, maquinaria, vehículos, construcción naval, electrónica, productos farmacéuticos, textiles, ropa, alimentos procesados y bebidas. Sin embargo, el país depende de las importaciones para la generación de energía y algunas materias primas que son necesarias para esta fabricación de productos.



Ha habido un gran impulso del gobierno en el área de servicios y el país ha apostado a expandir su mercado hacia la industria turística, por lo que ha encontrado un gran desarrollo en el ecoturismo (turismo de la naturaleza) y ha tratado de mantener esta herencia natural la cual esta preservando.

6.2.2 Datos económicos⁴⁵

Población

AÑO	2000	2001	2002	2003
No. de habitantes	2,404,926	2,385,231	2,366,515	2,348,784

Producto interno bruto

AÑO	2000	2001	2002	2003
Billones de \$US	\$ 17.3	\$ 18.6	\$ 20.0	\$ 23.9

Producto interno per cápita

AÑO	2000	2001	2002	2003
\$US	\$ 7,200	\$ 7,800	\$ 8,300	\$ 10,200

Crecimiento económico

AÑO	2000	2001	2002	2003
Tasa de crecimiento	5.5 %	6.3 %	4.5 %	7.4 %

6.2.3 Formación profesional⁴⁶

PIB destinado a la educación pública

AÑO	2000	2001	2002
Porcentaje del PIB	5.9 %	5.5 %	5.83 %

⁴⁵ www.cia.gov Para los diferentes años.

⁴⁶ www.csb.lv.



Científicos e ingenieros dedicados a la investigación y desarrollo

AÑO	1995	2000	2002
Científicos e ingenieros por cada millón de habitantes	1221.0	1090.0	1078.2

6.2.4 Investigación y desarrollo⁴⁷

PIB destinado a la investigación y desarrollo

AÑO	2000	2001	2002
Porcentaje del PIB	0.40 %	0.48 %	0.44 %

6.2.5 Patentamiento

Patentes otorgadas a Letonia por el USPTO⁴⁸

AÑO	Número de patentes
1993	0
1994	0
1995	0
1996	0
1997	0
1998	1
1999	3
2000	1
2001	1
2002	0
2003	4

Patentes registradas por letonios dentro de Letonia⁴⁹

AÑO	Número de patentes
1999	107
2000	101
2001	109
2002	131
2003	114

⁴⁷ www.politika.lv.

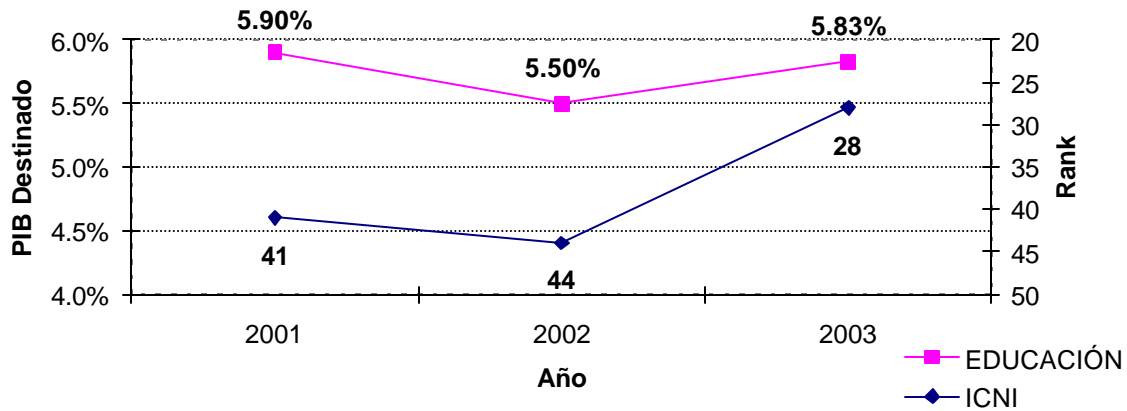
⁴⁸ www.upto.gov.

⁴⁹ www.lrpv.lv.



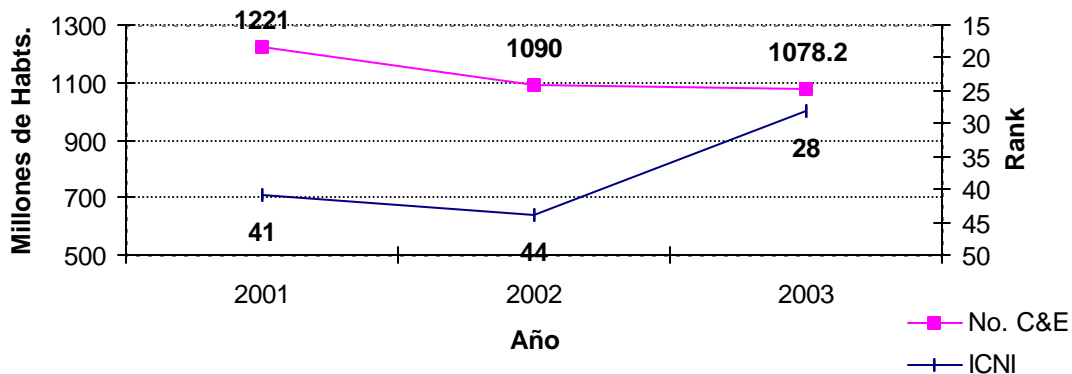
6.2.6 Análisis de datos

Gráfica 6.2.1 Recursos destinados a la educación



La gráfica muestra que existe una relación entre los recursos que se le destinan a la educación con la innovación nacional, ya que como fue variando un factor el otro también se vio afectado de la misma manera.

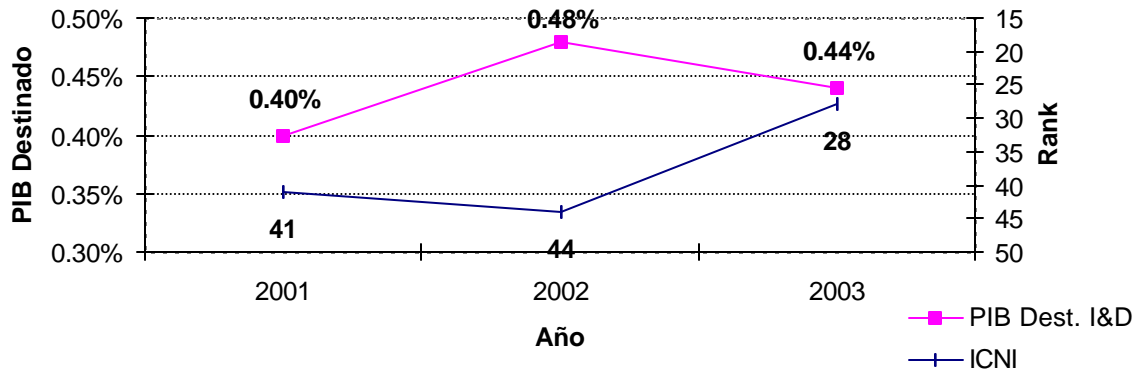
Gráfica 6.2.2 Capital humano (número de científicos e ingenieros)



El número de científicos e ingenieros que ha generado Letonia ha sido constante, por lo que le ha ayudado bastante a elevar su nivel de innovación nacional.

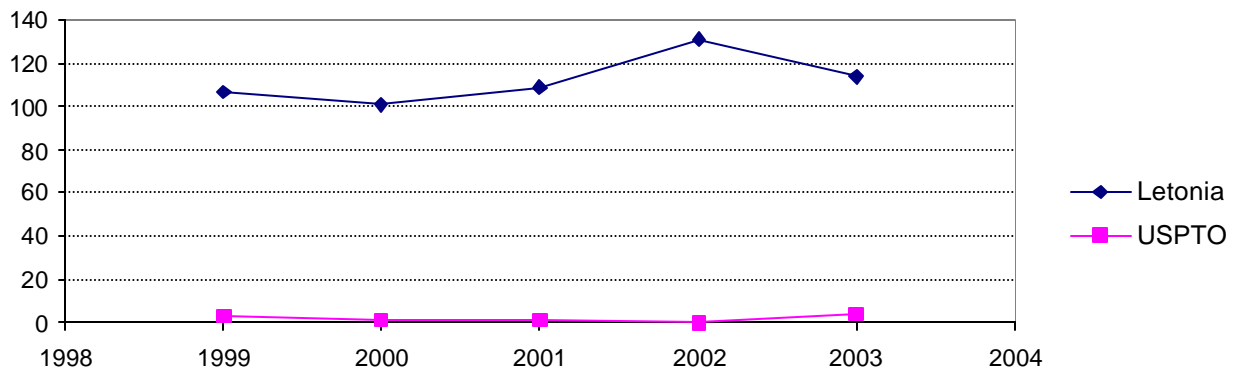


Gráfica 6.2.3 Gasto en Investigación y Desarrollo



Los recursos que el país ha destinado a la investigación y desarrollo ha variado, ya que en el año donde se invirtió más, su innovación nacional bajó, pero en los años posteriores se generó un alza.

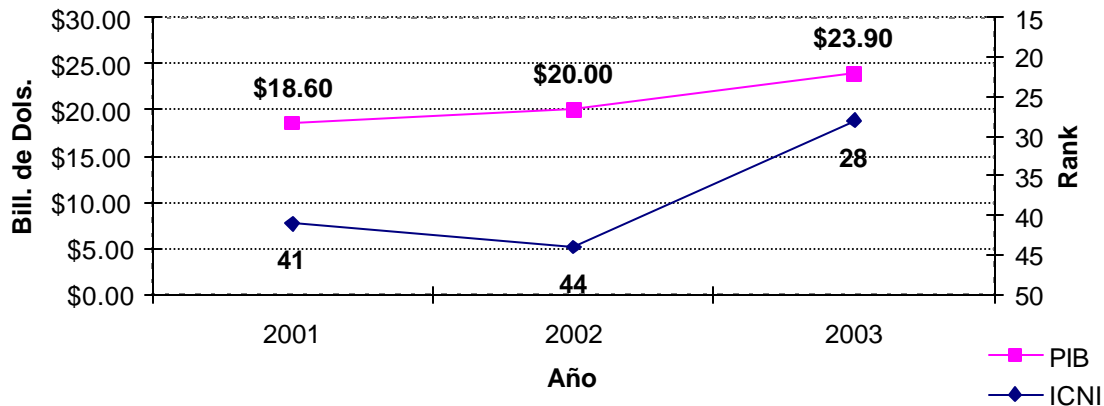
Gráfica 6.2.4 Generación de patentes



En cuestión de patentes, Letonia ha preferido patentar más dentro de su país que en el mercado internacional, esto le ha beneficiado en su innovación nacional actual.

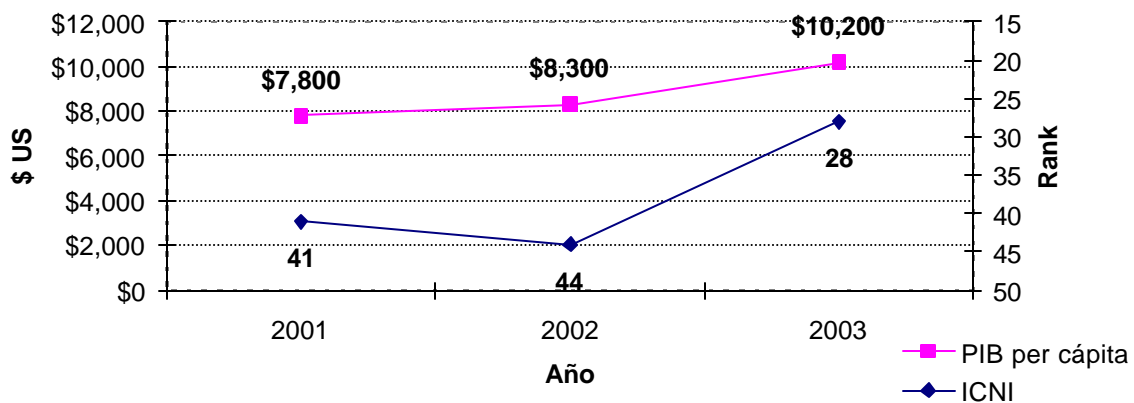


Gráfica 6.2.5 Producto Interno Bruto respecto a la innovación



Como se puede observar en la gráfica el alza en innovación nacional que ha tenido el país, ha repercutido directamente al incremento de su producto interno bruto.

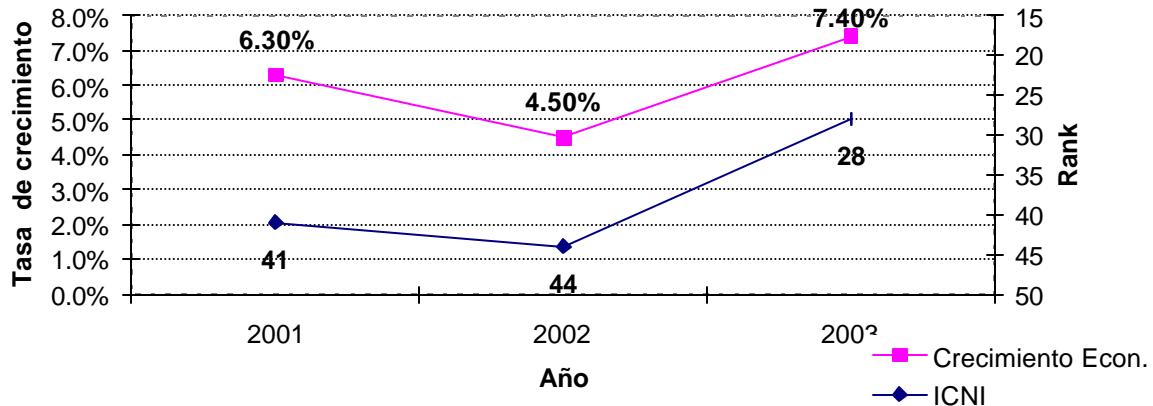
Gráfica 6.2.6 Producto Interno Bruto per cápita respecto a la innovación



Como consecuencia del incremento en el producto interno bruto de Letonia, también se ha generado un alza en el producto interno bruto per cápita, ya que como se puede observar en los datos económicos la población también ha disminuido, la combinación de estos factores ha sido positiva.



Gráfica 6.2.7 Crecimiento económico respecto a la innovación



En esta gráfica se puede ver que la relación que existe entre la innovación y el crecimiento económico dentro de Letonia ha sido muy estrecha, ya que mientras la innovación aumenta el crecimiento económico también lo hace y viceversa.

6.2.7 Sistema nacional de innovación de Letonia

Letonia ha mostrado mucha determinación adoptando reformas rápidamente e involucrando a la academia con el sector privado conjuntamente trabajando en una estrategia para la innovación nacional. Todavía con poca experiencia en esta materia y cambios en su política de innovación el país ha tomado el rumbo apropiado de acción para fortalecer a la innovación y a la economía nacional.

Los actores principales en política de innovación son: el Ministerio de Economía y el Ministerio de Educación y Ciencia.

Otros cuerpos, como el Consejo de Alta Educación, el Consejo de Ciencia y el Consejo Económico Nacional también juegan un papel importante, incluyendo la representación del sector académico, científico e industrial.



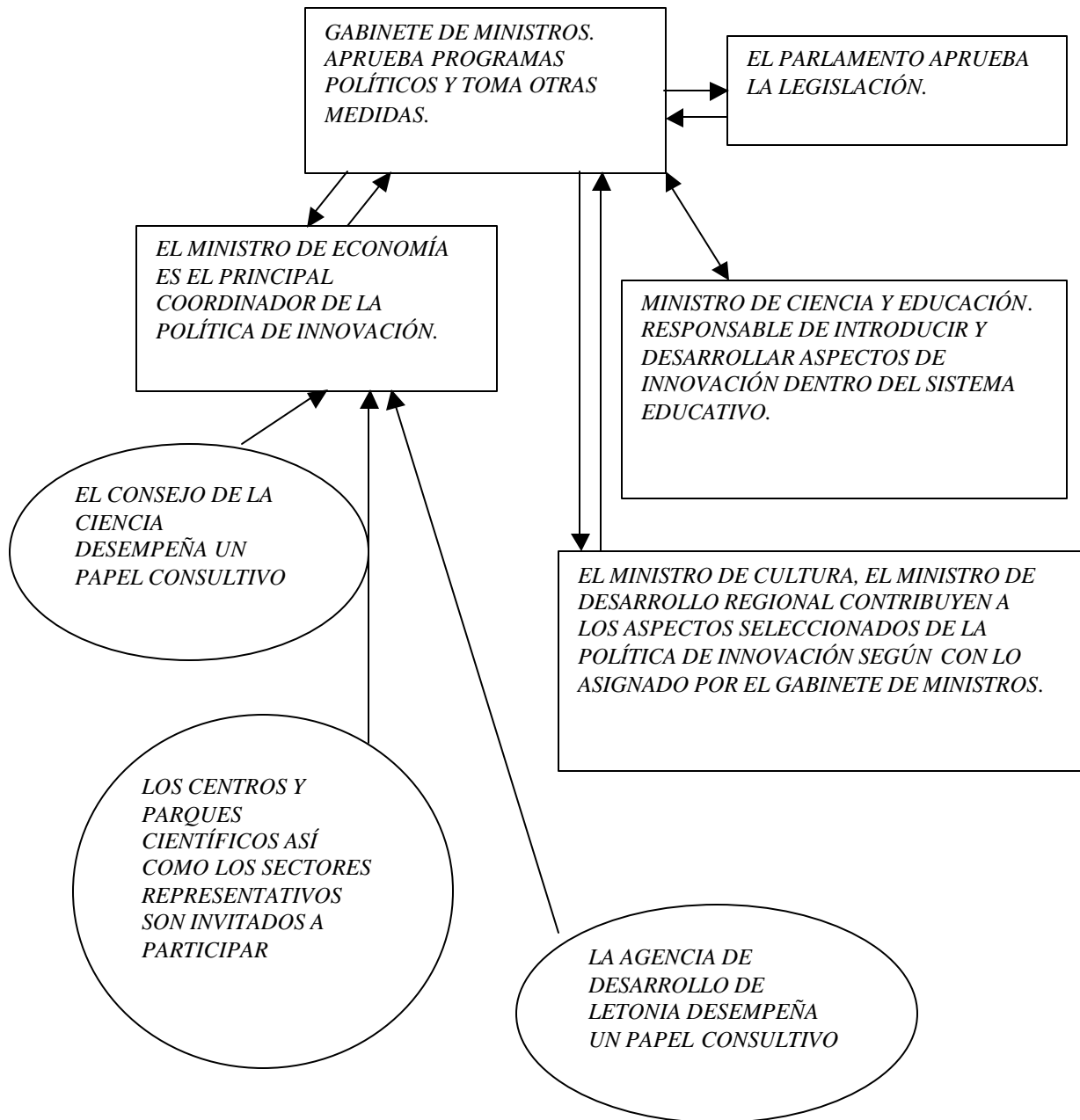
El gobierno ha elaborado un programa de innovación nacional y un plan de acción para los años 2003-2006. Este programa abarca prioridades en las áreas de: protección de la propiedad intelectual, innovación, financiamiento y fortalecimiento de empresas (particularmente micro, pequeñas y medianas) para que éstas sean capaces de poder comprender y absorber nuevas tecnologías, por lo que se ha enfocado a mejorar el ambiente legal y regulador en las reformas educativas.

Una de las actividades más importantes dentro del país es el establecimiento de una estrategia más concreta para acompañar el Plan de Acción de Innovación Nacional, el cual incluye contar con prioridades, actividades específicas, y actores responsables para su aplicación.

Un problema que el país presenta, es que existen varias instituciones involucradas en la política de innovación y es difícil que alcancen un acuerdo general en las prioridades de política de innovación y que tomen una decisión para el mejor uso de los fondos estructurales destinados a la innovación nacional. Otra preocupación importante es consolidar las uniones dirigidas hacia la inversión extranjera directa, ya que existe mucha, y entra rápidamente; esta invasión tan acelerada pretende que el país la pueda controlar, para que así el traslado de tecnología sea seguro, que las empresas tengan la habilidad de actualizarse rápidamente y que no afecte en su desarrollo tecnológico a largo plazo.



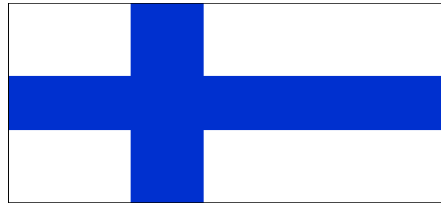
Figura 6.2 Sistema nacional de innovación de Letonia⁵⁰



⁵⁰ www.bdforum.org.



6.3 FINLANDIA



6.3.1 Características generales

La Republica de Finlandia se encuentra ubicada en la península escandinava, colindando al suroeste con el Mar Báltico, al sureste con el Golfo de Finlandia y al oeste con el Golfo de Botnia, compartiendo frontera al oeste con Suecia, al norte con Noruega y al este con Rusia. El país se divide en 12 provincias incluyendo su capital Helsinki.

El clima finlandés oscila entre templado y frío; en ocasiones se presentan inviernos severos y veranos moderadamente cálidos. Una cuarta parte de su territorio rebasa el círculo polar ártico, por lo que su clima mantiene temperaturas bajas. El paisaje es fundamentalmente llano, con algunas colinas bajas y también está cubierto de extensos bosques y lagos.

Su economía se basa en recursos del bosque, inversiones de capitales, y tecnologías abundantes. Tradicionalmente, Finlandia ha sido un importador neto de capital para financiar su crecimiento industrial.

El sector industrial dominante es la fabricación principalmente de madera y los metales, la ingeniería, las telecomunicaciones y la electrónica son industrias que son un gran sustento para la economía nacional; un ejemplo de esto es que telecomunicaciones y electrónica son el sector más grande de exportación.

A excepción de la madera y de varios minerales, el país depende de las importaciones de materias primas, de la energía y de algunos componentes para sus productos manufacturados. Debido al clima, el desarrollo agrícola se limita a la autosuficiencia de los productos básicos como; productos lácteos, carne y granos.



El cuidado y explotación de sus bosques adquiere importancia dentro de la exportación, ya que proporciona una ocupación secundaria para la población rural, la cual ha declinado al pasó de los años. La lengua oficial de Finlandia es el finlandés y el sueco y su moneda oficial es el euro.

6.3.2 Datos económicos⁵¹

Población

AÑO	2000	2001	2002	2003
No. de habitantes	5,167,486	5,175,183	5,183,545	5,190,785

Producto interno bruto

AÑO	2000	2001	2002	2003
Billones de \$US	\$ 118.3	\$ 133.5	\$ 136.2	\$ 142.2

Producto interno per cápita

AÑO	2000	2001	2002	2003
\$US	\$ 22,900	\$ 25,800	\$ 26,200	\$ 27,400

Crecimiento económico

AÑO	2000	2001	2002	2003
Tasa de crecimiento	5.6 %	0.6 %	1.1 %	1.9 %

6.3.3 Formación profesional⁵²

PIB destinado a la educación pública

AÑO	2000	2001	2002
Porcentaje del PIB	5.6 %	6.2 %	6.3 %

⁵¹ www.cia.gov Para los diferentes años.

⁵² www.stat.fi.



Científicos e ingenieros dedicados a la investigación y desarrollo

AÑO	1995	2000	2002
Científicos e ingenieros por cada millón de habitantes	3675	5059	7094

6.3.4 Investigación y desarrollo⁵³

PIB destinado a la investigación y desarrollo

AÑO	2000	2001	2002
Porcentaje del PIB	3.40 %	3.41 %	3.49 %

6.3.5 Patentamiento

Patentes otorgadas a Finlandia por el USPTO⁵⁴

AÑO	Número de patentes
1993	293
1994	312
1995	358
1996	444
1997	452
1998	595
1999	649
2000	618
2001	732
2002	809
2003	865

2. Patentes registradas por finlandeses dentro de Finlandia⁵⁵

AÑO	Número de patentes
1999	1786
2000	1939
2001	2047
2002	2056
2003	2402

⁵³ www.oecd.com.

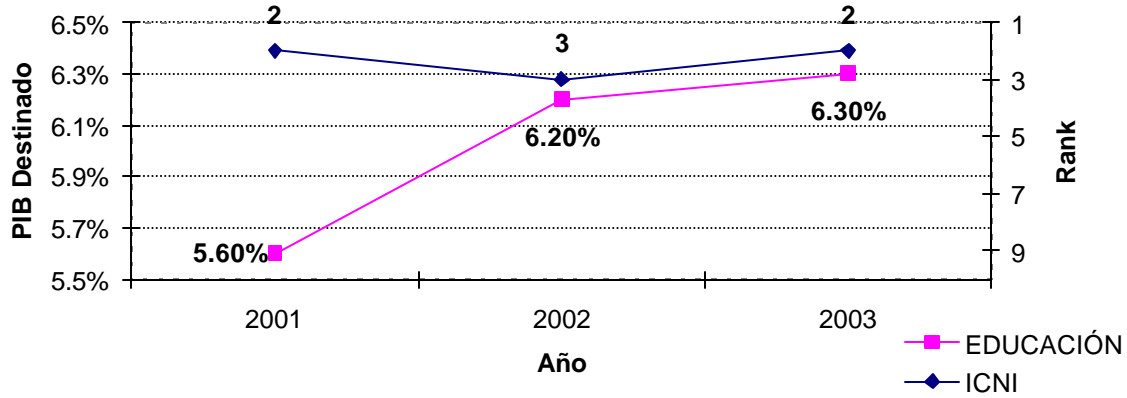
⁵⁴ www.uspto.gov.

⁵⁵ www.prh.fi.



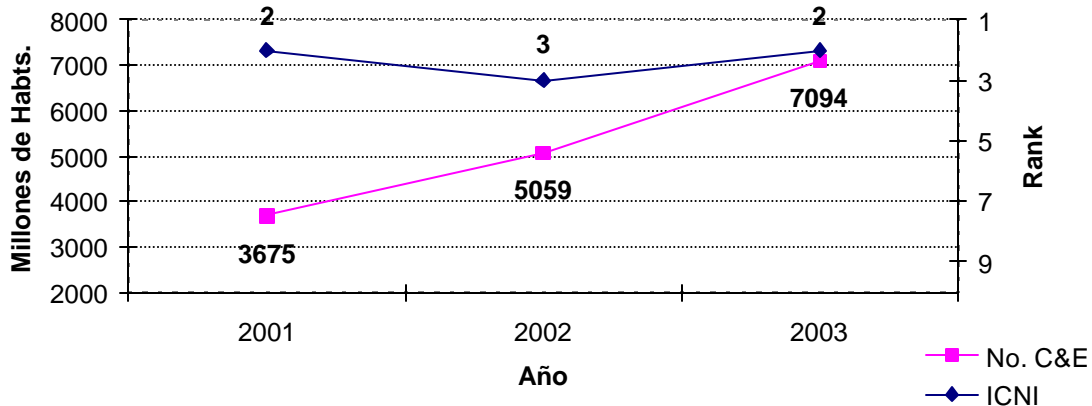
6.3.6 Análisis de datos

Gráfica 6.3.1 Recursos destinados a la educación



Finlandia aporta muchos recursos a la educación nacional y esto le ha generado una gran innovación nacional, ya que en el año 2001, como muestra la gráfica presenta una inversión alta; el país no se ha conformado con esto y sigue destinando cada vez mayores recursos a la educación.

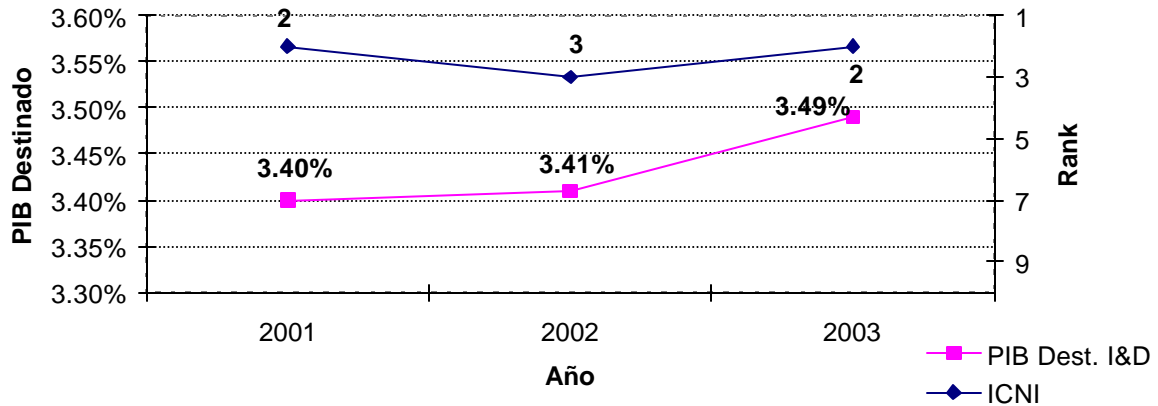
Gráfica 6.3.2 Capital humano (número de científicos e ingenieros)



Los recursos que Finlandia ha aportado a la educación han rendido frutos al proporcionar al país mayor número de científicos e ingenieros que son los responsables de impulsar la innovación nacional.

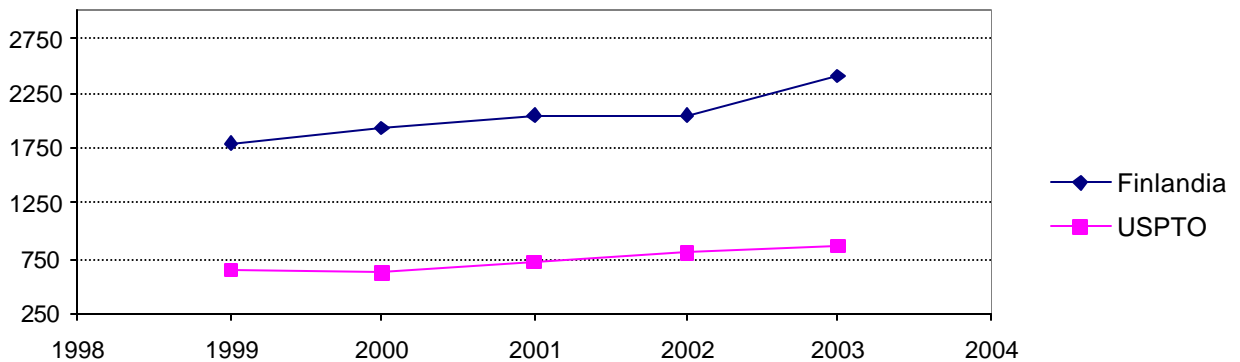


Gráfica 6.3.3 Gasto en Investigación y Desarrollo



Como se puede observar en esta gráfica también se destinan grandes recursos nacionales a la investigación y desarrollo interno y a la par con los recursos destinados a la educación, Finlandia ha generado una base muy sólida para tener una importante innovación nacional reconocida internacionalmente.

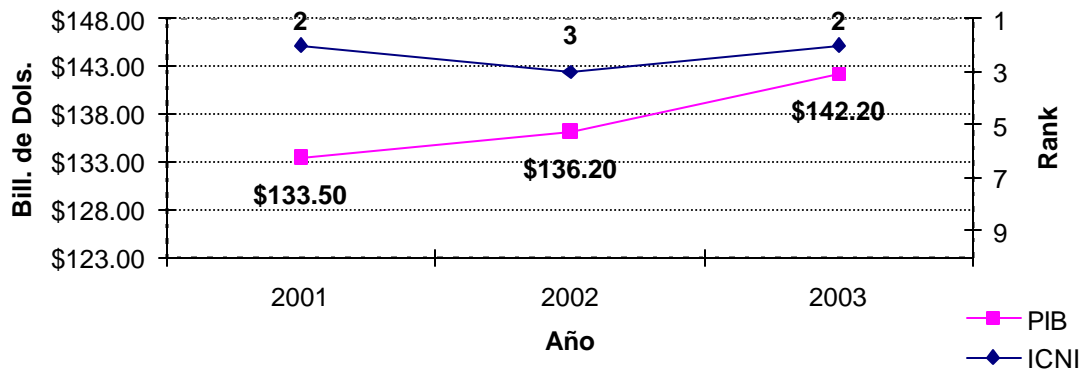
Gráfica 6.3.4 Generación de patentes



En cuestión de patentes Finlandia registra más dentro de su país, pero sin descuidar el mercado internacional ya que la gráfica muestra que la tendencia es positiva.

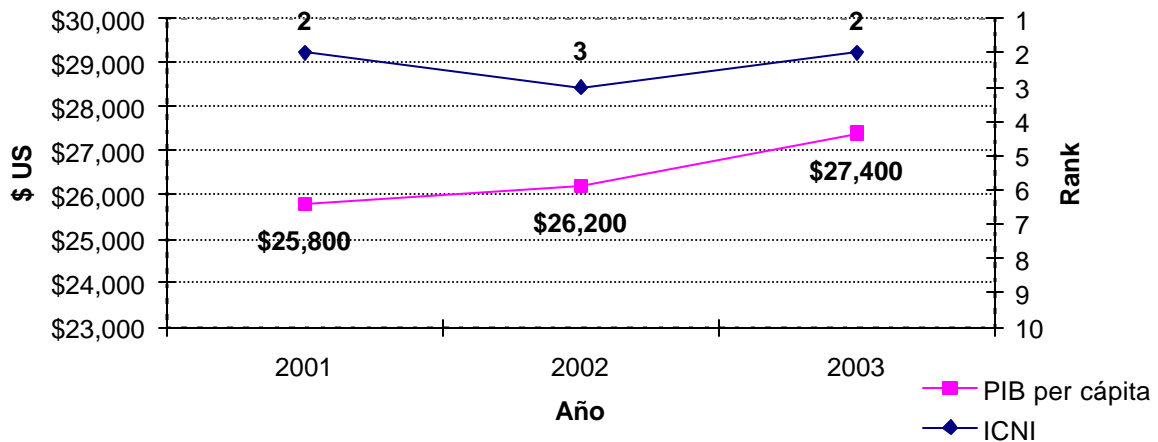


Gráfica 6.3.5 Producto Interno Bruto respecto a la innovación



Esta gráfica muestra los resultados que ha tenido Finlandia al tomar en cuenta la importancia de la innovación nacional, la cual le ha sido muy redituable, ya que su producto interno bruto está creciendo.

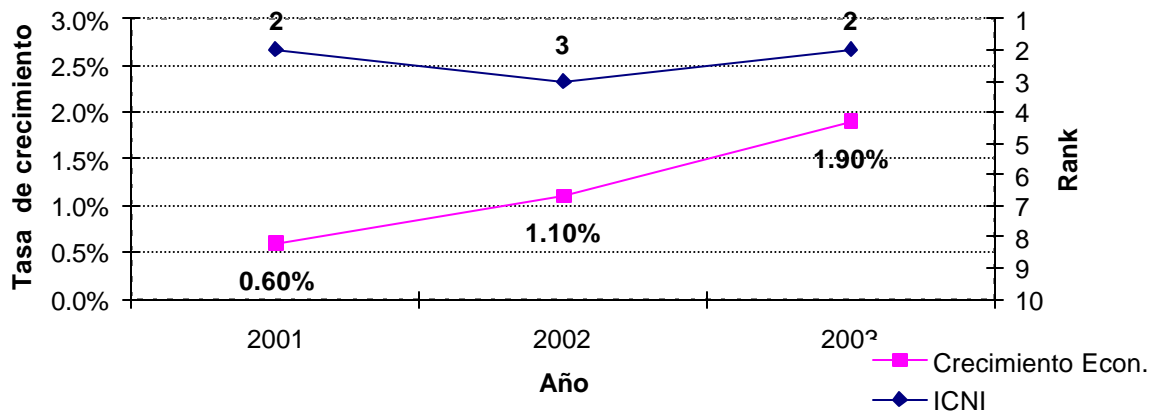
Gráfica 6.3.6 Producto Interno Bruto per cápita respecto a la innovación



En esta gráfica se muestra como el producto interno per cápita está creciendo; mucho de esto se debe a la combinación del alza de su producto interno bruto nacional y al mínimo aumento de su población.



Gráfica 6.3.7 Crecimiento económico respecto a la innovación



Finlandia ha generado una buena estrategia de innovación nacional, por lo que su crecimiento económico también es positivo.

6.3.7 Sistema nacional de innovación de Finlandia

Finlandia ve a la política de innovación como un factor de éxito nacional, por lo que en muchos países se ha tomado como una referencia para sus políticas, y a pesar de este reconocimiento internacional, el país continúa buscando maneras de mejorar su sistema cambiando actualmente el enfoque del desarrollo de tecnología al apoyo por la innovación nacional y el ambiente comercial.

Los ministerios más importantes en el sistema de innovación nacional finlandés son el Ministerio de Educación y el Ministerio de Comercio e Industria. Cada uno de estos ministerios administra aproximadamente un tercio del fondo de la investigación pública y la otra parte la administran otros ministerios.



- El Ministerio de Educación y las universidades son el soporte de los servicios básicos e infraestructura del sistema de investigación nacional. La Academia de Finlandia es la principal institución que se dedica a la investigación universitaria y por esto se le destinan más fondos para llevarla a cabo. Por todo esto sus responsabilidades también incluyen el avance en la investigación científica, el desarrollo de cooperación científica internacional, y el buen desempeño de los expertos en los problemas de política científica.

- El Ministerio de Comercio e Industria es responsable de la política tecnológica y mantener el apoyo a la investigación y desarrollo industrial de las empresas.

La Agencia de Tecnología Nacional (TEKES) tiene una posición central en la política de innovación finlandés ya que planea y financia la investigación y desarrollo técnico de las empresas. Otra de sus funciones es administrar los fondos y canalizarlos al programa nacional de tecnología, a la investigación técnica aplicada y a la investigación y desarrollo de proyectos del sector industrial. Este organismo también administra cerca del 30% de aportaciones del gobierno destinados a la investigación y desarrollo nacional.

El Consejo de Ciencia y Tecnología, que es elegido por el primero ministro del país, se conforma con 7 consejeros, incluyendo al de Educación, Finanzas y Comercio e Industria, y otros diez representantes del sector público y el sector privado, así como la Academia de Finlandia y la Agencia de Tecnología Nacional también forman parte de este consejo. Esta composición asegura la buena coordinación para la política de innovación y que es indiscutiblemente uno de los rasgos de mayor importancia en el sistema de innovación finlandés. Las tareas principales del consejo incluyen dirigir la política científica y tecnológica, desarrollando a la educación y a la investigación científica y canalizando los recursos a la investigación y desarrollo necesarios a los diferentes ministerios y a otras instituciones relacionadas.

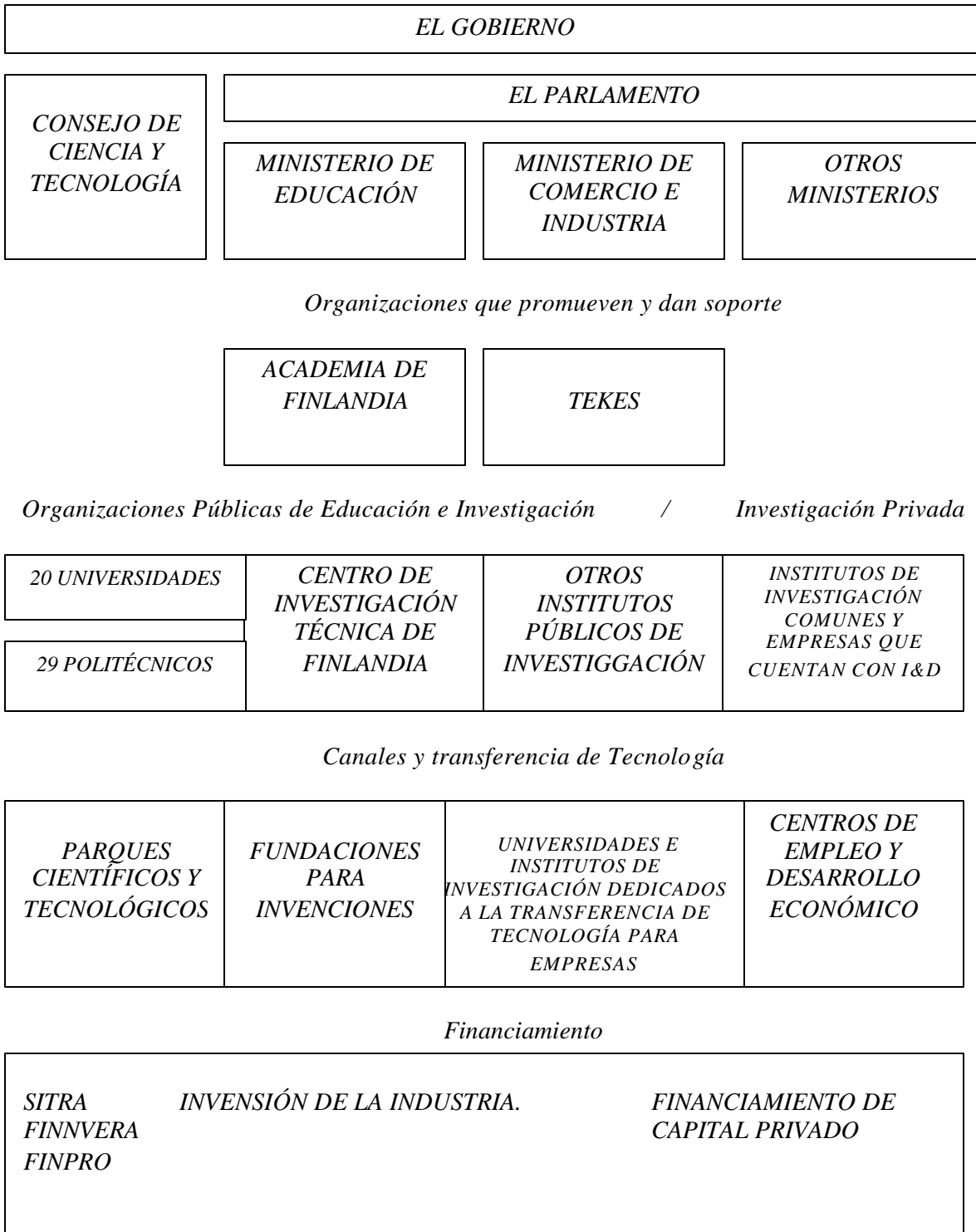


Un desafío futuro que se planteó este Consejo de Ciencia y Tecnología es que las empresas sean cada vez más competitivas y que tengan un desarrollo industrial, no solamente a nivel nacional sino que las empresas finlandesas tendrán que saber internacionalizarse apoyadas por el desarrollo científico nacional y las instituciones dedicadas a la tecnología. El consejo recomendó que el fondo público se aumente, para poder enfocarse en dos aspectos principales: reforzar a la educación con carreras de investigación aplicada, para que así se pueda empujar a la innovación social y tecnológica para asegurar una buena base de innovación nacional.

El otro aspecto es enfocarse en la innovación y la mentalidad de las empresas, para que dentro de las mismas exista una promoción para generar proyectos dedicados a la innovación e impulsar esta conciencia a todos los empresarios finlandeses. Como un ejemplo de estos esfuerzos por alcanzar sus objetivos de la política de innovación nacional y poder extrapolarlos más allá de sus fronteras, el Consejo para la Ciencia y Tecnología de Finlandia y el Consejo de la Investigación de Estonia sostuvieron un encuentro donde el resultado fue una agenda que se enfocó en las posibles áreas de cooperación en el campo de educación, ciencia, tecnología e innovación para estos dos países. Estas áreas podrían incluir unidades de alta investigación, tecnología y políticas de innovación. La cooperación en estos campos será supervisada por un grupo especialista que será fijado en esta reunión; este grupo informará a ambos consejos al final de cada año. Con este ejemplo queda claro que uno de los objetivos planteados en la política de innovación finlandesa se está siguiendo, para que así sus empresas puedan internacionalizarse.



Figura 6.3 Sistema nacional de innovación de Finlandia⁵⁶



⁵⁶ www.bdforum.org



6.4 ESTADOS UNIDOS



6.4.1 Características generales

Estados Unidos de América comparte sus fronteras al norte con Canadá y al sur con México. Es una federación de 50 estados y algunas otras entidades con una extensión total cercana a los diez millones de kilómetros cuadrados. Estos estados se distribuyen casi totalmente en el continente americano salvo Hawai, que geográficamente hablando se encuentra en Oceanía. La ciudad de Washington, capital del país se encuentra en el Distrito de Columbia que es la sede del gobierno federal. La moneda oficial es el dólar estadounidense y la lengua oficial es el inglés.

El clima es muy diverso; es tropical en los estados de Florida y Hawai y con condiciones atmosféricas árticas que provienen de Alaska. Varias partes del territorio son propensas a huracanes, a tornados, a terremotos y a incendios generados por el calor. Existe mucha diversidad en su territorio, la cual incluye montañas, bosques, prados, desiertos, lagos, ríos y grandes extensiones de costa.

Un sector industrial importante para el país es la industria energética que es altamente diversa y tecnológicamente avanzada. Se han beneficiado de una abundancia de recursos ya que tienen grandes zonas de tierra fértil convenientes para ganado, madera y cosechas crecientes como son la cebada, maíz, avena, soya, trigo, patata, cacahuete, fruta en general, algodón y tabaco. Posee grandes recursos de carbón, petróleo, gas natural, hierro, oro, plata, cobre, plomo, fosfatos, zinc, magnesio y uranio. Una gran fuerza trabajadora labora en las industrias de hierro y acero, papel, productos químicos, vehículos de motor, espacio aéreo, electrónica, hardware, telecomunicaciones, software, ropa y alimentos.



Las habilidades emprendedoras con la combinación de conocimiento científico y avances tecnológicos han puesto al país en la delantera del sector industrial y comercial del mundo.

6.4.2 DATOS ECONÓMICOS⁵⁷

Población

AÑO	2000	2001	2002	2003
No. de habitantes	275,562,673	278,058,881	280,562,489	290,342,554

Producto interno bruto

AÑO	2000	2001	2002	2003
Billones de \$US	\$ 9,963	\$ 10,082	\$ 10,400	\$ 10,990

Producto interno per cápita

AÑO	2000	2001	2002	2003
\$US	\$ 36,200	\$ 36,300	\$ 37,600	\$ 37,800

Crecimiento económico

AÑO	2000	2001	2002	2003
Tasa de crecimiento	5.0 %	0.3 %	2.45 %	3.1 %

6.4.3 Formación profesional⁵⁸

PIB destinado a la educación pública

AÑO	2000	2001	2002
Porcentaje del PIB	4.9 %	5.6 %	5.7 %

⁵⁷ www.cia.gov.

⁵⁸ www.fedstats.gov.



Científicos e ingenieros dedicados a la investigación y desarrollo

AÑO	1995	2000	2002
Científicos e ingenieros por cada millón de habitantes	3730	4102.9	4099.4

6.4.4 Investigación y desarrollo⁵⁹

PIB destinado a la investigación y desarrollo

AÑO	2000	2001	2002
Porcentaje del PIB	2.72 %	2.82 %	2.80 %

6.4.5 Patentamiento

*Patentes otorgadas a Estados Unidos por el USPTO*⁶⁰

AÑO	Número de patentes
1993	53231
1994	56066
1995	55739
1996	61104
1997	61708
1998	80289
1999	83906
2000	85068
2001	87605
2002	86972
2003	87901

*Patentes registradas por estadounidenses dentro de Estados Unidos*⁶¹

AÑO	Número de patentes
1999	83906
2000	85068
2001	87605
2002	86972
2003	87901

⁵⁹ www.oecd.com.

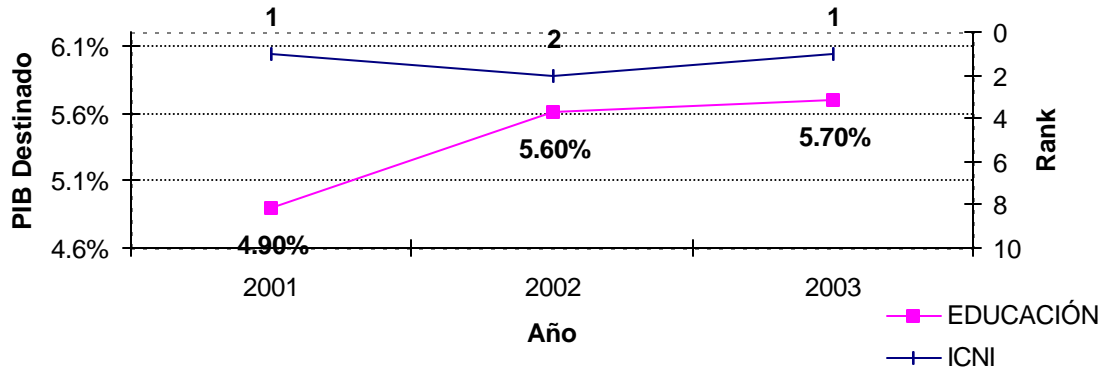
⁶⁰ www.uspto.gov.

⁶¹ Ibid.



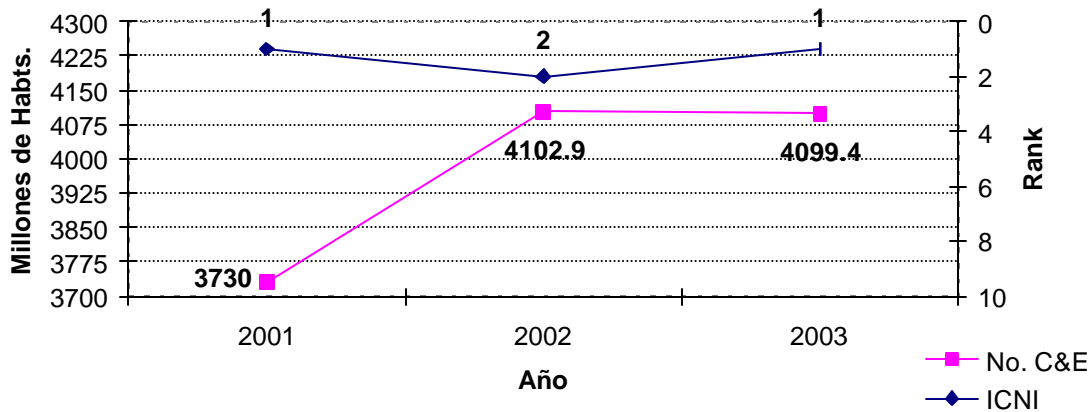
6.4.6 Análisis de datos

Gráfica 6.4.1 Recursos destinados a la educación



Como se muestra en la gráfica Estados Unidos destina un gran porcentaje de su producto interno bruto al sector educativo, ya que incrementó los recursos destinados y recientemente ha mantenido constante este comportamiento.

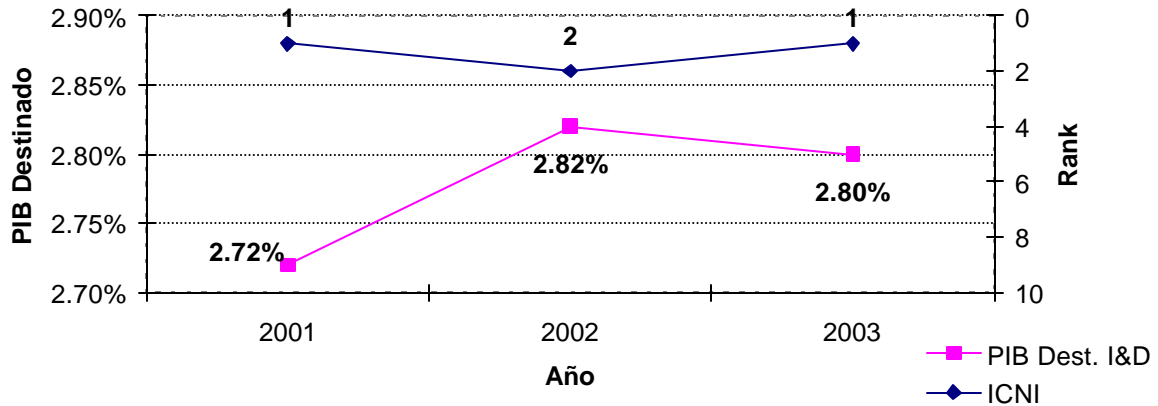
Gráfica 6.4.2 Capital humano (número de científicos e ingenieros)



El número de científicos e ingenieros estadounidenses que se gradúan, se ha mantenido estable en los últimos años después de que tuvo una gran generación en el año 2002, y este aumento ha ayudado al país a mantener el primer lugar mundial en innovación nacional.

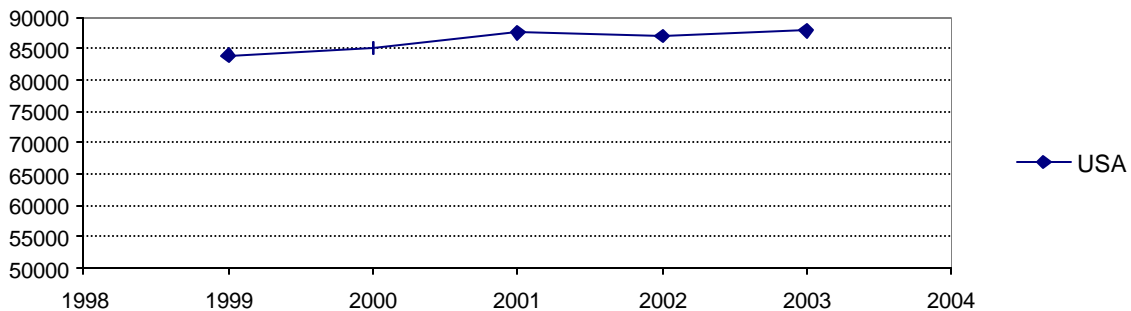


Gráfica 6.4.3 Gasto en Investigación y Desarrollo



En cuestión de investigación y desarrollo la gráfica muestra como Estados Unidos se ha mantenido estable en esta materia, ya que aporta un buen porcentaje a este rubro.

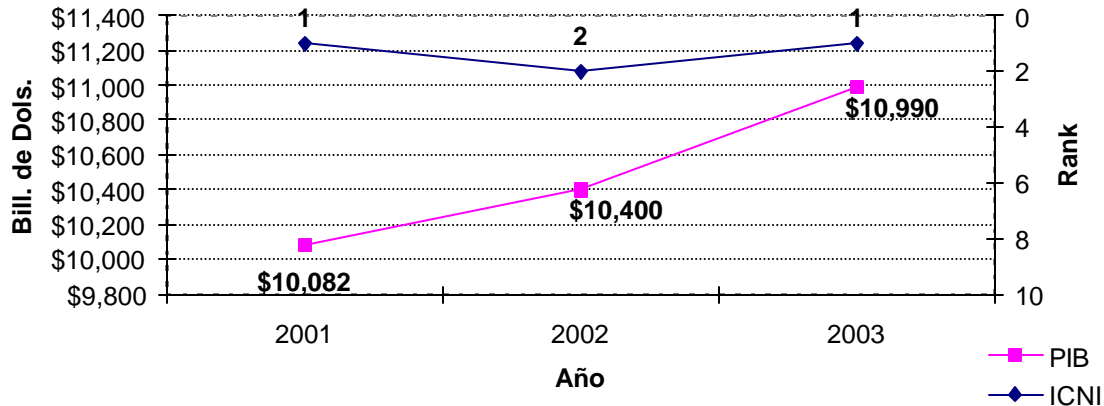
Gráfica 6.4.4 Generación de patentes



El número de patentes que genera el país es muy alto y esto le ha ayudado a mantener los primeros lugares internacionalmente en innovación nacional, ya que las patentes son fruto de una buena innovación.

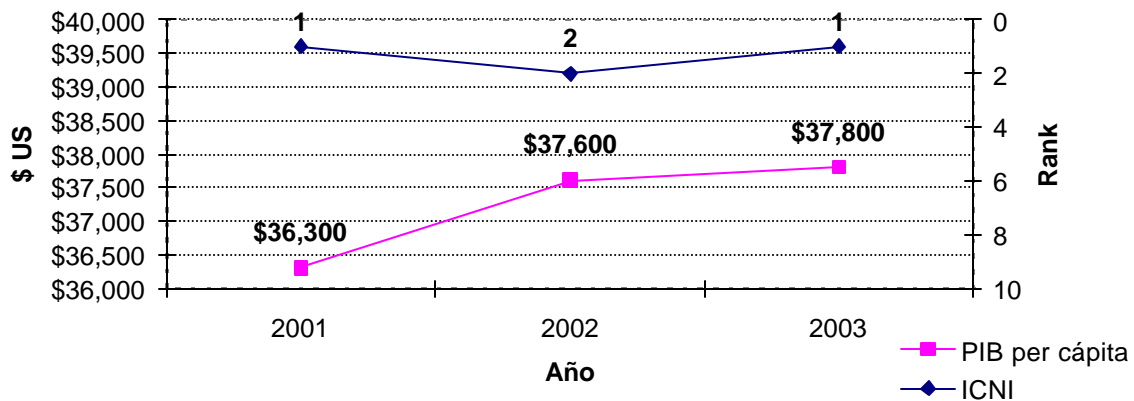


Gráfica 6.4.5 Producto Interno Bruto respecto a la innovación



Como se puede observar en esta gráfica el producto interno bruto estadounidense va aumentando considerablemente, apoyándose en una innovación nacional, para que se dé éste incremento.

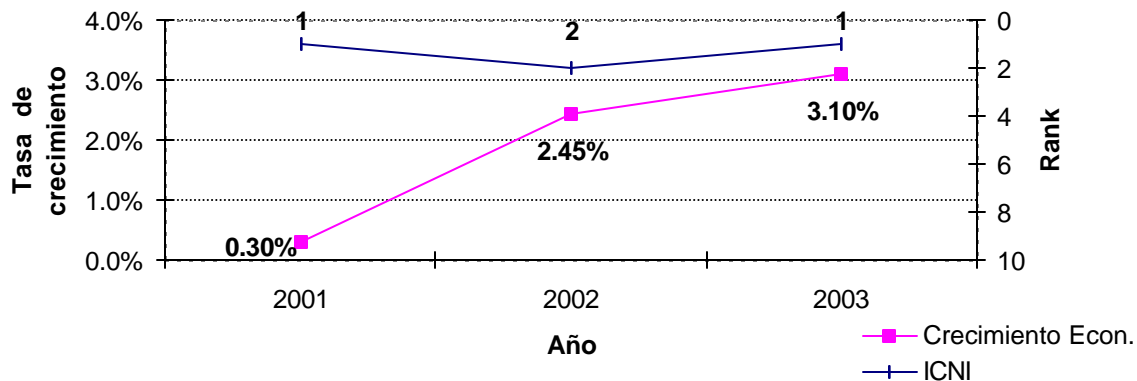
Gráfica 6.4.6 Producto Interno Bruto per cápita respecto a la innovación



Ya que su producto interno bruto ha aumentado en los últimos años y combinado con un incremento en la población, se puede ver en esta gráfica que también el producto interno bruto per cápita está siendo afectado positivamente.



Gráfica 6.4.7 Crecimiento económico respecto a la innovación



Estados Unidos es una de las potencias mundiales en materia económica ya que el crecimiento económico que tiene va a la par con su enorme innovación nacional.

6.4.7 Sistema nacional de innovación de Estados Unidos

La política de innovación de Estados Unidos abarca tres aspectos importantes:

El primer aspecto para que exista innovación es el talento, ya que son los recursos humanos con que se cuenta, la creación de conocimiento, la educación y el entrenamiento de la mano de obra. Estados Unidos ha contemplado varios puntos:

- *Establecer que el sector privado invierta más en becas a estudiantes dedicados a la ciencia e ingeniería.*
- *Que exista un gran número de graduados que sean canalizados a instituciones federales dedicadas a la investigación y desarrollo.*
- *Traer a los mejores estudiantes extranjeros en ciencia e ingeniería de todo el mundo y que se les ofrezcan las mayores facilidades para ingresar a instituciones estadounidenses de investigación y desarrollo.*
- *Estimular las habilidades de innovación y el pensamiento creativo dentro de los colegios y universidades estadounidenses.*
- *Crear oportunidades a los estudiantes para que apliquen sus conocimientos de investigación en el sector industrial.*
- *Establecer planes de estudios con conciencia en innovación para los futuros empresarios.*



Otro aspecto de la política de innovación estadounidense es la inversión que engloba los recursos destinados a la investigación y desarrollo, a las estrategias de innovación a largo plazo, al financiamiento, al sector empresarial y los incentivos a los innovadores. Para que este aspecto funcione Estados Unidos ha contemplado varios puntos:

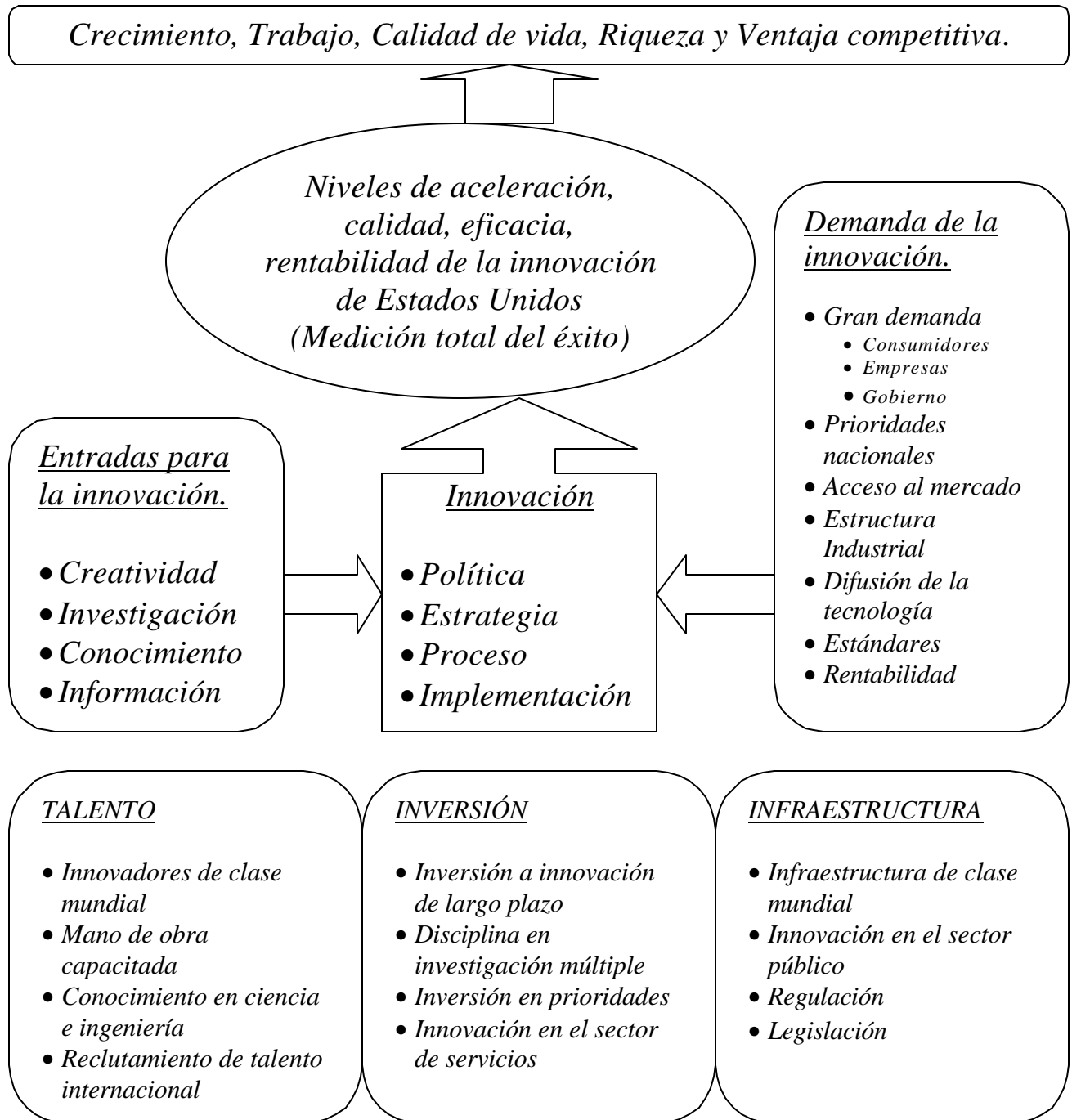
- Estimular la investigación, apostar a la innovación y llegar al 3% del presupuesto federal destinado a la investigación y desarrollo.
- Apoyar a la ciencia y lograr una gran base de investigación y desarrollo dentro del país.
- Canalizar recursos a instituciones universitarias para que exista mayor investigación en el sector industrial.
- Crear una agencia o consejo que coordine políticas de desarrollo económico y que se hagan programas de crecimiento basados en la innovación.
- Aumentar los recursos para que existan incentivos a empresas e instituciones.

Y el último aspecto es la infraestructura que agrupa a todas las instituciones que apoyan a la innovación del país, incluyendo redes de información, transporte, protección intelectual y regulación comercial. Para que este aspecto funcione Estados Unidos ha contemplado varios puntos:

- Que exista una estrategia de innovación nacional empezando por la presidencia estadounidense.
- Crear alianzas regionales y nacionales para llevar a cabo las políticas de innovación.
- Desarrollar parámetros para poder controlar y medir la innovación dentro del país.
- Tener procesos de calidad para poder patentar.
- Crear mejores procesos normativos de patentes.
- Crear centros de excelencia que agrupen a instituciones de investigación con empresas.
- Implantar en las mipymes conciencia de innovación para que puedan evolucionar a grandes empresas.
- Extender los canales industriales para que exista investigación y desarrollo.



Figura 6.4 Sistema nacional de innovación de Estados Unidos⁶²



⁶² www.compete.org.



6.5 MÉXICO



6.5.1 Características generales

México colinda al norte con Estados Unidos de América, al sur con Belice y Guatemala, al este con el Golfo de México y al oeste con el Océano Pacífico. Cuenta con una península larga y estrecha que se extiende por el pacífico llamada Baja California. La Ciudad de México es su capital, y como segunda ciudad en importancia se encuentra Guadalajara. Otras ciudades importantes son Ciudad Juárez, Mazatlán, Mexicali, Monterrey, Puebla, Mérida, San Luís Potosí, Tampico, Torreón y Veracruz.

La mayoría de su territorio es altiplanicie que se levanta hasta 2,440 metros sobre nivel del mar. Existe un gran número de montañas que son de origen volcánico: un gran área volcánica cruza México del Atlántico al Pacífico. Existe una cierta actividad volcánica y los terremotos son comunes especialmente a lo largo de la costa del Océano Pacífico.

Aproximadamente la mitad de la población en activo se emplea en el cultivo y la pesca. La mayor parte de la gente vive en las ciudades y es donde existe mayor mano de obra empleada en sectores como los de servicios y en industria.

Su gran variedad de climas conduce a la producción de una variedad de cosechas tales como trigo, maíz, habas, tomates, patatas, cacao, café, arroz, azúcar, caucho, algodón, tabaco, goma del chicle. México también produce miel, naranjas, plátanos y piñas.



La producción de petróleo es una parte importante de la economía mexicana; también cuenta con una fuente importante a nivel mundial de plata. Otros minerales explotados comercialmente incluyen el sulfuro, el plomo, el cobre, el oro, el mercurio, el hierro y el carbón.

México tiene una industria de artesanías que prospera desde hace tiempo al elaborar artículos tales como cerámica y muebles. El sector de servicio es importante para la economía mexicana como es el turismo, ya que es una parte crucial en el desarrollo económico del país. Otra fuente de ingresos de dinero son las famosas remesas que mexicanos que viven en Estados Unidos envían al país.

México elabora cerveza y tiene una industria de vino próspera. Sin embargo el país es probablemente más famoso por su tequila.

6.5.1 Datos económicos⁶³

Población

AÑO	2000	2001	2002	2003
No. de habitantes	100,349,766	101,879,171	103,400,165	104,907,991

Producto interno bruto

AÑO	2000	2001	2002	2003
Billones de \$US	\$ 915	\$ 920	\$ 900	\$ 941.2

Producto interno per cápita

AÑO	2000	2001	2002	2003
\$US	\$ 9,100	\$ 9,000	\$ 9,000	\$ 9,000

Crecimiento económico

AÑO	2000	2001	2002	2003
Porcentaje de crecimiento	7.1 %	-0.3 %	1.0 %	1.3 %

⁶³ www.cia.gov.



6.5.2 Formación profesional⁶⁴

PIB destinado a la educación pública

AÑO	2000	2001	2002
Porcentaje del PIB	4.9 %	5.1 %	5.3 %

Científicos e ingenieros dedicados a la investigación y desarrollo

AÑO	1995	2000	2002
Científicos e ingenieros por cada millón de habitantes	213.2	217	224.7

6.5.3 Investigación y desarrollo⁶⁵

PIB destinado a la investigación y desarrollo

AÑO	2000	2001	2002
Porcentaje del PIB	0.43 %	0.37 %	0.4 %

6.5.4 Patentamiento

Patentes otorgadas a México por el USPTO⁶⁶

AÑO	Número de patentes
1993	45
1994	44
1995	40
1996	39
1997	45
1998	57
1999	76
2000	76
2001	81
2002	94
2003	84

⁶⁴ www.conacyt.mx.

⁶⁵ Ibid.

⁶⁶ www.uspto.gov.

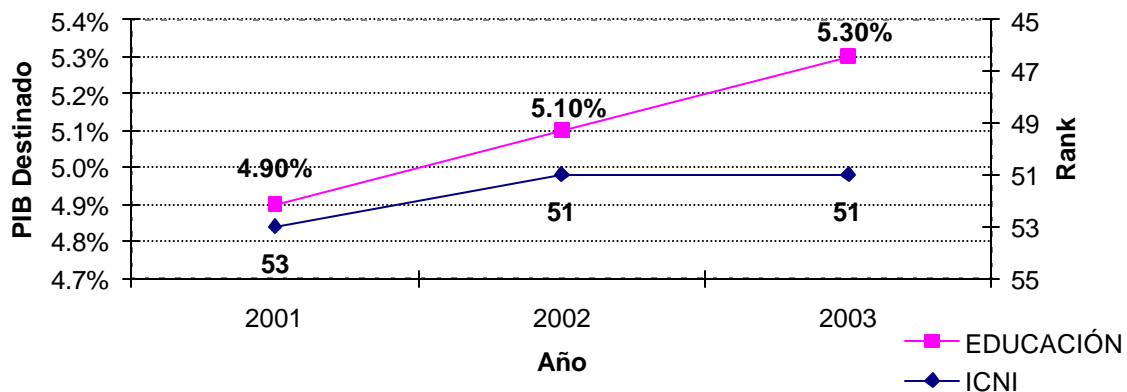


Patentes registradas por mexicanos dentro de México⁶⁷

AÑO	Número de patentes
1999	120
2000	118
2001	118
2002	139
2003	121

6.4.5 Análisis de datos

Gráfica 6.5.1 Recursos destinados a la educación

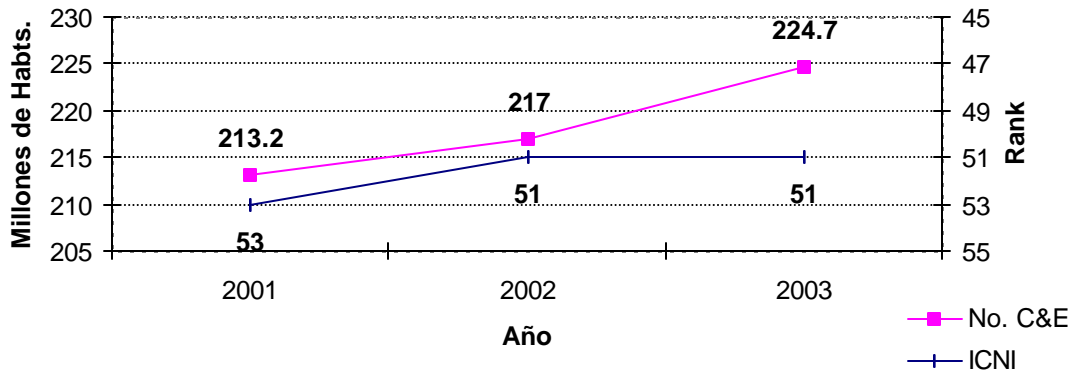


En materia de educación México ha incrementado el porcentaje del producto interno bruto en los últimos años, pero se puede observar en la gráfica que esto no ha sido suficiente para elevar su nivel de innovación.

⁶⁷ www.impi.gob.mx.

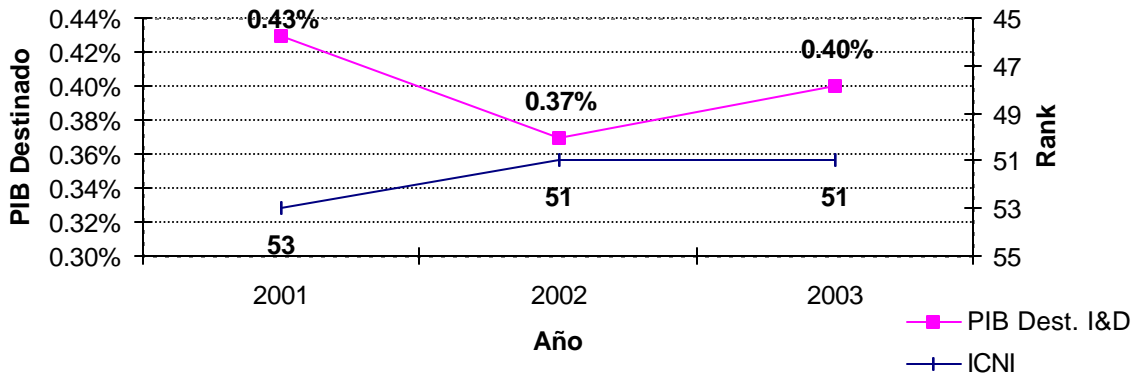


Gráfica 6.5.2 Capital humano (número de científicos e ingenieros)



El número de científicos e ingenieros que genera México va a la alza, pero tampoco es suficiente para que dentro del país exista más innovación.

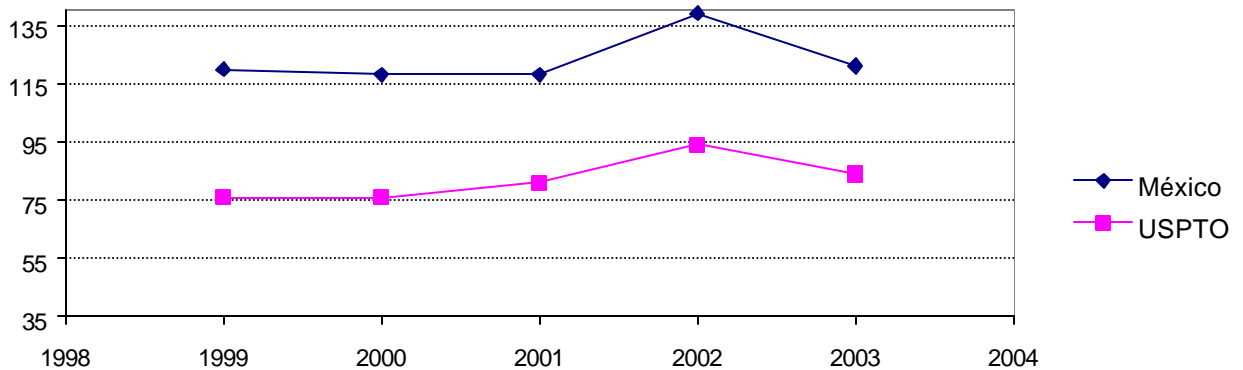
Gráfica 6.5.3 Gasto en Investigación y Desarrollo



Como se puede ver en esta gráfica el porcentaje destinado a la investigación y desarrollo de México no es estable, y tampoco es positivo, ya que el año 2001 es alto, y en el 2003 aunque aumentó es bajo respecto al primero, por lo que la innovación nacional ha crecido poco.

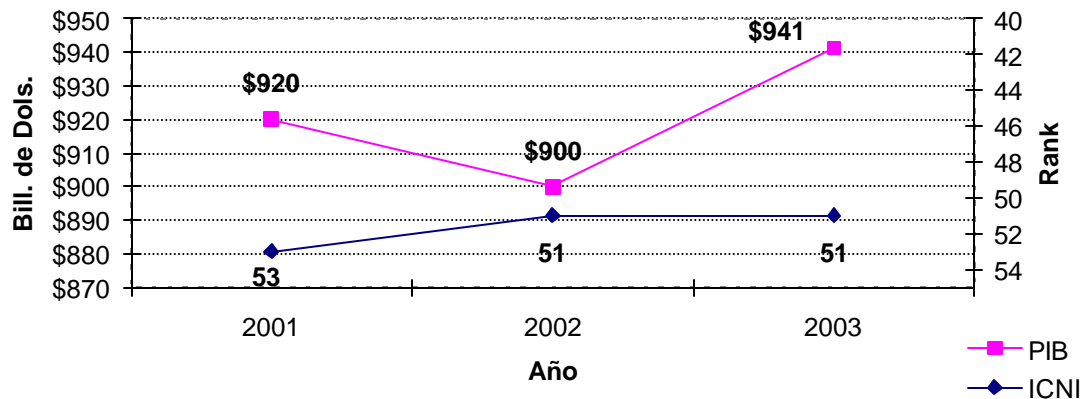


Gráfica 6.5.4 Generación de patentes



En materia de patentes México tiene más patentes registradas dentro del país que en el mercado internacional; cabe señalar que el comportamiento en los dos mercados son similares.

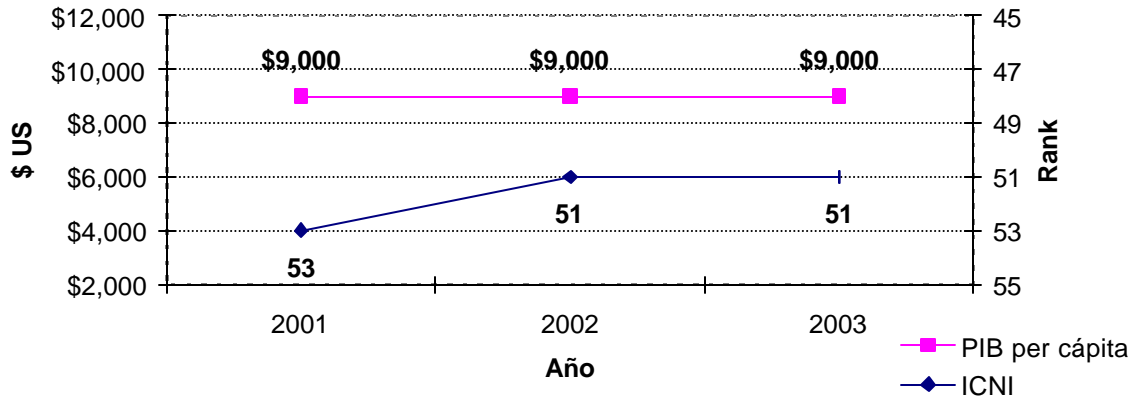
Gráfica 6.5.5 Producto Interno Bruto respecto a la innovación



En la gráfica se muestran los resultados que presenta México al contar con una innovación inestable, ya que su producto interno bruto también se ve afectado por esta inestabilidad.

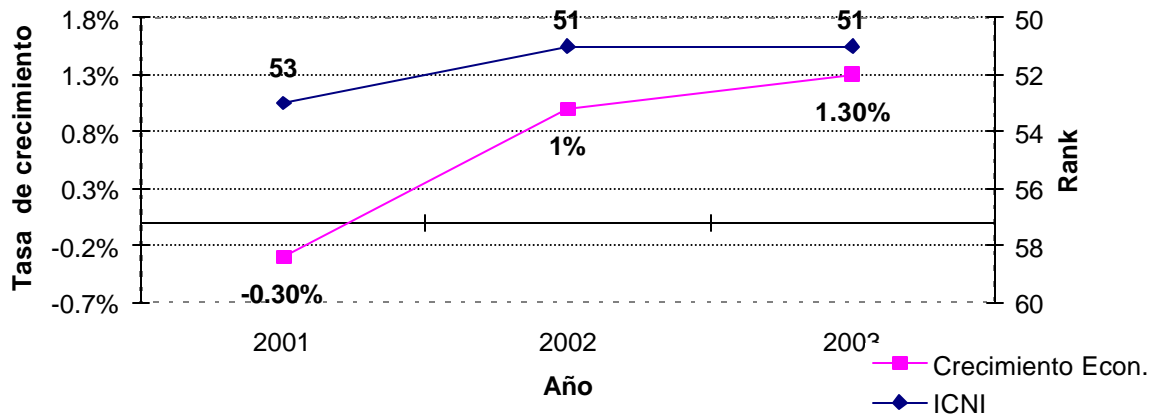


Gráfica 6.5.6 Producto Interno Bruto per cápita respecto a la innovación



El producto interno bruto per cápita no ha tenido variación en estos años, ya que la poca innovación que presenta México no puede variar positivamente con este comportamiento.

Gráfica 6.5.7 Crecimiento económico respecto a la innovación



Se puede observar que el poco crecimiento que se tuvo en materia de innovación ha ayudado que el crecimiento económico crezca, y que haya pasado de una tasa negativa a una tasa positiva, aunque ésta sea pequeña.



7. DETERMINACIÓN DE BRECHAS ENTRE PAÍSES

*Si quieres atrapar un pez, piensa como pez.
REFRÁN INDIO*

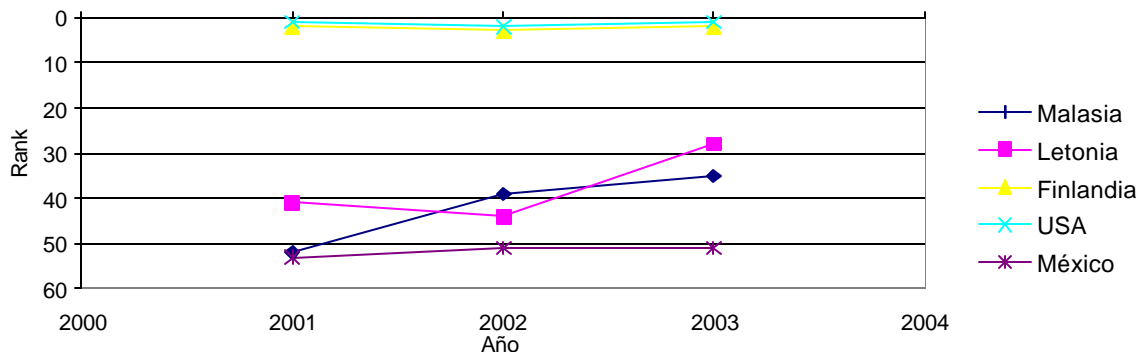
De conformidad con la metodología del Benchmarking, explicada en los capítulos anteriores, el paso que sigue es comparar las variables que se obtuvieron de los países elegidos (Malasia, Letonia, Finlandia y Estados Unidos) y el país bajo estudio (México).

La comparación ayudará a ver más claramente a cada país en el contexto internacional, ya que cada uno de ellos puede estar creciendo internamente, pero al compararlo con otros países su crecimiento es insignificante o se puede dar el caso contrario, esto se observará y analizará en este capítulo.

También en este capítulo, se llevará a cabo un estudio de pronósticos, para observar que sucederá con estos países si siguen esta política de innovación, si les servirá para un futuro o no.

7.1 ANÁLISIS

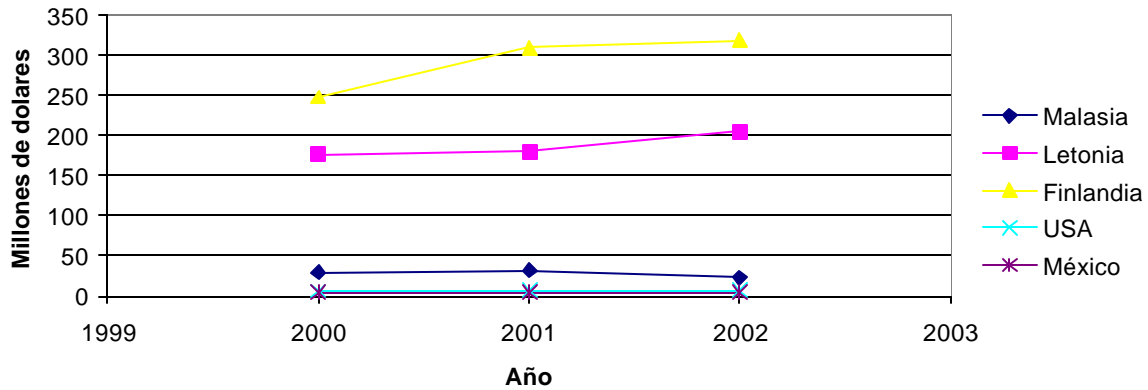
GRÁFICA 7.1.1 Comportamiento en el Índice de Capacidad Nacional de Innovación



Esta gráfica muestra la evolución que han tenido los países en materia de innovación de acuerdo con el Índice de Capacidad Nacional de Innovación; claramente se percibe que Estados y Finlandia son los punteros, que Malasia y Letonia presentan una pendiente positiva y que México no ha avanzado en comparación con estos países.

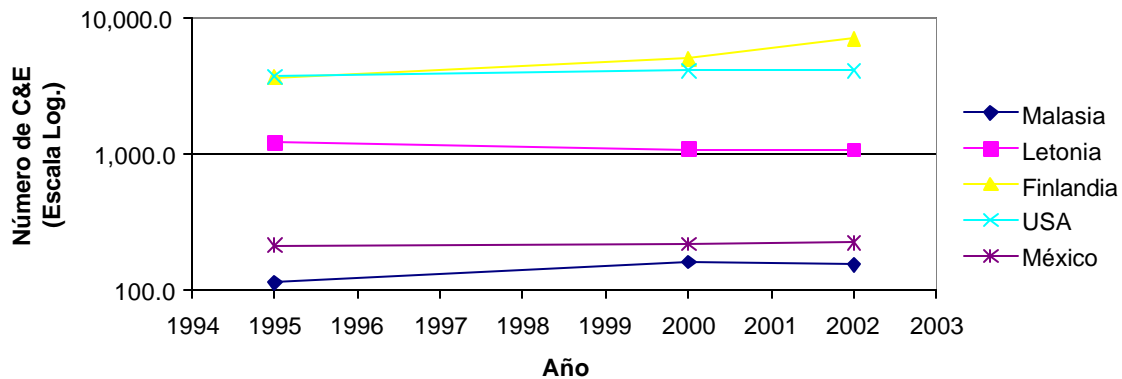


GRÁFICA 7.1.2 Recursos destinados a la educación



En materia de educación el país que destina más recursos a cada persona es Finlandia y le sigue Letonia; la gráfica se realizó dividiendo los recursos destinados a la educación entre el número de habitantes, para que las cifras sean más realistas, ya que Estados Unidos y México generan una gran cantidad de producto interno porque tienen muchos habitantes y el porcentaje aunque fuera bajo en estos países les da como resultado una gran cifra de recursos.

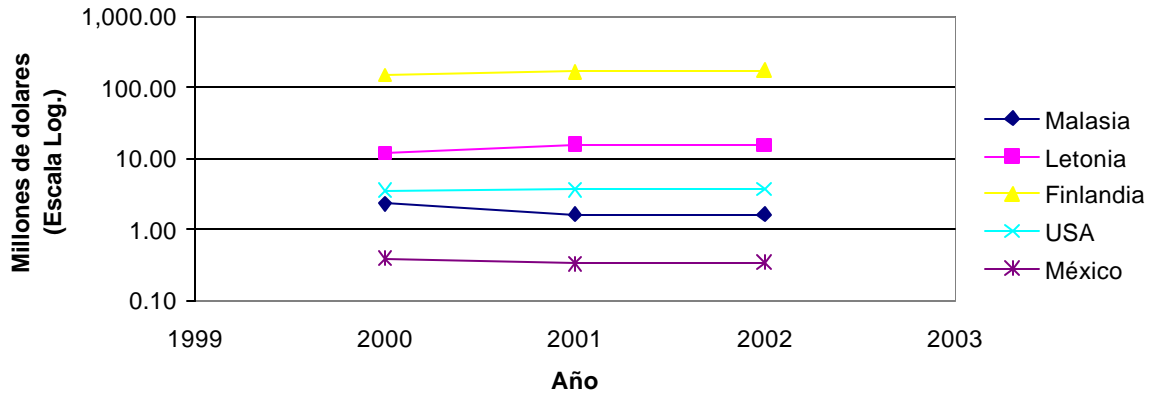
GRÁFICA 7.1.3 Capital humano (número de científicos e ingenieros)



Esta gráfica muestra la cantidad de científicos e ingenieros que genera cada país por millón de habitantes, y los países que encabezan esta categoría son Finlandia y Estados Unidos; esta categoría muestra que a México le falta generar mayor número de estos especialistas para poder elevar su innovación nacional.

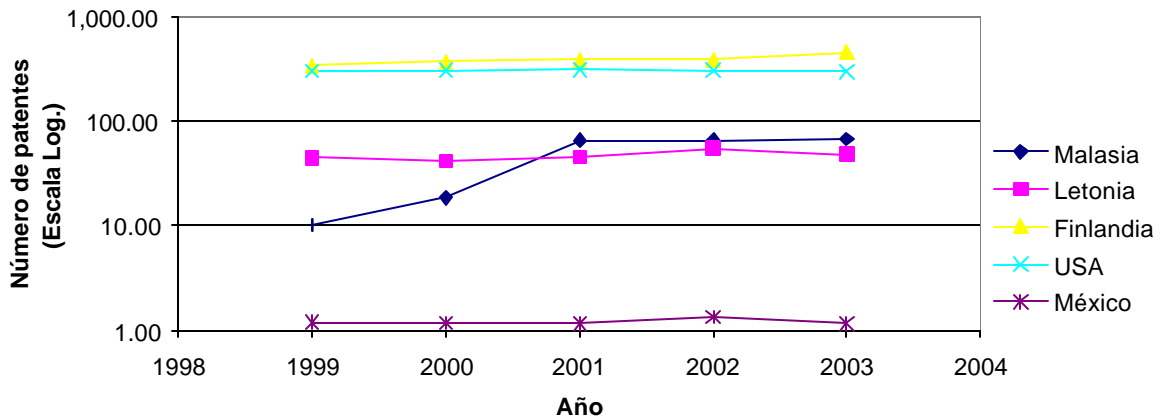


GRÁFICA 7.1.4 Gasto en Investigación y Desarrollo



En materia de investigación y desarrollo la gráfica se realizó con el mismo criterio que la gráfica 7.1.2, y por su parte Finlandia y Letonia destinan a la población una gran cantidad de recursos a este rubro; también muestra la gráfica que México es el último lugar en comparación con estos cuatro países.

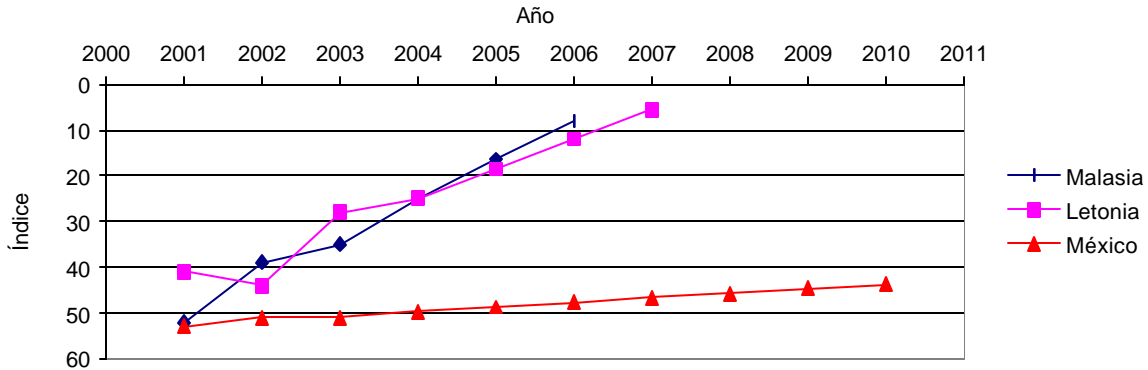
GRÁFICA 7.1.5 Generación de patentes



Se ve el comportamiento que los países han tenido a lo largo de cinco años; Finlandia y Estados Unidos son los que más generan patentes y es una gran brecha que existe con los otros y más con México que se encuentra hasta el último.

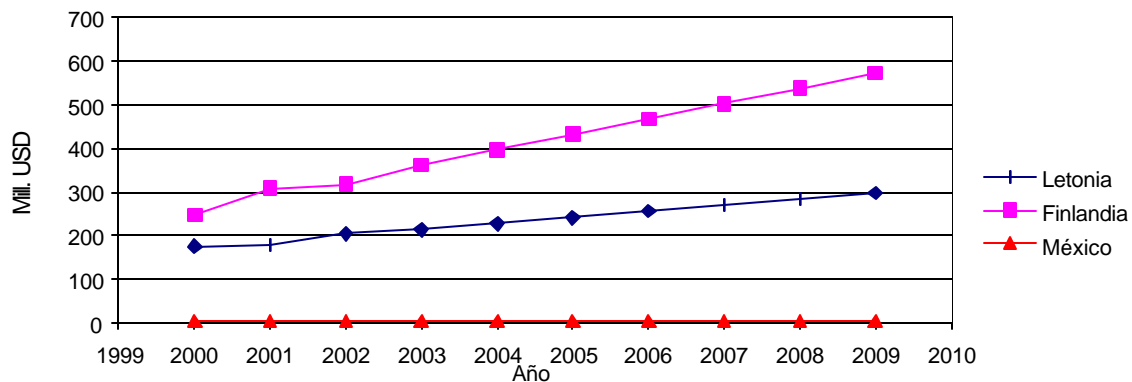


GRÁFICA 7.1.6 Tendencia en el índice de capacidad nacional de innovación



En esta gráfica se proyectó el comportamiento que tendrían en el Índice de Capacidad de Innovación de tres países; se puede observar que Malasia en dos años estará alcanzando los primeros lugares en innovación mientras que Letonia tardará otro año más; México tendrá un crecimiento en este indicador muy bajo a comparación de estos países.

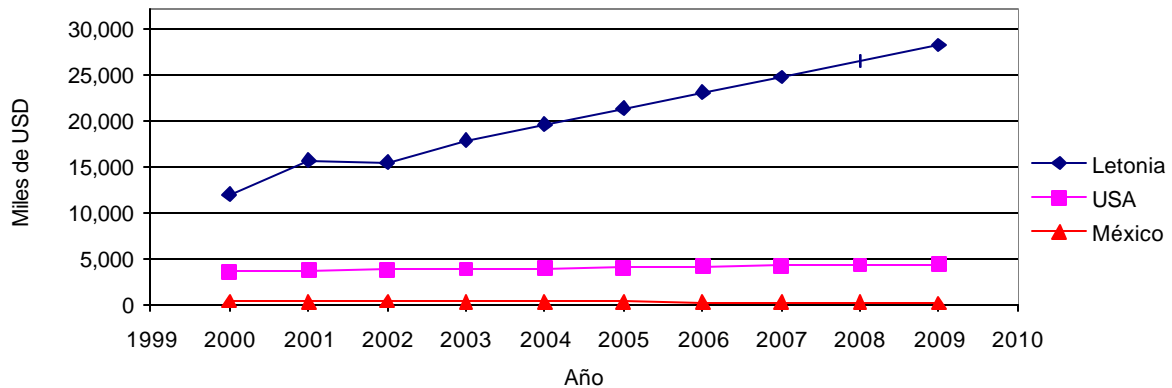
GRÁFICA 7.1.7 Tendencia en recursos destinados a la educación



Los recursos por habitante que destinará México a la educación en los próximos años crecerán, pero no a la misma proporción ni magnitud comparándola con países que aportan mayores recursos a esta materia para conservarse con la innovación nacional que en la actualidad cuentan.

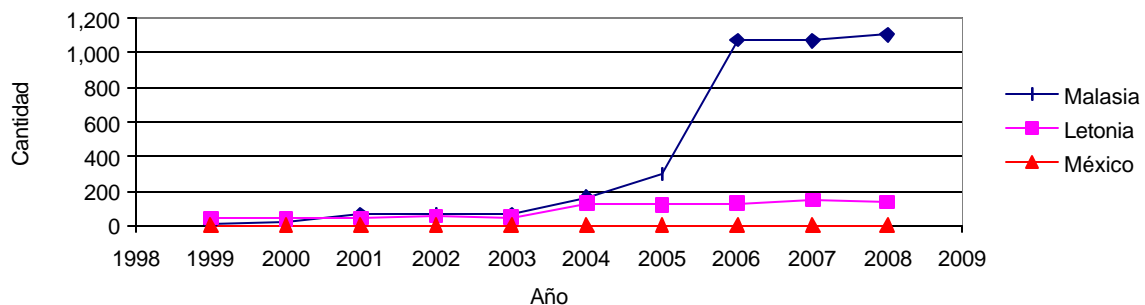


GRÁFICA 7.1.8 Tendencia en recursos destinados a la investigación y desarrollo



En contraste con la educación en México, en materia de investigación y desarrollo los recursos por habitante en un futuro tenderán a disminuir; lo cual representa un panorama no muy alentador comparándolo con los punteros.

GRÁFICA 7.1.9 Tendencia en generación de patentes



El crecimiento que van a tener Letonia y Malasia en generación de patentes y que en la actualidad les ha ayudado a que la innovación nacional con que cuentan va ya a la alza, mientras México se estanca en este rubro y por lo tanto también en materia de innovación.



8. CONCLUSIONES

- 1) *Para poder implantar las mejores prácticas en materia de innovación en México, se debe entender que este rubro es un importante factor para el aumento de la productividad y el crecimiento de las empresas mexicanas que llevará a una mayor competitividad del país a nivel mundial.*

- 2) *La capacidad de innovación de cualquier país depende de tres sectores, el gubernamental, el científico y el empresarial; sin embargo, lo que permite que una nación pueda tener innovación competitiva mundialmente es la interacción que existe entre estos sectores. México cuenta con estos componentes; sin embargo, no cuenta con interacción entre ellos; por lo que se debe crear un sistema nacional de innovación para que existan canales en donde puedan interaccionar para que posteriormente se pueda transmitir este a las instituciones educativas y gubernamentales a nivel nacional y regional así como a las empresas mexicanas sin importar el tamaño.*

- 3) *El gobierno mexicano debe vigilar, modificar y hacer cumplir las regulaciones aplicables a las instancias del sector público y privado para que estas mantengan un ambiente de mayor certidumbre económica y administrativa que genere un impulso directo para aumentar la innovación.*

- 4) *En México el sistema educativo media superior es bueno, pero los recursos que se le destina a la educación son bajos al compararlos a nivel mundial; debe existir una mayor participación en el congreso de instituciones públicas y educativas de mayor prestigio en el país para poder mejorar la canalización de los recursos y aumentar el porcentaje que se le destina al sector educativo nacional.*



- 5) *La educación mexicana debe de contar en sus planes de estudio con un mayor acercamiento al sector empresarial, promoviendo la investigación científica aplicada, fomentar el desarrollo de proyectos en las universidades tomando en cuenta los requerimientos del país, para poder introducirlos a las empresas, creando y despertando conciencia de innovación en el alumnado; esto con la finalidad de lograr un aumento en el número de científicos e ingenieros con más capacidad de aplicar sus conocimientos para el crecimiento de las empresas mexicanas y el desarrollo del país.*

- 6) *Las instituciones de educación superior deben a su vez innovar en los sistemas de enseñanza incorporando tecnologías de enseñanza que el sector empresarial o el mercado demanden, para así crear una política de fomento a las ciencias y las ingenierías a fin de aumentar la matrícula de alumnos inscritos en estas áreas.*

- 7) *El gobierno mexicano en materia de educación para impulsar la innovación debe desarrollar planes de acción de corto y largo plazo, donde se planteen metas para destinar mayores recursos a este rubro y no solamente implantarlos sino poder controlarlos para saber si los recursos están siendo bien canalizados y administrados, por las instituciones encargadas del sector educativo nacional.*

- 8) *El sector empresarial para innovar se debe sentir motivado y el gobierno debe de aumentar el número de incentivos que pueden ser desde monetarios, fiscales y de reconocimiento donde exista un rezago en innovación y mejorar los canales de financiamiento apoyándose en instituciones bancarias y capital privado. También deberá crear mejores procesos normativos de patentes y protección de la propiedad intelectual, ya que con esto las empresas estarán más protegidas y por lo tanto motivadas para generar innovación.*

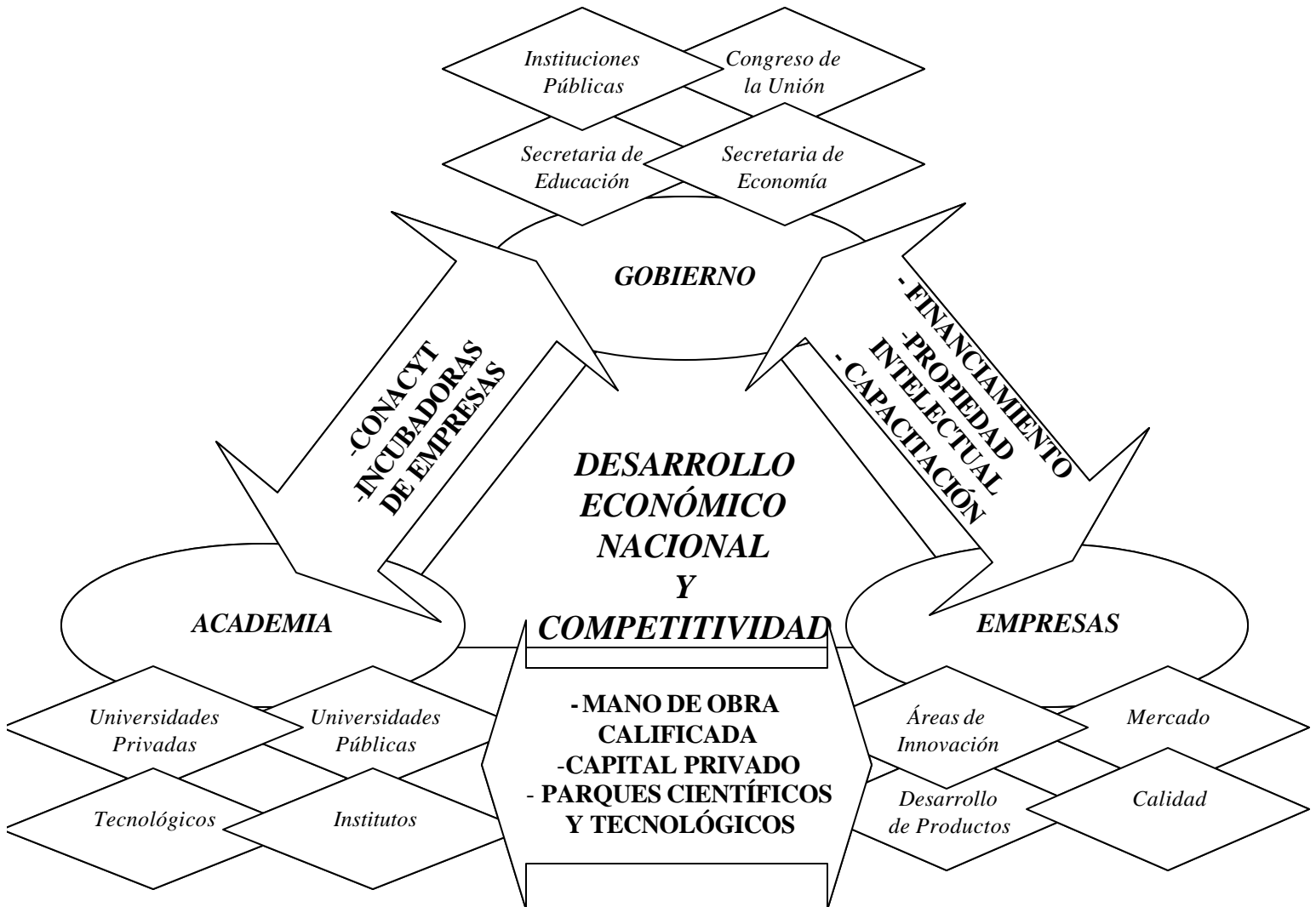


- 9) *Por su parte las empresas deben de contar con mano de obra calificada y fomentar la investigación y desarrollo dentro de éstas, o en otro caso buscar convenios con universidades o instituciones públicas que puedan ayudar a desarrollar esta área ya que esta en la actualidad hace a las empresas más competitivas en cualquier nivel.*
- 10) *Por otro lado las empresas deben estar concientes de que la mejor forma de aumentar su competitividad a nivel nacional e internacional es mediante la innovación, por lo que requieren de desarrollar planes propios para la implementación de sistemas de calidad e innovación. También deben de generar condiciones que protejan y fomenten la realización de proyectos tecnológicos y de propiedad intelectual.*
- 11) *El desarrollo de parques científicos y tecnológicos es un factor que ayuda a las empresas a poder innovar y competir en los mercados, esto puede ser posible si las instituciones educativas y el sector empresarial empiezan a crear estos espacios donde las dos partes se verán beneficiadas ya que se contará en el país con mayor mano de obra calificada y las empresas tendrán una mejor absorción de tecnología.*
- 12) *El crear incubadoras de empresas dentro del país hará que sea más competitivo mundialmente, ya que la mano de obra calificada generada en las universidades se canalizará a las empresas donde las hará más competitivas y el gobierno debe apoyar esta iniciativa canalizando recursos de origen público o de capital privado.*



13) En este último punto se realizó una propuesta del sistema nacional de innovación como se muestra a continuación:

Sistema Nacional de Innovación de México





9. BIBLIOGRAFÍA

Bogan Christopher y English Michael, "Benchmarking for best practices", editorial Mc Graw Hill, Nueva York, 1994.

Bowell Robert J., "Benchmarking para competir con ventaja," editorial Mc Graw Hill, 1ra Ed. 1995, España.

Camp Robert C., "Benchmarking", Norma, México 1993, Primera Ed.

Cardwell, Donald Spheh Lowell, "Historia de la Tecnología", editorial Alianza, Madrid 1996.

Cazadero Manuel, "Las Revoluciones Industriales" editorial Fondo de Cultura Económica, México 1995.

Corona Treviño, Leonel, "Tecnología en los siglos XVI al XX", editorial Océano, México 2004.

Finnigan Jerome P., "Guía de Benchmarking empresarial", editorial Prentice Hall, México 1996.

González Velásquez Eduardo, "Ciencia y Tecnología en el México Antiguo", editorial Instituto Jalisciense de Antropología e Historia, México 1992.

"Informe sobre el Desarrollo Humano", Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, 2001.

Kranzberg, Melvin, Pursell, Carol W., "Historia de la tecnología", editorial Gili, España 1981, Vol. 1.

Pérez Lizaur, Castaño Arturo, "Articulación tecnológica y productiva" UNAM, México 1986.

Porter Michael, "Resultados del Índice de Capacidad Nacional de Innovación", Universidad de Harvard.

Porter Michael, y Stern Scott, "Determinantes de la Capacidad de Innovación Nacional", Universidad de Harvard.

Porter Michael, "The Competitive Advantage of Nations", editorial Free, Nueva York 1994.

Spendolini Michael J., "Benchmarking", editorial Norma, México 1ra Ed. 1994.

Revista mensual "Este País, Tendencias y opiniones", octubre del 2004 y julio del 2005.



10. REFERENCIAS EN INTERNET

[<http://www.bdforum.org>] Página oficial del Foro de Desarrollo Báltico (BDFORUM, por sus siglas en inglés). 2004. Alemania.

[<http://www.cia.gov>] Página oficial de la Agencia Central de Inteligencia de los Estados Unidos (CIA, por sus siglas en inglés). 2004. Estados Unidos.

[<http://www.compete.org>] Página oficial del Consejo sobre la Competitividad (COMPETE, por sus siglas en inglés). 2004. Estados Unidos.

[<http://www.conacyt.mx>] Página oficial del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT, por sus siglas en español). 2004. México.

[<http://www.csb.lv>] Página oficial de la Oficina Central de Estadística (CSB, por sus siglas en inglés). 2004. Letonia.

[<http://www.fedstats.gov>] Página oficial de la Agencia Federal de Estadísticas (FEDSTAT, por sus siglas en inglés). 2004. Estados Unidos.

[<http://www.impi.gob.mx>] Página oficial del Instituto Mexicano de la Propiedad Intelectual (IMPI, por sus siglas en español). 2004. México.

[<http://www.inegi.gob.mx>] Página oficial del Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI, por sus siglas en español). 2004. México.

[<http://www.lrpv.lv>] Página oficial de la Oficina de Patentes de la República de Letonia (LRPV, por sus siglas en letón). 2004. Letonia.

[<http://www.mipc.gov.my>] Página oficial de la Corporación de la Propiedad Intelectual de Malasia (MIPC, por sus siglas en malayo). 2004. Malasia.

[<http://www.msc.com.my>] Página oficial de la Corporación de Desarrollo de Multimedia (MSC, por sus siglas en inglés). 2004. Malasia.

[<http://www.oecd.com>] Página oficial de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OECD, por sus siglas en inglés). 2004.

[<http://www.politika.lv>] Página oficial del Sitio del Orden Público de Letonia. 2004. Letonia.

[<http://www.prh.fi>] Página oficial del Consejo Nacional de Registro de Patentes (PRH, por sus siglas en finlandés). 2004. Finlandia.



[<http://www.stat.fi>] Página oficial de Estadísticas Finlandesas (STAT, por sus siglas en inglés). 2004. Finlandia.

[<http://www.umassd.edu/cfpa/docs>] Página oficial de la Universidad de Dartmouth, Massachusetts (UMASSD, por sus siglas en inglés). 2004. Estados Unidos.

[<http://www.uspto.gov>] Página oficial de la Oficina de Patentes y Marcas Registradas de Los Estados Unidos (USPTO, por sus siglas en inglés). 2004. Estados Unidos.

[<http://www.weforum.com>] Página oficial del Foro Económico Mundial (WEFORUM, por sus siglas en inglés). 2004.

[<http://www.wipo.org>] Página oficial de la Organización Mundial de la Propiedad Intelectual (WIPO, por sus siglas en inglés). 2004.

[<http://www.worldbank.org>] Página oficial del Banco Mundial (WORLDBANK, por sus siglas en inglés). 2004.

[<http://es.wikipedia.org>] Enciclopedia Multimedia. España. 2004.

Anexo 1. Periodos de la tecnología y organización del conocimiento.

Inicio	Suceso	Producción y procesos tecnológicos	Organización del conocimiento	
			Científico	Técnico tecnológico
1521	Caída de Tenochtitlán	Choque tecnológico		Pérdida de conocimientos por la destrucción de la organización indígena
1549	Repartimiento	Explotación extensiva de la fuerza de trabajo y los recursos naturales	Creación de la Universidad Pontificia (1553) La Ciencia para las artes útiles El Real Seminario de Minería (1792)	
1763	Reformas Borbónicas	Mecanización restringida	Primera Sociedad Científica (1834) Instituto Nacional de Geografía y Estadística (1833) Biblioteca Nacional (1834)	
1850	Ferrocarriles	Cambios de la producción artesanal a la producción a escala Introducción de la electricidad (1879) Siderurgia (1900) Introducción y uso del auto móvil (1907); inicio de construcción de carreteras (1910) Surgimiento de industrias mecánica y eléctrica (finales del decenio de 1920)	Creación de institutos: de Geología (1861) de Medicina (1891) de Bacteriología (1899) de Patología (1899) Observatorios: Astronómico (1863) Meteorológico (1877) Academias científicas: Humboldt (1859) Medicina Universidad Nacional de México (1819)	Escuela Nacional de Agricultura (1853) Escuela Preparatoria Técnica Escuela Superior de Ingeniería Mecánica y Eléctrica Escuela Superior de Construcción
1935	Consejo Nacional de la Educación Superior y de la Investigación Científica	Nacionalización del petróleo y la petroquímica Innovación del detonante con base en el plomo	Bases del sistema científico: creación de instituciones de investigación y educación superior Observatorio astrofísico nacional Universidad Nacional Autónoma de México (1929) Instituto de Química (1941) Matemáticas (1942) e Ingeniería (1961)	Reactor nuclear de Salazar Investigaciones agrícolas: Instituto de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias Institutos de Salubridad y Enfermedades Tropicales (1939) Institutos de Investigación en Energía: IIE, CINVESTAV IMP, ININ Instituto Politécnico Nacional (1938)
			Infraestructura científica y tecnológica: Universidad Autónoma Metropolitana (1974) Universidad Autónoma Chapingo Sistema de Escuelas de Educación Técnica Escuela Nacional de Estudios Profesionales	
1970	Creación del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (Conacyt)	Creación de parques industriales Políticas en ciencia y tecnología	Sistema Nacional de Investigadores Centros SEP-Conacyt	UNAM: Centro para la innovación tecnológica Centro de Investigación de Desarrollos Tecnológicos Creación de Centros e Institutos Médicos
1994	Tratado de Libre Comercio con América del Norte	Nuevas Tecnologías: electrónica, telecomunicaciones Creación de empresas de base tecnológica (EBT)	Institucionalización de las transferencias tecnológicas	CENAM Universidades tecnológicas

Anexo 2. Índice de Adelanto Tecnológico.

	Creación de tecnología		Difusión de innovaciones recientes			Difusión de antiguas innovaciones		Conocimientos especializados	
	Valor del índice de adelanto tecnológico (IAT)	Patentes concedidas a residentes (por millón de personas) 1998	Ingreso recibido por concepto de regalías y licencias (dólares EE.UU. por 1000 personas) 1999	Anfitriones en la internet (por 1000 personas) 2000	Exportación de productos de tecnología alta y media (% del total de exportación de bienes) 1999	Teléfonos (estacionarios y celulares por 1000 personas) 1999	Consumo de electricidad (kilowatios-hora per cápita) 1998	Promedio de años de escolarización (15 años o más) 2000	Tasa bruta de matriculación terciaria en ciencias (%) 1995-97
Líderes									
1 Finlandia	0.744	187	125.6	200.2	50.7	1,203	14,129	10.0	27.4
2 Estados Unidos	0.733	289	130.0	179.1	66.2	993	11,823	12.0	13.9
3 Suecia	0.703	271	156.6	125.8	59.7	1,247	13,955	11.4	15.3
4 Japón	0.698	994	64.6	49.0	80.8	1,007	7,322	9.5	10.0
5 Corea, Rep. de	0.666	779	9.8	4.8	66.7	938	4,497	10.8	23.2
6 Países bajos	0.630	189	151.2	136.0	50.9	1,042	5,908	9.4	9.5
7 Reino Unido	0.606	82	134.0	57.4	61.9	1,037	5,327	9.4	14.9
8 Canadá	0.589	31	38.6	108.0	48.7	881	15,071	11.6	14.2
9 Australia	0.587	75	18.2	125.9	16.2	862	8,717	10.9	25.3
10 Singapur	0.585	8	25.5	72.3	74.9	901	6,771	7.1	24.2
11 Alemania	0.583	235	36.8	41.2	64.2	874	5,681	10.2	14.4
12 Noruega	0.579	103	20.2	193.6	19	1,329	24,607	11.9	11.2
13 Irlanda	0.566	106	110.3	48.6	53.6	924	4,760	9.4	12.3
14 Bélgica	0.553	72	73.9	58.9	47.6	817	7,249	9.3	13.6
15 Nueva Zelanda	0.548	103	13.0	146.7	15.4	720	8,215	11.7	13.1
16 Austria	0.544	165	14.8	84.2	50.3	987	6,175	8.4	13.6
17 Francia	0.535	205	33.6	36.4	58.9	943	6,287	7.9	12.6
18 Israel	0.514	74	43.6	43.2	45	918	5,475	9.6	11.0
Líderes potenciales									
19 España	0.481	42	8.6	21.0	53.4	730	4,195	7.3	15.6
20 Italia	0.471	13	9.8	30.4	51	991	4,431	7.2	13.0
21 República Checa	0.465	28	4.2	25.0	51.7	560	4,748	9.5	8.2
22 Hungría	0.464	26	6.2	21.6	63.5	533	2,888	9.1	7.7
23 Eslovenia	0.458	105	4.0	20.3	49.5	687	5,096	7.1	10.6
24 Hong Kong	0.455	6	..	33.6	33.6	1,212	5,244	9.4	9.8
25 Eslovaquia	0.447	24	2.7	10.2	48.7	478	3,899	9.3	9.5
26 Grecia	0.437	(.)	0.0	16.4	17.9	839	3,739	8.7	17.2
27 Portugal	0.419	6	2.7	17.7	40.7	892	3,396	5.9	12.0
28 Bulgaria	0.411	23	..	3.7	30	397	3,166	9.5	10.3
29 Polonia	0.407	30	0.6	11.4	36.2	365	2,458	9.8	6.6
30 Malasia	0.396	..	0.0	2.4	67.4	340	2,554	6.8	3.3
31 Croacia	0.391	9	..	6.7	41.7	431	2,463	6.3	10.6
32 México	0.389	1	0.4	9.2	66.3	192	1,513	7.2	5.0
33 Chipre	0.386	..	..	16.9	23	735	3,468	9.2	4.0
34 Argentina	0.381	8	0.5	8.7	19	322	1,891	8.8	12.0
35 Rumania	0.371	71	0.2	2.7	25.3	227	1,626	9.5	7.2
36 Costa Rica	0.358	..	0.3	4.1	52.6	239	1,450	6.1	5.7
37 Chile	0.357	..	6.6	6.2	6.1	358	2,082	7.6	13.2
Seguidores dinámicos									
38 Uruguay	0.343	2	0.0	19.6	13.3	366	1,788	7.6	7.3
39 Sudáfrica	0.340	..	1.7	8.4	30.2	270	3,832	6.1	3.4
40 Tailandia	0.337	1	0.3	1.6	48.9	124	1,345	6.5	4.6
41 Trinidad y Tobago	0.328	..	0.0	7.7	14.2	246	3,478	7.8	3.3
42 Panamá	0.321	..	0.0	1.9	5.1	251	1,211	8.6	8.5
43 Brasil	0.311	2	0.8	7.2	32.9	238	1,793	4.9	3.4
44 Filipinas	0.300	(.)	0.1	0.4	32.8	77	451	8.2	5.2
45 China	0.299	1	0.1	0.1	39	120	746	6.4	3.2
46 Bolivia	0.277	..	0.2	0.3	26	113	409	5.6	7.7
47 Colombia	0.274	1	0.2	1.9	13.7	236	866	5.3	5.2
48 Perú	0.271	..	0.2	0.7	2.9	107	642	7.6	7.5
49 Jamaica	0.261	..	2.4	0.4	1.5	255	2,252	5.3	1.6
50 Irán, Rep. Islámica de	0.260	1	0.0	(.)	2	133	1,343	5.3	6.5
51 Túnez	0.255	..	1.1	(.)	19.7	96	824	5.0	3.8
52 Paraguay	0.254	..	35.3	0.5	2	137	756	6.2	2.2
53 Ecuador	0.253	..	..	0.3	3.2	122	625	6.4	6.0
54 El Salvador	0.253	..	0.2	0.3	19.2	138	559	5.2	3.6
55 República Dominicana	0.244	..	..	1.7	5.7	148	627	4.9	5.7
56 República Árabe Siria	0.240	..	..	0.0	1.2	102	838	5.8	4.6
57 Egipto	0.236	(.)	0.7	0.1	8.8	77	861	5.5	2.9
58 Argelia	0.221	..	..	(.)	1	54	563	5.4	6.0

Anexo 2. Índice de Adelanto Tecnológico. (continuación)

	Creación de tecnología			Difusión de innovaciones recientes		Difusión de antiguas innovaciones		Conocimientos especializados	
	Valor del índice de adelanto tecnológico (IAT)	Patentes concedidas a residentes (por millón de personas) 1998	Ingreso recibido por concepto de regalías y licencias (dólares EE.UU. por 1000 personas) 1999	Anfitriones en la internet (por 1000 personas) 2000	Exportación de productos de tecnología alta y media (% del total de exportación de bienes) 1999	Teléfonos (estacionarios y celulares por 1000 personas) 1999	Consumo de electricidad (kilowatios-hora per cápita) 1998	Promedio de años de escolarización (15 años o más) 2000	Tasa bruta de matriculación terciaria en ciencias (%) 1995-97
Bahamas	422	..	..	..
Bahrein	3.6	5.700	453	7,645	6.1	6.7
Bangladesh	..	(.)	(.)	0.0	2.9	5	81	2.6	..
Barbados	0.8	0.5	31.3	538	..	8.7	6.1
Belarús	..	50	0.1	0.3	46.5	259	2,762	..	14.4
Belice	0.0	2.2	0.2	182	..	..	..
Benin	(.)	46	2.3	0.5
Bhután	2.1	..	18	..	..	..
Botswana	..	1	(.)	2.7	..	150	..	6.3	1.6
Brunei Darussalam	8.0	..	451	7,676	..	0.4
Burkina Faso	(.)	..	5	..	..	0.2
Burundi	0.0	0.0	..	3	..	..	..
Camboya	(.)	..	11	..	..	0.2
Comoras	(.)	2.2	..	185	3.5	..
Cabo Verde	(.)	0.1	..	131	..	..	..
República Centroafricana	(.)	13.6	..	..	2.5	..
Chad	(.)	0.1
Camerún	0.1	..	10	..	..	..
Congo	0.0	(.)	..	..	83	5.1	..
Congo, Rep. Dem. del	(.)	110	3.0	..
Côte d'Ivoire	0.1	..	33	..	..	..
Dinamarca	..	52	..	114.3	41	1,179	6,033	9.7	10.1
Djibouti	0.1	..	14	..	..	..
Guinea Ecuatorial	0.0	..	..	..	..	..
Eritrea	(.)	..	7	..	..	..
Estonia	..	1	1.2	43.1	31.9	624	3,531	..	13.4
Etiopía	(.)	..	3	22	..	0.3
Fiji	0.9	..	130	..	8.3	..
Gabón	(.)	0.9	39	749	..	..
Gambia	..	1	..	(.)	..	27	..	2.3	..
Georgia	..	67	..	0.4	..	142	1,257	..	20.2
Guatemala	..	(.)	..	0.5	16	86	322	3.5	..
Guinea	(.)	..	9	..	..	0.4
Guinea-Bissau	(.)	0.8	..
Guyana	0.1	..	78	..	6.3	2.7
Haití	0.0	3.2	12	33	2.8	..
Islandia	..	15	..	232.4	9.8	1,297	20,150	8.8	7.4
Jordania	0.2	..	105	1,205	6.9	..
Kazajstán	..	55	..	0.6	15	111	2,399	..	13.7
Kuwait	4.4	6.8	398	13,800	6.2	4.4
Kirguistán	..	14	..	1.1	10.9	77	1,431	..	3.3
Lao, Rep. Dem. Pop.	0.0	..	8	..	..	..
Letonia	..	71	4.3	13.4	12.4	412	1,879	..	9.5
Libano	2.3	..	..	1,820	..	4.5
Lesotho	6.5	0.1	..	..	..	4.2	0.3
Jamahiriya Árabe Libia	(.)	1.8	..	3,677	..	..
Lituania	..	27	(.)	7.5	29.2	401	1,909	..	11.7
Luxemburgo	..	202	272.6	49.5	34	1,211	12,400	..	..
Macedonia, ex Rep. Yug. de	..	19	1.1	1.9	23.8	258	..	..	7.6
Madagascar	(.)	0.1	3	..	..	..	0.4
Malawi	0.0	..	6	..	3.2	..
Maldivas	0.0	1.7	..	90	..	..	..
Mali	(.)	0.9	..
Malta	..	18	0.0	19.5	72	609	3,719	..	3.9
Mauritania	0.0	(.)	..	6	..	..	..
Mauricio	0.0	5.2	4.3	312	..	6.0	1.0
Moldova, Rep. de	..	42	(.)	0.7	6.2	131	689	..	12.0
Mongolia	..	56	0.4	0.1	3.2	53	..	..	4.2
Marruecos	..	3	0.2	0.1	12.4	66	443	..	3.2
Myanmar	(.)	0.0	..	6	64	2.8	2.3
Namibia	3.5	3.7	..	82	..	..	0.4
Niger	(.)	1.0	..
Nigeria	(.)	0.4	..	85	..	1.8

Anexo 2. Índice de Adelanto Tecnológico. (continuación)

El índice mide los adelantos en cuatro aspectos:

Creación de tecnología, medida por el número de patentes otorgadas a los residentes, el cual refleja el nivel existente de actividades de invención; y los ingresos recibidos del exterior per cápita por concepto de derechos de patente y honorarios de licencias, el cual refleja el conjunto de innovaciones positivas del pasado que siguen siendo útiles y que, por consiguiente, tienen valor comercial.

Difusión de innovaciones recientes, medida por el número de sitios de Internet per cápita y la proporción de exportaciones de alta tecnología y tecnología mediana en comparación con el total de las exportaciones de bienes.

Difusión de innovaciones anteriores, medida por el número de teléfonos (estacionarios y celulares) per cápita y el consumo de electricidad per cápita.

Aptitudes humanas. Es indispensable contar con una masa crítica de conocimientos especializados para garantizar el dinamismo tecnológico. Tanto los creadores como los usuarios de la nueva tecnología necesitan esos conocimientos. Este se mide por el promedio de años de escolaridad de la población de 5 y más años de edad y la tasa bruta de matriculación en asignaturas científicas a nivel terciario.

Para cada uno de los indicadores en esos aspectos, se escogen como "valores de referencia" los valores mínimo y máximo observados (entre todos los países para los cuales se dispone de datos). Para cada indicador, el desempeño se expresa con un valor entre 0 y 1, aplicando la siguiente fórmula general:

$$\text{Índice del indicador} = \frac{\text{Valor real} - \text{valor mínimo observado}}{\text{valor máximo observado} - \text{valor mínimo observado}}$$

Seguidamente, se calcula el índice para cada componente como promedio simple de los índices de indicadores en ese componente. A su vez, el IAT es el promedio simple de los índices de los cuatro componentes.

Valores de referencia para el cálculo		
Indicador	Valor máximo observado	Valor mínimo observado
Patentes otorgadas a los residentes (por millón de habitantes)	994	0
Derechos de Patente y honorarios por licencias recibidos (USD por mil habitantes)	272.6	0
Sitios en la Internet (por millón de habitantes)	232.4	0
Exportaciones de alta tecnología y tecnología mediana (como % del total de las exportaciones de bienes)	80.8	0
Teléfonos (estacionarios y celulares, por mil habitantes)	901	1
Consumo de electricidad (KW-hora per cápita)	6969	22
Mediana de los años de escolaridad (15 y más años)	12	0.8
Tasa Bruta de matriculación en asignaturas científicas a nivel terciario	27.4	0.1

Anexo 3. Índice de Crecimiento de la Competitividad.

PAÍS	Índice de Crecimiento de la Competitividad 2004		Índice Tecnológico		Índice de las Instituciones Públicas		Índice de Estabilidad Macroeconómica	
	Lugar	Valor	Lugar	Valor	Lugar	Valor	Lugar	Valor
Finlandia	1	5.95	3	5.92	3	6.48	3	5.47
Estados Unidos	2	5.82	1	6.24	21	5.74	15	5.04
Suecia	3	5.72	4	5.80	6	6.31	17	4.99
Taiwan	4	5.69	2	6.04	27	5.56	9	5.11
Dinamarca	5	5.66	6	5.34	1	6.59	4	5.36
Noruega	6	5.56	10	5.17	5	6.35	2	5.54
Singapur	7	5.56	11	5.11	10	6.21	1	5.79
Suiza	8	5.49	7	5.25	8	6.22	5	5.24
Japón	9	5.48	5	5.68	16	5.88	29	4.67
Islandia	10	5.44	14	5.05	2	6.58	12	5.09
Reino Unido	11	5.30	18	4.92	7	6.23	8	5.11
Holanda	12	5.30	16	4.98	13	6.08	7	5.13
Alemania	13	5.28	12	5.08	11	6.21	26	4.77
Australia	14	5.25	17	4.93	12	6.10	14	5.04
Canadá	15	5.23	13	5.05	18	5.84	18	4.97
Emiratos Árabes Unidos	16	5.21	25	4.71	19	5.82	11	5.09
Austria	17	5.20	22	4.85	20	5.77	10	5.11
Nueva Zelanda	18	5.18	24	4.76	4	6.41	22	4.80
Israel	19	5.09	8	5.25	24	5.64	43	4.20
Estonia	20	5.08	15	5.01	26	5.59	30	4.65
Hong Kong	21	5.06	34	4.49	9	6.22	13	5.05
Chile	22	5.01	32	4.55	20	5.77	27	4.71
España	23	5.00	20	4.86	34	5.16	16	4.99
Portugal	24	4.96	23	4.78	23	5.69	34	4.42
Bélgica	25	4.95	31	4.59	22	5.71	19	4.92
Luxemburgo	26	4.95	41	4.28	14	5.99	6	5.23
Francia	27	4.92	30	4.65	25	5.62	25	4.78
Bahrein	28	4.91	34	4.47	28	5.56	28	4.70
Korea	29	4.90	9	5.18	41	4.81	35	4.41
Irlanda	30	4.90	37	4.43	17	5.87	21	4.85
Malasia	31	4.88	27	4.67	38	5.06	20	4.91
Malta	32	4.79	21	4.85	30	5.39	47	4.11
Eslovenia	33	4.75	26	4.71	31	5.28	39	4.26
Tailandia	34	4.58	43	4.24	45	4.71	23	4.79
Jordan	35	4.58	51	4.02	29	5.43	36	4.29
Lituania	36	4.57	33	4.51	43	4.75	33	4.46
Grecia	37	4.56	38	4.42	44	4.74	31	4.52
Chipre	38	4.56	39	4.36	33	5.18	45	4.14
Hungría	39	4.56	29	4.66	37	5.07	55	3.95
República Checa	40	4.55	19	4.88	51	4.56	41	4.22
Sudáfrica	41	4.53	40	4.33	35	5.15	48	4.11
Túnez	42	4.51	58	3.87	36	5.14	32	4.52
República Eslovaca	43	4.43	28	4.67	49	4.64	54	3.98
Letonia	44	4.43	36	4.46	52	4.55	37	4.27
Botswana	45	4.30	64	3.70	39	4.98	42	4.21
China	46	4.29	62	3.72	55	4.39	24	4.78
Italia	47	4.27	50	4.08	48	4.64	38	4.27
México	48	4.17	48	4.13	59	4.28	49	4.09
Mauricio	49	4.14	44	4.19	65	4.16	50	4.08
Costa Rica	50	4.12	55	3.97	47	4.69	64	3.72
Trinidad y Tobago	51	4.12	54	3.98	64	4.18	44	4.20
Namibia	52	4.11	66	3.66	40	4.92	62	3.76
El Salvador	53	4.10	69	3.60	46	4.71	53	3.99
Uruguay	54	4.08	56	3.92	32	5.23	90	3.10
India	55	4.07	63	3.72	53	4.45	52	4.05
Marruecos	56	4.06	74	3.30	42	4.75	46	4.13
Brasil	57	4.05	42	4.24	50	4.62	80	3.28
Panamá	58	4.01	53	4.00	60	4.26	61	3.76
Bulgaria	59	3.98	59	3.82	56	4.36	60	3.77
Polonia	60	3.98	45	4.19	80	3.70	51	4.05
Croacia	61	3.94	46	4.15	76	3.86	59	3.81
Egipto	62	3.88	65	3.68	70	4.10	57	3.86
Rumania	63	3.86	47	4.13	74	3.94	71	3.50

Anexo 3. Índice de Crecimiento de la Competitividad. (continuación)

PAÍS	Índice de Crecimiento de la Competitividad 2004		Índice Tecnológico		Índice de las Instituciones Públicas		Índice de Estabilidad Macroeconómica	
	Lugar	Valor	Lugar	Valor	Lugar	Valor	Lugar	Valor
Jamaica	65	3.82	49	4.12	69	4.11	83	3.23
Turquía	66	3.82	52	4.01	62	4.22	84	3.22
Perú	67	3.78	71	3.45	58	4.28	68	3.60
Ghana	68	3.78	78	3.21	54	4.44	65	3.68
Indonesia	69	3.72	73	3.31	68	4.12	63	3.74
Rusia	70	3.68	67	3.65	89	3.54	56	3.87
Argelia	71	3.67	98	2.67	67	4.13	40	4.23
República Dominicana	72	3.63	60	3.80	71	4.08	93	3.00
Sri Lanka	73	3.57	81	3.17	72	4.08	73	3.46
Argentina	74	3.54	57	3.87	79	3.77	94	2.96
Gambia	75	3.52	85	3.12	57	4.30	88	3.13
Filipinas	76	3.51	61	3.72	99	3.21	69	3.59
Vietnam	77	3.47	92	2.92	82	3.66	58	3.82
Kenia	78	3.45	72	3.31	75	3.87	86	3.18
Uganda	79	3.41	77	3.22	86	3.61	75	3.41
Guatemala	80	3.38	79	3.18	84	3.61	79	3.36
Bosnia y Herzegovina	81	3.80	82	3.15	78	3.80	85	3.19
Tanzania	82	3.80	84	3.12	88	3.54	72	3.47
Zambia	83	3.36	90	2.98	66	4.16	95	2.96
Macedonia	84	3.34	76	3.26	92	3.41	77	3.37
Venezuela	85	3.30	70	3.60	91	3.41	98	2.89
Ucrania	86	3.27	83	3.15	97	3.29	76	3.39
Malawi	87	3.24	97	2.74	63	4.20	100	2.79
Mali	88	3.24	101	2.52	83	3.66	70	3.55
Serbia y Montenegro	89	3.23	82	3.15	85	3.61	102	2.77
Ecuador	90	3.18	88	3.01	90	3.42	89	3.10
Pakistán	91	3.17	87	3.02	102	2.87	67	3.63
Mozambique	92	3.17	94	2.89	94	3.36	81	3.26
Nigeria	93	3.16	89	2.99	96	3.31	87	3.17
Georgia	94	3.14	80	3.18	101	3.17	92	3.07
Nicaragua	95	3.12	96	2.78	81	3.68	97	2.90
Madagascar	96	3.11	99	2.64	95	3.32	78	3.36
Honduras	97	3.10	93	2.89	100	3.19	82	3.23
Bolivia	98	3.09	95	2.81	87	3.55	96	2.90
Zimbabwe	99	3.03	86	3.04	73	3.99	104	2.07
Paraguay	100	2.99	91	2.94	98	3.24	101	2.77
Etiopía	101	2.93	103	2.17	77	3.80	99	2.81
Bangladesh	102	2.84	100	2.62	104	2.47	74	3.42
Angola	103	2.72	102	2.30	93	3.38	103	2.46
Chad	104	2.50	104	1.81	103	2.61	91	3.08

El Índice de Competitividad de Crecimiento está compuesto de tres indicadores: el índice tecnológico, el índice de las instituciones públicas, y el índice de ambiente macroeconómico. Estos índices son calculados con datos duros y de estudio.

Las contestaciones al Estudio de la Opinión Ejecutiva son los datos de estudio, con contestaciones que van de 1 a 7; los datos duros son reunidos de varias fuentes de indicadores internacionales.

La fórmula para convertir cada uno de los datos duros en escala del 1 a 7 es:

$$6 \times \frac{(\text{el valor rural} - \text{el mínimo de la muestra})}{(\text{el máximo de la muestra} - \text{el mínimo de la muestra})} + 1$$

El mínimo y el máximo de la muestra son los valores más bajos y más altos de la muestra global, respectivamente. En algunos casos, se hicieron ajustes para compensar valores extremos en los datos.

Anexo 3. Índice de Crecimiento de la Competitividad. (continuación)

La muestra fue dividida en dos grupos de países: los innovadores centrales y los no centrales. Los innovadores centrales son los países con más de 15 patentes americanas registradas por millón de habitantes en 2003; los innovadores no centrales son todos los otros países.

Para los innovadores centrales, se pone más énfasis el papel de innovación y tecnología. Los valores para los innovadores centrales son como sigue:

$$\begin{aligned} \text{Competitividad de crecimiento} \\ \text{para los innovadores centrales} = & \quad 1/2 \text{ índice de tecnología} \\ & + 1/4 \text{ índice de las instituciones públicas} \\ & + 1/4 \text{ índice de ambiente macroeconómico} \end{aligned}$$

Para los innovadores no centrales, se calculó el índice como un promedio simple de los tres índices del componente:

$$\begin{aligned} \text{Competitividad de crecimiento} \\ \text{para los innovadores no centrales} = & \quad 1/3 \text{ índice de tecnología} \\ & + 1/3 \text{ índice de las instituciones públicas} \\ & + 1/3 \text{ índice de ambiente macroeconómico} \end{aligned}$$

Componentes del índice de tecnología.

El índice de tecnología es calculado para los innovadores centrales y no centrales como sigue:

$$\begin{aligned} \text{índice de tecnología para} \\ \text{los innovadores centrales} = & \quad 1/2 \text{ subíndice de la innovación} \\ & + 1/2 \text{ subíndice de tecnología de la información y} \\ & \quad \text{la comunicación} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{índice de tecnología para} \\ \text{los innovadores no centrales} = & \quad 1/8 \text{ subíndice de la innovación} \\ & + 3/8 \text{ subíndice de traslado de tecnología} \\ & + 1/2 \text{ subíndice de tecnología de la información y} \\ & \quad \text{la comunicación} \end{aligned}$$

Subíndice de la innovación

$$\begin{aligned} \text{subíndice de la innovación} = & \quad 1/4 \text{ datos del estudio} \\ & + 3/4 \text{ datos duros} \end{aligned}$$

Las preguntas de Estudio de innovación fueron:

- ¿posición de su país en tecnología comparado con los líderes mundiales?*
- ¿compañías en su país que no están absorbiendo la nueva tecnología?*
- ¿cuánto las compañías en su país gastan en I&D comparada con otros países?*
- ¿grado de colaboración comercial en I&D con las universidades locales?*

Los datos duros de la innovación

- *Patentes de utilidad americanas concedidas por millones de habitantes en 2003*
- *Proporción de la matriculación terciaria en 2001 o el año más reciente*

Anexo 3. Índice de Crecimiento de la Competitividad. (continuación)

Subíndice de traslado de tecnología

subíndice de traslado de
tecnología =

promedio de dos preguntas de la encuesta de estudio
sobre la transferencia de tecnología

*¿ es una fuente importante de nueva tecnología la inversión extranjera directa en su país?
¿ existen medios comunes para adquirir nueva tecnología extranjera?*

Subíndice de tecnología de la información y la comunicación (TIC).

subíndice de la información
y tecnología de la comunicación =

1/3 datos del estudio de tecnología de la información
y la comunicación
+ 2/3 datos duros de tecnología de la información y la
comunicación

La tecnología de la información y la comunicación y preguntas del estudio

¿cómo es el acceso a Internet en las escuelas?

¿son competitivos, suficientes, de alta calidad, rápidos y de bajos precios los servicios de internet en su país?

¿Los TICs es una prioridad global por el gobierno?

¿los programas gubernamentales son exitosos promoviendo el uso de las TICs?

¿las leyes están relacionando a las TICs (el comercio electrónico, las firmas digitales, protección del consumidor) para desarrollarlas y reforzarlas?

Datos duros de la tecnología de la información y la comunicación

- *Subscriptores a celulares móviles por 100 habitantes, 2003*
- *Usuarios de Internet por 10,000 habitantes, 2003*
- *Organizaciones de Internet por 10,000 habitantes, 2003*
- *Líneas telefónicas principales por 100 habitantes, 2001*
- *Computadoras personales por 100 habitantes, 2003*

Componentes del índice de las instituciones públicas

índice de las instituciones
públicas =

1/2 subíndice de la ley y contratos
+ 1/2 subíndice de corrupción

Subíndice de contratos y leyes

¿las leyes en su país son independientes de las influencias políticas de miembros de gobierno, ciudadanos o empresas?

¿los derechos de propiedad, incluyendo los recursos financieros, son protegidos por la ley?

¿su gobierno es neutral ante licitaciones y los contratos públicos?

¿el crimen organizado impone costos significantes en negociaciones?

Subíndice de corrupción

¿normalmente existen sobornos en relación con la importación y permisos de exportación?

¿normalmente existen sobornos cuándo hay utilidades públicas?

¿normalmente existen sobornos en relación con los pagos de impuestos anuales?

Anexo 3. Índice de Crecimiento de la Competitividad. (continuación)

Componentes del índice del ambiente macroeconómico.

*índice del ambiente
macroeconómico =*

*1/2 subíndice de estabilidad macroeconómica
+ 1/4 valuación del crédito rural en marzo del 2004
+ 1/4 pérdida gubernamental en 2004*

Subíndice de estabilidad macroeconómica

*subíndice de la estabilidad
macroeconómica =*

*5/7 datos duros de la estabilidad macroeconómica
+ 2/7 datos del estudio de la estabilidad macroeconómica*

Las preguntas del estudio de estabilidad macroeconómica

¿ la economía de su país probablemente estará en retroceso el próximo año?

¿ obtener un crédito para su compañía será más fácil o difícil el próximo año?

Datos duros de la estabilidad macroeconómica

- *Superávit y déficit gubernamentales en 2003*
- *Ahorros nacionales en 2003*
- *Inflación en 2003*
- *Tipo de cambio en 2003*
- *Proporción de prestamos de interés en 2003*

Anexo 4. Índice de la Capacidad Nacional de Innovación.

PAÍS	Índice de la Capacidad Innovadora 2003		Índice de la proporción de científicos e ingenieros		Índice de la Política de Innovación		Índice del ambiente de sectores de innovación		Índice de la vinculación con la innovación		Índice de Operación y Estrategia		Índice de la Capacidad Innovadora 2002	Índice de la Competitividad Empresarial 2003	GDP per capita 2002
	Lugar	Valor	Lugar	Valor	Lugar	Valor	Lugar	Valor	Lugar	Valor	Lugar	Valor	Lugar	Lugar	Lugar
Estados Unidos	1	36.60	4	8.44	3	5.51	2	7.59	1	7.26	1	7.80	1	2	1
Finlandia	2	35.96	3	8.53	2	5.58	3	7.55	2	7.02	8	7.28	3	1	15
Reino Unido	3	34.63	17	7.89	7	5.36	13	6.79	3	6.96	3	7.63	2	6	18
Japón	4	34.62	2	8.54	17	5.02	1	7.68	13	5.97	4	7.42	5	13	14
Alemania	5	34.29	12	8.06	10	5.34	4	7.37	11	6.11	5	7.41	4	5	12
Singapur	6	34.19	6	8.33	1	5.96	12	6.85	14	5.91	10	7.14	10	8	20
Suecia	7	34.02	5	8.41	15	5.11	14	6.72	6	6.48	7	7.30	7	3	17
Dinamarca	8	33.95	10	8.15	12	5.18	7	6.99	8	6.27	6	7.36	12	4	4
Suiza	9	33.73	8	8.19	20	4.92	10	6.89	12	6.09	2	7.65	6	7	5
Francia	10	33.63	15	7.91	8	5.35	9	6.96	9	6.20	9	7.22	13	10	19
Holanda	11	33.14	18	7.85	11	5.29	17	6.61	5	6.51	13	6.87	11	9	8
Canadá	12	33.11	13	8.00	6	5.37	8	6.98	7	6.39	19	6.37	9	12	6
Taiwan	13	32.84	16	7.89	5	5.39	6	7.19	20	5.63	15	6.74	8	16	n/a
Israel	14	32.64	31	7.35	9	5.35	23	6.27	4	6.62	12	7.05	15	20	23
Australia	15	32.37	11	8.14	4	5.48	21	6.42	10	6.18	22	6.14	17	11	10
Austria	16	32.05	19	7.75	13	5.16	11	6.87	24	5.53	14	6.76	14	17	9
Belgica	17	31.96	14	7.99	14	5.15	25	6.25	15	5.87	16	6.70	16	15	11
Islandia	18	31.86	1	8.65	19	4.92	24	6.25	22	5.57	17	6.47	18	14	3
Irlanda	19	31.24	22	7.69	18	5.01	22	6.39	16	5.86	20	6.29	20	21	7
Korea	20	31.13	20	7.75	24	4.74	16	6.67	18	5.79	21	6.19	22	23	27
Italia	21	30.86	39	7.05	29	4.55	5	7.26	21	5.61	18	6.38	21	24	16
Noruega	22	30.80	7	8.32	22	4.82	31	5.96	19	5.64	23	6.06	19	22	2
Nueva Zelanda	23	30.55	21	7.74	27	4.59	20	6.43	17	5.81	24	5.97	24	18	22
España	24	29.77	28	7.56	23	4.77	27	6.13	25	5.46	25	5.85	23	25	21
Hong Kong	25	28.57	64	4.54	26	4.70	15	6.72	23	5.54	11	7.08	26	19	13
Estonia	26	28.42	24	7.66	33	4.42	33	5.79	26	5.37	39	5.17	29	28	33
Sudáfrica	27	28.38	38	7.08	32	4.44	19	6.43	29	5.25	38	5.18	30	27	32
Letonia	28	28.17	40	6.98	37	4.20	32	5.81	27	5.32	26	5.85	44	29	44
Eslovenia	29	28.16	23	7.69	28	4.56	41	5.40	38	4.77	27	5.74	25	30	26
República Checa	30	27.27	32	7.28	40	4.09	38	5.44	34	4.96	29	5.50	32	35	28
Lituania	31	27.08	26	7.61	41	4.05	49	5.12	30	5.16	40	5.14	31	40	41
Grecia	32	27.01	35	7.24	30	4.50	37	5.45	41	4.65	37	5.18	37	39	25
Portugal	33	26.90	30	7.36	25	4.73	36	5.49	35	4.90	65	4.42	27	36	24
Polonia	34	26.87	33	7.28	47	3.94	35	5.50	33	4.98	36	5.18	35	47	37
Malasia	35	26.85	59	5.07	16	5.04	18	6.47	37	4.78	31	5.48	39	26	42
Republica Eslovaca	36	26.12	29	7.49	44	4.00	43	5.34	53	4.40	48	4.90	40	43	31
Jordan	37	26.09	27	7.57	36	4.28	51	5.11	47	4.52	58	4.60	n/a	41	66
Túnez	38	26.03	50	5.82	21	4.89	44	5.29	31	5.10	44	4.94	45	33	54
Hungría	39	26.00	34	7.27	31	4.45	64	4.77	43	4.58	45	4.92	28	38	30
China	40	25.86	43	6.30	45	3.99	26	6.20	40	4.65	56	4.71	36	46	65
Chile	41	25.75	47	5.91	35	4.29	42	5.36	32	4.98	34	5.20	41	32	40
Brasil	42	25.70	51	5.78	53	3.74	29	6.04	36	4.85	33	5.28	33	34	48
Rusia	43	25.59	9	8.16	69	3.26	48	5.13	39	4.72	72	4.32	31	65	46
India	44	25.52	60	5.06	38	4.13	28	6.12	28	5.32	50	4.89	43	37	74
Croacia	45	25.23	37	7.08	57	3.61	40	5.40	44	4.58	61	4.56	42	62	36
Costa Rica	46	25.01	44	6.28	55	3.62	52	5.10	46	4.52	30	5.49	38	45	39
Tailandia	47	24.74	69	4.30	34	4.37	30	5.98	45	4.53	28	5.56	46	31	53
Mauricio	48	24.73	46	6.03	50	3.84	45	5.23	42	4.59	42	5.04	55	44	34
Ucrania	49	24.51	25	7.66	68	3.31	55	4.99	59	4.20	69	4.35	47	71	63
Indonesia	50	24.04	48	5.89	42	4.03	50	5.11	62	4.18	52	4.83	59	60	73
México	51	24.00	53	5.54	43	4.01	46	5.15	55	4.38	46	4.92	51	48	43
Vietnam	52	23.99	52	5.61	48	3.91	34	5.71	54	4.38	67	4.38	53	50	77
Bulgaria	53	23.62	36	7.18	64	3.42	69	4.61	61	4.18	76	4.24	50	74	49
Turquía	54	23.23	49	5.84	56	3.62	39	5.43	74	3.79	62	4.54	54	52	56
Egipto	55	23.04	45	6.27	81	2.95	60	4.85	52	4.40	60	4.57	n/a	58	70
Argentina	56	22.98	42	6.37	73	3.17	58	4.89	66	4.03	63	4.53	52	68	35
Rumania	57	22.97	41	6.82	86	2.76	59	4.87	51	4.41	80	4.11	48	73	57
Panamá	58	22.68	62	7.82	52	3.75	63	4.80	49	4.44	51	4.86	57	59	58
Sri Lanka	59	22.52	57	5.25	58	3.56	57	4.97	56	4.26	64	4.49	56	57	72
Trinidad y Tobago	60	22.24	61	4.98	54	3.70	61	4.83	63	4.15	59	4.58	58	53	38
Filipinas	61	21.99	58	5.19	65	3.41	54	5.03	79	3.59	55	4.76	60	64	67
Colombia	62	21.84	65	4.50	60	3.53	53	5.03	64	4.13	57	4.65	61	51	52
República Dominicana	63	21.58	74	3.94	59	3.55	73	4.39	48	4.50	35	5.20	49	61	50

Anexo 4. Índice de la Capacidad Nacional de Innovación. (continuación)

PAÍS	Índice de la Capacidad Innovadora 2003		Índice de la proporción de científicos e ingenieros		Índice de la Política de Innovación		Índice del ambiente de sectores de innovación		Índice de la vinculación con la innovación		Índice de Operación y Estrategia		Índice de la Capacidad Innovadora 2002	Índice de la Competitividad Empresarial 2003	GDP per capita 2002
	Lugar	Valor	Lugar	Valor	Lugar	Valor	Lugar	Valor	Lugar	Valor	Lugar	Valor	Lugar	Lugar	Lugar
Uruguay	64	20.58	55	5.28	63	3.44	81	3.94	75	3.70	77	4.23	63	69	47
Perú	65	20.58	54	5.43	80	2.96	77	4.16	76	3.69	71	4.33	62	78	62
El Salvador	66	20.52	76	3.84	66	3.40	72	4.39	72	3.83	41	5.05	65	63	59
Venezuela	67	20.34	56	5.27	82	2.92	76	4.20	77	3.68	75	4.27	64	80	60
Guatemala	68	19.71	67	4.35	77	2.99	75	4.33	70	3.85	78	4.19	67	81	64
Pakistán	69	19.60	71	4.24	70	3.20	56	4.98	85	3.14	81	4.04	n/a	72	79
Zimbawe	70	19.47	75	3.94	72	3.18	66	4.74	68	3.92	86	3.70	69	75	80
Ecuador	71	18.78	66	4.42	79	2.97	85	3.75	80	3.52	79	4.12	68	84	71
Honduras	72	18.28	68	4.35	71	3.18	83	3.77	83	3.23	85	3.76	72	89	75
Nicaragua	73	17.80	70	4.29	76	3.08	89	3.40	84	3.16	83	3.87	66	88	n/a
Paraguay	74	17.04	63	4.64	89	2.70	88	3.45	90	2.90	90	3.36	70	91	61
Bangladesh	75	16.94	73	4.09	84	2.81	79	4.04	93	2.62	89	3.37	71	86	82
Bolivia	76	16.32	72	4.23	92	2.45	92	3.12	86	3.08	88	3.45	73	92	76
Madagascar	77	15.81	77	2.51	88	2.72	87	3.46	82	3.26	84	3.85	n/a	85	90
Senegal	78	14.81	78	0.60	83	2.82	82	3.77	78	3.67	82	3.94	n/a	82	83
Argelia	n/a	n/a	n/a	n/a	62	3.46	86	3.70	88	3.00	91	3.32	n/a	83	55
Angola	n/a	n/a	n/a	n/a	91	2.55	95	2.45	94	2.35	95	3.02	n/a	95	78
Botswana	n/a	n/a	n/a	n/a	49	3.89	71	4.42	71	3.85	53	4.82	n/a	54	45
Chad	n/a	n/a	n/a	n/a	90	2.62	90	3.20	95	2.06	94	3.07	n/a	93	85
Etiopía	n/a	n/a	n/a	n/a	87	2.73	91	3.16	91	2.82	93	3.12	n/a	90	88
Haití	n/a	n/a	n/a	n/a	93	2.40	94	3.05	87	3.01	87	3.50	n/a	94	81
Jamaica	n/a	n/a	n/a	n/a	61	3.47	70	4.54	57	4.22	32	5.41	n/a	56	68
Kenia	n/a	n/a	n/a	n/a	74	3.15	67	4.69	58	4.20	54	4.81	n/a	66	86
Malawi	n/a	n/a	n/a	n/a	78	2.98	80	4.00	81	3.34	74	4.28	n/a	70	91
Malta	n/a	n/a	n/a	n/a	39	4.11	62	4.83	60	4.18	43	5.02	n/a	42	29
Marruecos	n/a	n/a	n/a	n/a	46	3.94	47	5.14	50	4.44	49	4.89	n/a	49	69
Mozambique	n/a	n/a	n/a	n/a	85	2.78	93	3.08	92	2.78	92	3.21	n/a	87	84
Namibia	n/a	n/a	n/a	n/a	51	3.78	68	4.66	69	3.87	47	4.92	n/a	55	51
Nigeria	n/a	n/a	n/a	n/a	75	3.11	65	4.75	67	3.94	66	4.39	n/a	77	87
Serbia	n/a	n/a	n/a	n/a	94	2.15	74	4.34	65	4.11	70	4.34	n/a	76	n/a
Tanzania	n/a	n/a	n/a	n/a	67	3.35	78	4.13	73	3.81	73	4.30	n/a	67	92
Zambia	n/a	n/a	n/a	n/a	95	2.06	84	3.76	89	2.92	68	4.35	n/a	79	89

Análisis ANOVA para cada área de los subíndices

	Subíndice de la Política de Innovación	Subíndice del ambiente de los sectores de la innovación	Subíndice de la vinculación con la innovación	Subíndice de operación y estrategia
	Adj. R ²	Adj. R ²	Adj. R ²	Adj. R ²
Protección de la propiedad intelectual	0.4552			
La calidad de la educación en ciencias y matemáticas	0.4267			
Ambiente nacional por retener a las personas talentosas	0.3906			
Aportación, contribuciones créditos y subsidios del gobierno a instituciones de I&D	0.3631			
Procuración del gobierno a productos de tecnología avanzados	0.1905			
Liberalización del arancel	0.2839			
Presencia de exigir las normas regulatorias	0.4913			
Efectividad de la política anticompetitiva	0.3425			
Ayuda del ambiente a la competitividad duradera	0.1446			
Sofisticación del comprador		0.5600		
Calidad del proveedor local		0.4010		
Adopción del consumidor de últimos productos		0.2751		
Desarrollo de sectores (clusters) por parte del estado		0.2553		
Magnitud del producto y colaboración del proceso		0.2898		
Magnitud de los competidores locales		0.1852		
Absorción de nueva tecnología			0.1762	
Calidad de instituciones de investigación científica			0.3260	
Disponibilidad de instituciones locales de investigación especializada y capacitación			0.3106	
Colaboración de universidad e industria			0.2940	
Disponibilidad del capital de empresa			0.2672	
Ventaja competitiva				0.4034
Presencia de la cadena de valor de empresas exportadoras				0.4497
Grado de calificación para las empresas exportadoras				0.4484
Capacidad de innovación				0.4258
Magnitud de comercializar				0.4312
Grado de orientación del cliente				0.2455
Control de distribución internacional				0.1886
Expansión a mercados internacionales				0.4357
Gasto de I&D de las empresas				0.3506
Grado de personal capacitado				0.3807
Remuneración ligada a la productividad				0.2132
Capacidad para delegar autoridad				0.3228
Confianza en la dirección profesional				0.3142

Anexo 4. Índice de la Capacidad Nacional de Innovación. (continuación)

Regresiones bilaterales para cada área de los cuatro subíndices

Variable dependiente - Registro de patentes en Estados Unidos (2000-2001)	Línea base			Subíndice de la Política de Innovación			Subíndice del ambiente de los sectores de la innovación			Subíndice de la vinculación con la innovación			Subíndice de operación y estrategia		
	Coef.	t-stat	Adj. R ²	Coef.	t-stat	Adj. R ²	Coef.	t-stat	Adj. R ²	Coef.	t-stat	Adj. R ²	Coef.	t-stat	Adj. R ²
	0.919														
Registro métrico de patentes (patentes generadas entre 1981 y 1995)	0.783	0.051													
Registro de población en 2002	0.161	0.081													
Registro de la proporción de científicos y de ingenieros empleados de tiempo completo	0.351	0.092													
Protección de la propiedad intelectual				0.627	0.119	0.918									
La calidad de la educación en ciencias y matemáticas				0.285	0.159	0.889									
Ambiente nacional por retener a las personas talentosas				0.470	0.131	0.903									
Aportación, contribuciones créditos y subsidios del gobierno a instituciones de I&D				0.674	0.131	0.917									
Procuración del gobierno a productos de tecnología avanzados				0.843	0.167	0.916									
Liberalización del arancel				0.811	0.228	0.902									
Presencia de exigir las normas regulatorias				1.003	0.175	0.922									
Efectividad de la política anticompetitiva				0.601	0.155	0.905									
Ayuda del ambiente a la competitividad duradera				1.157	0.222	0.917									
Sofisticación del comprador							0.918	0.140	0.929						
Calidad del proveedor local							0.949	0.172	0.920						
Adopción del consumidor de últimos productos							1.101	0.162	0.931						
Desarrollo de sectores (clusters) por parte del estado							0.829	0.143	0.923						
Magnitud del producto y colaboración del proceso							1.092	0.178	0.925						
Magnitud de los competidores locales							1.120	0.225	0.915						
Absorción de nueva tecnología										1.259	0.179	0.933			
Calidad de instituciones de investigación científica										1.087	0.226	0.914			
Disponibilidad de instituciones locales de investigación especializada y capacitación										1.990	0.287	0.908			
Colaboración de universidad e industria										1.043	0.154	0.931			
Disponibilidad del capital de empresa										0.709	0.156	0.911			
Ventaja competitiva													0.801	0.138	0.922
Presencia de la cadena de valor de empresas exportadoras													0.621	0.115	0.919
Grado de calificación para las empresas exportadoras													0.856	0.154	0.920
Capacidad de innovación													1.176	0.193	0.093
Magnitud de comercializar													0.880	0.152	0.922
Grado de orientación del cliente													1.026	0.197	0.917
Control de distribución internacional													1.248	0.240	0.917
Expansión a mercados internacionales													0.697	0.119	0.923
Gasto de I&D de las empresas													1.016	0.160	0.927
Grado de personal capacitado													0.829	0.135	0.925
Remuneración ligada a la productividad													0.479	0.180	0.895
Capacidad para delegar autoridad													0.855	0.149	0.922
Confianza en la dirección profesional													0.704	0.158	0.910
Calidad de las escuelas gerenciales													0.518	0.158	0.900

Anexo 4. Índice de la Capacidad Nacional de Innovación. (continuación)

Regresiones para los cuatro subíndices

Subíndice de la Política de Innovación					
Estadísticas de regresión					
Adj. R ²	0.9227				
Observaciones	72				
	Coef.	Error Std.	t-stat	Valor-P	
Intercepción	-5.7469	1.3536	-4.2500	0.0000	
Registro métrico de patentes	0.5646	0.0600	9.4100	0.0000	
Registro de población	0.3656	0.1044	3.5000	0.0010	
Registro de la proporción de científicos y de ingenieros	0.2803	0.1030	2.7200	0.0080	
Protección de la propiedad intelectual	0.3157	0.1683	1.8800	0.0650	
Aportación, contribuciones créditos y subsidios del gobierno a instituciones de I&D	0.3685	0.1726	2.1300	0.0370	
Liberalización del arancel	0.2798	0.2382	1.1700	0.2440	
Subíndice del ambiente de los sectores de la innovación					
Estadísticas de regresión					
Adj. R ²	0.9344				
Observaciones	73				
	Coef.	Error Std.	t-stat	Valor-P	
Intercepción	-6.0751	0.8223	-7.3900	0.0000	
Registro métrico de patentes	0.5205	0.0550	9.4700	0.0000	
Registro de población	0.2144	0.0999	2.1500	0.0350	
Registro de la proporción de científicos y de ingenieros	0.2219	0.0979	2.2700	0.0270	
Sofisticación del comprador	0.4283	0.2257	1.9000	0.0620	
Magnitud del producto y colaboración del proceso	0.3633	0.2694	1.3500	0.1820	
Magnitud de los competidores locales	0.5637	0.2363	2.3900	0.0200	
Subíndice de la vinculación con la innovación					
Estadísticas de regresión					
Adj. R ²	0.9161				
Observaciones	73				
	Coef.	Error Std.	t-stat	Valor-P	
Intercepción	-5.5046	0.8331	-6.6100	0.0000	
Registro métrico de patentes	0.5430	0.6600	8.2300	0.0000	
Registro de población	0.3121	0.0841	3.7100	0.0020	
Registro de la proporción de científicos y de ingenieros	0.1762	0.1182	1.4900	0.1410	
Disponibilidad de instituciones locales de investigación especializada y capacitación	0.7294	0.3209	2.2700	0.0260	
Disponibilidad del capital de empresa	0.4971	0.1782	2.7900	0.0070	
Subíndice de operación y estrategia					
Estadísticas de regresión					
Adj. R ²	0.9354				
Observaciones	73				
	Coef.	Error Std.	t-stat	Valor-P	
Intercepción	-6.9765	0.8000	-8.7200	0.0000	
Registro métrico de patentes	0.4188	0.0616	6.8000	0.0000	
Registro de población	0.4765	0.0819	5.8200	0.0000	
Registro de la proporción de científicos y de ingenieros	0.3573	0.0912	3.9200	0.0000	
Ventaja competitiva	0.5163	0.1510	3.4200	0.0010	
Magnitud de comercializar	0.5026	0.1692	2.9700	0.0040	
Remuneración ligada a la productividad	0.2922	0.1449	2.0200	0.0480	

Anexo 5. Índice de la Capacidad Nacional de Innovación (diferentes años).

ÍNDICE DE LA CAPACIDAD NACIONAL DE INNOVACIÓN (Michael Porter, Harvard University)			
PAÍS	Lugar en el 2001	Lugar en el 2002	Lugar en el 2003
Estados Unidos	1	2	1
Finlandia	2	3	2
Reino Unido	4	1	3
Japón	12	5	4
Alemania	3	4	5
Singapur	13	10	6
Suecia	8	7	7
Dinamarca	19	12	8
Suiza	5	6	9
Francia	9	13	10
Holanda	6	11	11
Canadá	10	9	12
Taiwan	14	8	13
Israel	11	15	14
Australia	7	17	15
Austria	17	14	16
Belgica	15	16	17
Islandia	20	18	18
Irlanda	16	20	19
Korea	23	22	20
Italia	22	21	21
Noruega	18	19	22
Nueva Zelanda	24	24	23
España	21	23	24
Hong Kong	n/a	26	25
Estonia	27	29	26
Sudáfrica	29	30	27
Letonia	41	44	28
Eslovenia	31	25	29
República Checa	26	32	30
Lituania	37	31	31
Grecia	42	37	32
Portugal	25	27	33
Polonia	36	36	34
Malasia	52	39	35
Republica Eslovaca	34	40	36
Túnez	n/a	45	38
Hungría	28	28	39
China	43	35	40
Chile	35	41	41

PAÍS	Lugar en el 2001	Lugar en el 2002	Lugar en el 2003
Brasil	33	33	42
Rusia	30	34	43
India	38	43	44
Croacia	n/a	42	45
Costa Rica	39	38	46
Tailandia	46	46	47
Mauricio	47	55	48
Ucrania	32	47	49
Indonesia	54	59	50
México	53	51	51
Vietnam	61	53	52
Bulgaria	50	50	53
Turquía	44	54	54
Argentina	49	52	56
Rumania	55	48	57
Panamá	45	57	58
Sri Lanka	57	56	59
Trinidad yTobago	40	58	60
Filipinas	56	60	61
Colombia	59	61	62
República Domin	62	49	63
Uruguay	51	63	64
Perú	60	62	65
El Salvador	67	65	66
Venezuela	58	64	67
Guatemala	63	67	68
Zimbawe	65	69	70