



ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DEL LITORAL
Instituto de Ciencias Humanísticas y Económicas

ICHE

“Determinación de un Índice de Desarrollo y Progreso
Tecnológico para la Industria Manufacturera Ecuatoriana”



TESIS DE GRADO

Previa a la obtención del título de:
ECONOMISTA



Presentada por:

José Gonzalo Pincay Sánchez



GUAYAQUIL - ECUADOR

FEBRERO 2003

A Monserratt y a la memoria de K.C.

TRIBUNAL DE GRADO

Dr. Hugo Arias
Sub-Director ICHE

Ing. Washington Martínez
Director de Tesis



Ec. Leonardo Estrada
Vocal Principal



Ing. Oscar Mendoza
Vocal Principal

DECLARACIÓN EXPRESA

“La responsabilidad del contenido de esta Tesis de Grado me corresponden exclusivamente, y el patrimonio intelectual de la misma a la ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL”

José Gonzalo Pincay Sánchez



INDICE GENERAL

Índice general	v
Índice de cuadros y figuras	viii
Introducción	xi
CAPÍTULO 1 Marco general del desarrollo de la industria ecuatoriana.....	1
1.1 Antecedentes.....	1
1.2 Causas del incipiente desarrollo industrial.....	5
1.3 Mecanismos de apoyo al desarrollo industrial ecuatoriano.....	8
1.3.1 Crédito.....	8
1.3.2 Asistencia técnica.....	8
1.3.3 Formación de mano de obra.....	9
1.3.4 Infraestructura física.....	10
1.3.5 Normalización y control de calidad.....	12
1.4 La protección de la industria.....	14
1.5 Obstáculos al desarrollo industrial ecuatoriano.....	17
1.6 Los estímulos para el desarrollo industrial.....	21
CAPÍTULO 2 La problemática tecnológica en la industria.....	24
2.1 La transferencia de tecnología en el Ecuador.....	24
2.1.1 Visión general.....	24
2.1.2 Niveles tecnológicos.....	26
2.1.3 Modalidades de transferencia tecnológica.....	27
2.1.4 Pagos por la transferencia de tecnología.....	29



2.2	Análisis de experiencias de países que han logrado resultados exitosos, que pueden resultar útiles para el caso ecuatoriano.....	30
2.2.1	Exportaciones.....	30
2.2.2	Calidad industrial.....	32
2.2.3	Pequeñas y medianas empresas industriales (PYMES).....	33
2.2.4	Fomento de la inversión extranjera.....	34
2.2.5	Investigación y desarrollo tecnológico.....	36
2.3	Problemática tecnológica de la manufactura ecuatoriana.....	39
2.4	Prioridades en el desarrollo tecnológico de ramas y productos.....	41
2.5	Especialización industrial y la diversificación de mercados.....	45
2.6	La automatización vs. la mano de obra.....	47
2.7	Políticas, Mecanismos y acciones para el fortalecimiento de la variable tecnológica en la industria del futuro.....	50
CAPÍTULO 3	Diagnostico económico de la industria manufacturera	
	1990 – 1999.....	54
3.1	Crecimiento y participación de la industria manufacturera en el PIB.....	54
3.2	El desarrollo de la industria por ramas de actividad.....	58
3.3	La ocupación en la industria manufacturera.....	60
3.4	Remuneraciones al personal ocupado.....	62
3.5	Formación bruta de capital fijo.....	64
3.6	Utilización de la capacidad instalada.....	66



CIB-ESPOL



CAPÍTULO 4	Determinación del coeficiente de progreso tecnológico en la	
industria manufacturera		69
4.1	Introducción	69
4.2	Identificación de la variable tecnológica	70
4.3	La función de producción de Cobb-Douglas	75
4.4	Aplicación del modelo en la industria manufacturera	78
4.5	El coeficiente de progreso tecnológico	80
4.5.1	Madera, productos madereros y muebles	80
4.5.2	Industrias Metalúrgicas básicas	84
4.5.3	Industrias de fabricación de maquinaria y equipo	88
CONCLUSIONES		94
RECOMENDACIONES		98
ANEXOS		99
BIBLIOGRAFÍA		119



CIB-ESPOL



INDICE DE CUADROS Y FIGURAS

CUADROS

CAPÍTULO 1

1. Importaciones de Maquinaria Industrial.....	3
<i>Fuente: Banco Central del Ecuador</i>	

2. Distribución de las Industrias por Ramas Según Ocupación y el Capital en Giro Declarado en 1950.....	4
<i>Fuente: Banco Central del Ecuador</i>	

CAPÍTULO 2

3. Iniciativas Industriales Más Evidentes para Corto y Mediano Plazo.....	43
<i>Fuente: CENDES. El Desarrollo Industrial Ecuatoriano</i>	

CAPÍTULO 3

4. Crecimiento del VAB para la Industria Manufacturera y del PIB (%), período 1990-1999.....	54
<i>Fuente: Cuentas Nacionales. Banco Central del Ecuador</i>	
<i>Elaboración: El autor</i>	

5. Crecimiento del VAB para la Industria Manufacturera (%), Segundo Quinquenio.....	56
<i>Fuente: Cuentas Nacionales. Banco Central del Ecuador</i>	
<i>Elaboración: El autor</i>	

6. Participación del Producto Manufacturero en el PIB.....	57
<i>Fuente: Banco Central del Ecuador</i>	
<i>Elaboración: El autor</i>	

7. Estructura Productiva de la Industria Manufacturera por Rama de Actividad, período 1990 – 1999.....	59
<i>Fuente: Banco Central del Ecuador</i>	
<i>Elaboración: El autor</i>	

8. Estructura Ocupacional de la Industria Manufacturera por Ramas de Actividad, período 1990 – 1999.....	60
<i>Fuente: INEC</i>	
<i>Elaboración: El autor</i>	



CIB-ESPOL



9. Relación porcentual y Crecimiento promedio de las Remuneraciones per cápita en la Industria Manufacturera por Ramas de Actividad, 1990 – 1999.....	63
---	----

Fuente: INEC

Elaboración: El autor

10. Crecimiento y Estructura de la F.B.C.F en la Industria Manufacturera, período 1990 – 1999.....	64
--	----

Fuente: Banco Central del Ecuador

Elaboración: El autor

11. Porcentaje de Utilización de la Capacidad Instalada en la Industria Manufacturera por Trimestres, período 1990 – 99.....	67
--	----

Fuente: Banco Central del Ecuador

Elaboración: El autor

CAPÍTULO 4

12. Progreso Tecnológico 1985-1995 Madera, Productos Madereros y Muebles.....	80
---	----

Elaboración: El autor

13. Tasa de Crecimiento Anual y Contribución al Valor Agregado por Componente en la Madera, Productos Madereros y Muebles.....	82
--	----

Elaboración: El autor

14. Progreso Tecnológico 1985-1995, Industrias Metalúrgicas Básicas.....	84
--	----

Elaboración: El autor

15. Tasa de Crecimiento Anual y Contribución al Valor Agregado por Componente en las Industrias Metalúrgicas Básicas.....	86
---	----

Elaboración: El autor

16. Progreso Tecnológico 1985-1995 Industrias de Maquinaria y Equipos.....	88
--	----

Elaboración: El autor

17. Tasa de Crecimiento Anual y Contribución al Valor Agregado por Componente en las Industrias de Maquinaria y Equipos.....	90
--	----

Elaboración: El autor



FIGURAS**CAPÍTULO 3**

1. Tasa de Variación Anual del VAB Y PIB, 1990 - 1999.....	55
<i>Fuente: Cuentas Nacionales. Banco Central del Ecuador</i>	
<i>Elaboración: El autor</i>	
2. Evolución de la FBCF en la Ind. Manufacturera, 1990 - 99.....	65
<i>Fuente: Banco Central del Ecuador</i>	
<i>Elaboración: El autor</i>	
3. Utilización Anual de la Capacidad Instalada (%), 1990 - 99.....	68
<i>Fuente: Banco Central del Ecuador</i>	
<i>Elaboración: El autor</i>	

CAPÍTULO 4

4. Evolución del Coeficiente de Progreso Tecnológico, 1985 - 95 Madera, Productos Madereros y Muebles.....	81
<i>Elaboración: El autor</i>	
5. Contribución Porcentual Promedio al Crecimiento del Valor Agregado, Período 1985 - 95, con $\alpha = 0.30, 0.40$ y 0.50 Madera, Productos Madereros y Muebles.....	83
<i>Elaboración: El autor</i>	
6. Evolución del Coeficiente de Progreso Tecnológico, 1985 - 95 Industrias Metalúrgicas Básicas.....	85
<i>Elaboración: El autor</i>	
7. Contribución Porcentual Promedio al Crecimiento del Valor Agregado, Período 1985 - 95, con $\alpha = 0.30, 0.40$ y 0.50 Industrias Metalúrgicas Básicas.....	87
<i>Elaboración: El autor</i>	
8. Evolución del Coeficiente de Progreso Tecnológico, 1985 - 95 Industrias de Maquinaria y Equipos.....	89
<i>Elaboración: El autor</i>	
9. Contribución Porcentual Promedio al Crecimiento del Valor Agregado, Período 1985 - 95, con $\alpha = 0.30, 0.40$ y 0.50 Industrias de Maquinaria y Equipos.....	91
<i>Elaboración: El autor</i>	



CIB-ESPOL

INTRODUCCION

El presente trabajo se ha enfocado en dar a conocer el entorno de lo que ha sido el desarrollo del sector manufacturero y la industria del país en general, y un segundo cuerpo, que implica el estudio de un factor muy importante que coadyuvaría a su desarrollo en los años venideros, el factor tecnológico, realizando en el último capítulo estimaciones a partir de una función de producción Cobb-Douglas, específicamente en la industria manufacturera.

Así, el estudio consta en su primera parte con un marco general el cual explica como se ha dado el desarrollo de nuestra industria desde la época de la colonia, hasta la actualidad.



CIB-ESPOL

En el capítulo 2 se da paso al análisis de la situación actual enfocada desde la óptica tecnológica del problema, en base a estudios generales existentes en el país. En esta sección, se efectúa un análisis de experiencias de países que han logrado resultados exitosos y que pueden resultar útiles para el caso ecuatoriano en materia de: exportaciones; calidad industrial; pequeñas y medianas empresas; fomento de la inversión extranjera; investigación y desarrollo tecnológico. Además, se tratan los siguientes temas: la transferencia de tecnología en el Ecuador; la problemática tecnológica de la manufactura ecuatoriana; las prioridades en el desarrollo tecnológico de ramas y productos; la especialización industrial y la diversificación de mercados; la automatización vs. la mano de obra; y algunas políticas, mecanismos y acciones para el fortalecimiento de la variable tecnológica en la industria.

Dentro de este contexto planteado, se asume el factor tecnológico como muy importante, haciéndose evidente que en la industria del futuro, el país tendrá que realizar esfuerzos significativos para lograr mejores niveles de productividad y competitividad.

En el capítulo 3 se realiza un diagnóstico de lo que ha sido el desarrollo de la industria manufacturera en la década del noventa, conteniendo información macroeconómica en el que se detallan sus avances o retrocesos logrados, y su interrelación con el resto de la economía ecuatoriana.



El capítulo 4 está organizado en cinco secciones. La segunda sección respalda el apoyo teórico en la identificación variable tecnológica por parte de Robert Solow y la siguiente su definición a partir de una función de producción Cobb-Douglas. La sección cuatro explica los datos utilizados y por último se presenta las estimaciones en el sector manufacturero.

Estoy consciente de que este trabajo es susceptible de precisiones y afinamientos, y es precisamente su mejor logro, el haber sistematizado de alguna manera las informaciones e ideas que es posible reunir sobre el tema a fin que se propicie e incentive la discusión, para consolidar los planteamientos más idóneos en el tema tecnológico.



CAPITULO 1

MARCO GENERAL DEL DESARROLLO DE LA INDUSTRIA

ECUATORIANA



1.1 ANTECEDENTES

La industria como proceso de transformación de materias primas en bienes para satisfacer las necesidades humanas, ha sido clasificado como sector secundario de la economía y como tal es considerado en un grado superior de desarrollo, diferenciando a los países industrializados como desarrollados y a los productores de materias primas como países en desarrollo.

Este sector que históricamente apareció primero como artesanía se organizó luego en pequeña y mediana industria para constituir la gran industria, la cual ha formado empresas gigantescas que al diversificar su producción en varios bienes y servicios han establecido sus centros de producción en muchas ciudades y países.

La artesanía que se desarrolló en el territorio ecuatoriano tuvo sus orígenes en el preincario. Tribus como los Caras, Quitus, Paltas, etc., desarrollaron artesanías utilitarias de hilado, tejido y confección de vestidos, de construcción de herramientas; artesanías artísticas y utilitarias de cerámica, oro y plata. Esas artesanías diversificadas, aún se mantienen como importante actividad y complementaria a veces de la producción agrícola sobre todo en los sectores rurales.

La industria manufacturera tuvo sus orígenes en la conquista española. Se inició estableciendo industrias alimenticias como las molinerías de trigo, cebada y maíz. Se organizaron en las haciendas los trapiches para elaborar panela y azúcar, alambiques para destilar alcohol. Se fundaron piladoras de arroz. Los españoles organizaron obrajes para la producción de hilados y tejidos de lana y algodón. En la Costa y en el subtrópico se manufacturaba sombreros de paja toquilla. En pueblos de la sierra como Cotacachi, Ambato, se desarrolló la industria del cuero y en general se establecieron talleres de confección de calzado y carpinterías para fabricar muebles y demás materiales de construcción de vivienda.

El desarrollo de la ganadería ovina permitió el crecimiento de la industria textil durante la época colonial, que además de satisfacer las necesidades de consumo interno, los tejidos eran exportados hacia los virreinos de Lima y Nueva Granada. Prohibiciones de la Corona de España causaron la declinación hacia fines del siglo XVII.

De 1830 hasta 1910 el proceso de industrialización en el Ecuador siguió las pautas establecidas por la colonia. Las artesanías indígenas continuaron produciendo el material necesario para el vestido de la población rural, y la agroindustria de las haciendas mantuvo la producción de harinas, panela, azúcar y aguardiente, sin embargo, se diversificó con la producción de tabaco, y la producción de azúcar mejoró con el establecimiento de los primeros ingenios, además se fundaron las primeras fábricas de cerveza.



CIB-ESPOL

Con la independencia se levantó la prohibición de producir tejidos de lana y algodón, y se reactivó la producción de las pocas fábricas de la industria textil que quedaban.

De 1910 a 1950 el proceso de industrialización ecuatoriana se amplió y diversificó lentamente con la producción de leche en polvo, tejidos de seda, sosa caústica, productos de petróleo, cemento y alambre de púas, productos químicos y farmacéuticos, aunque dicho proceso no fue continuo.

Así, se registró un desarrollo relativamente importante de 1911 a 1914 mismo que se paralizó de 1915 a 1919, período de la primera guerra mundial. Volvió a ser importante de 1920 a 1929 con una tendencia a declinar para volverse insignificante de 1930 a 1934. Continuó con un crecimiento lento de 1935 a 1944 para estimularse en la postguerra de 1945 a 1950. El siguiente cuadro que corresponde a la importación de maquinaria industrial demuestra en cifras la tendencia que se acaba de explicar. (Ver cuadro 1)

CUADRO No. 1

IMPORTACIONES DE MAQUINARIA INDUSTRIAL

Períodos	Promedio anual (toneladas)
1911 - 14	1.198
1915 - 19	670
1920 - 24	1.609
1925 - 29	1.483
1930 - 34	719
1935 - 39	1.166
1940 - 44	1.067
1945 - 49	1.935
1950	1.380



CIB-ESPOL

FUENTE: Banco Central del Ecuador
ELABORACIÓN: Naciones Unidas. El Desarrollo Económico del Ecuador pp.105

La distribución industrial por ramas según la ocupación y el capital en giro declarado para 1950, indica que la industria de alimentos, bebidas, tabaco y la textil fueron las más importantes, ocupando más del 60% de la mano de obra y poseyendo el 66% del capital. El cuadro que se acompaña señala en orden de importancia las diferentes ramas industriales que constituían dicho sector en 1950. (Ver cuadro 2)

CUADRO No. 2

DISTRIBUCIÓN DE LAS INDUSTRIAS POR RAMAS SEGÚN OCUPACIÓN Y EL CAPITAL EN GIRO DECLARADO EN 1950

Ramas Industriales	Ocupación	Capital
Alimentos, bebidas y tabaco	30.6	45.2
Textiles	30.7	20.9
Productos químicos y farmacéuticos	8.3	11.4
Vestido y calzado	7.0	4.0
Papel e imprenta	6.8	5.9
Pieles, cueros y caucho	4.0	3.6
Madera y muebles	6.3	2.6
Cemento, vidrio y cerámica	2.2	2.6
Metales y talleres	2.1	1.8
Otras	2.0	2.0
TOTAL	100.0	100.0



CIB-ESPOL

FUENTE: Banco Central del Ecuador.

ELABORACIÓN: Naciones Unidas El Desarrollo Económico del Ecuador pp. 107.

En lo concerniente a la organización del sector industrial, se ha observado que éste ha mantenido su estructura tradicional y ha evolucionado poco.

La empresa artesanal también ha mantenido su estructura tradicional. El "maestro" propietario del taller, cumple las modernas funciones de gerente, director de producción, de ventas y de finanzas y es además trabajador. Trabajan para él operarios y aprendices. Los operarios actúan como obreros, pero se diferencian de éstos por los mayores

vínculos de confianza que frecuentemente mantienen con el maestro, y por la asignación de tareas frecuentemente por partes de la obra, en lugar de por procesos. Los aprendices tienen remuneraciones bajas y actúan como ayudantes de los operarios y del maestro, hasta cuando él les otorgue confianza para asignarles la confección de partes, una vez que conocen como hacerlas.

La artesanía se la suele dividir en utilitaria y artística, la primera destinada a la producción de bienes de uso común y la última a la producción de obras de arte. La artesanía utilitaria especialmente en su proceso evolutivo ha devenido en la pequeña industria, cuya producción se ha dividido cada vez más en procesos.¹



CIB-ESPOL

1.2 CAUSAS DEL INCIPIENTE DESARROLLO INDUSTRIAL

El término incipiente se refiere al pobre desarrollo científico y técnico por el que el Ecuador se ha caracterizado a través del tiempo, poseyendo una industria pequeña por las siguientes causas:

1. **Nuestra Economía Monoproductora.** El Ecuador, al igual que el resto de los países subdesarrollados ha fundamentado su economía en un solo producto, siendo el petróleo el casi 49% del total de los ingresos nacionales.
2. **La Dependencia Tecnológica.** Cuando nuestro país fue colonia de España, en un pasado histórico, los conquistadores no tuvieron interés en la creación de industrias

¹ La organización de la pequeña industria tiene pocas diferencias con la artesanía utilitaria, siendo la mayoría empresas unipersonales donde se mantiene la figura del maestro, gerente propietario de la empresa, y en la cual los operarios tienden cada vez al carácter de obreros.

para evitarse la competencia. Más tarde, luego de ocurrida la independencia, el Ecuador tenía que adquirir maquinaria proveniente de potencias industriales tales como Inglaterra y Estados Unidos, inclinándonos a depender de la tecnología de los países desarrollados.

3. **La inexistencia de una amplia clase media.** La situación de subdesarrollo en la que yace desde hace mucho tiempo atrás el Ecuador, ha ocasionado que la población campesina de la Sierra y de la Costa gane salarios extremadamente bajos, que en las ciudades exista un alto grado de individuos sin empleo, otros tengan trabajos temporales o sean subempleados, mientras que la mayoría de los que trabajan tengan sueldos mínimos y sea solamente una pequeña parte quienes obtengan elevados ingresos. De este panorama se advierte que el público tiene pocas posibilidades de consumir productos industriales, y de hecho, el desarrollo industrial de una nación necesita obviamente una amplia clase media que conforme una clientela compuesta por numerosas personas, que trabajen y tengan poder adquisitivo para poder consumir lo que se fabrique y así estimular la producción².

4. **La Escasa Inversión Extranjera.** Los grandes capitales de inversionistas extranjeros no crean industrias en el país, por la falta de incentivos gubernamentales y por la inestable política económica y frecuentes crisis sociales que los atemorizan.



CIB-ESPOL

² Estudios revelan que la clase media en el Ecuador constituye alrededor del 20% de la población, los ricos representan el 10% y pobres el 70%. En los países industrializados la clase media constituye más del 50%.

5. **La Falta de Educación en el País.** El sistema educativo nacional no prepara a nuestra juventud capacitándola eficientemente en las ramas industriales. Los colegios técnicos y centros de Cultura Superior carecen de buenos presupuestos para que los estudiantes tengan el material necesario para practicar y aprender bien sus futuras profesiones.
6. **La competencia extranjera.** La existencia y circulación dentro del mercado nacional de mercancías extranjeras de buena calidad y gusto frenan el desarrollo de nuestras industrias, pues, de manera general, la gente prefiere lo extranjero antes que lo nacional.
7. **Condiciones de Inferioridad Comercial.** Los ecuatorianos y latinoamericanos, estamos presionados a vender la materia prima y los recursos alimenticios a precios cada vez menores y adquirir productos elaborados a precios siempre en ascenso.
8. **La Deuda Externa.** La cual sobrepasa los 16 mil millones de dólares, constituye un obstáculo para la inversión nacional en la industria, por sus fuertes pagos que deterioran el desarrollo económico del país, proyectándose una creciente miseria popular y la vida de abundancia de pocos.



1.3 MECANISMOS DE APOYO AL DESARROLLO INDUSTRIAL ECUATORIANO.

1.3.1 Crédito

El Ecuador dispone de un sistema financiero y bancario muy diversificado para el otorgamiento de créditos a todas o la mayor parte de las actividades económicas nacionales, pese a esto, su eficiencia deja mucho que desear, con algunas pocas excepciones. Existe así, una extensa red de bancos privados; la banca de desarrollo, que comprende al Banco Nacional de Fomento y la Corporación Financiera Nacional; y la banca de desarrollo social, que incluye al Banco Ecuatoriano de la Vivienda, el Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social y el Instituto Ecuatoriano de Crédito Educativo y Becas.

Una entidad que se destaca es la Corporación Financiera Nacional, creada por el estado en 1954 para dar impulso a las actividades fabriles, ya que hasta el advenimiento de ésta, la principal fuente de financiamiento del sector industrial era la banca privada, que se dedicaba básicamente al otorgamiento de créditos a corto plazo y en pequeña escala, y los pocos préstamos que otorgaba a largo plazo era a través de préstamos hipotecarios.

1.3.2 Asistencia Técnica

La industria nacional para mejorar su producción y obtener mayores niveles de eficiencia y productividad, requiere mantener énfasis en las siguientes áreas más propensas de asistencia técnica, según un estudio realizado por el Cendes³:

³ CENDES: El Desarrollo Industrial Ecuatoriano a Fines del Presente Siglo, 1998.

- **Expansión de la producción:**

Al seleccionar nuevos procesos, en la utilización de maquinaria más apropiada y asesoramiento en tecnología de procesos.

- **Seguridad industrial:**

Asistencia en aspectos relativos a la prevención y control de enfermedades profesionales, cuidado y buen orden de la fábrica, mantenimiento preventivo y manipuleo de materiales y herramientas, etc.

- **Desarrollo de productos:**

Asistencia en cuanto a cambios de orientación en la demanda y en la preferencia del consumidor.



CIB-ESPOL

- **Mercadeo y elaboración de proyectos:**

Asesoramiento mediante una estimación correcta de la demanda al inicio del proyecto, evitando capacidades ociosas, y a través del planteamiento de esquemas adecuados de comercialización que garanticen el éxito de la empresa en el mercado. Este asesoramiento es requerido especialmente por la mediana empresa, pues generalmente la gran empresa compra todo el proyecto desde la fase de estudio de pre-inversión hasta la comercialización.

1.3.3 Formación de mano de obra

La educación formal en el Ecuador, debería estar dirigida a formar mano de obra calificada específicamente para atender los requerimientos de los sectores productivos,

incluso los colegios técnicos deberían aportar en mayor proporción con personal capacitado a nivel de mandos medios, en cambio la mayor parte de los que se orientan hacia la educación superior, escogen áreas de estudio ya saturadas en el mercado laboral, advirtiéndose que cada vez son más escasas las oportunidades de trabajo para los egresados de las Universidades y Politécnicas del país.

1.3.4 Infraestructura física

1. Aeropuertos

La falta de una adecuada infraestructura aeroportuaria ocasiona que en nuestro país menor proporción de productos se exporten vía aérea, frente al gran volumen de bienes que se transportan vía marítima; se utilizan las aeronaves, especialmente para productos perecibles y/o para aquellos que por su precio en el mercado externo, pueden asimilar los costos más elevados de la transportación aérea.

2. Puertos:

La infraestructura portuaria en conjunto satisface actualmente la demanda del país y además cuenta con facilidades portuarias modernas y técnicas adecuadas de manipuleo de carga. No obstante, existe el complicado sistema aduanero, que no permite que los trámites de comercio exterior se realicen ágilmente creando ciertas limitaciones que afectan al tráfico marítimo.

3. Parques Industriales

Los parques industriales se establecieron para fomentar el desarrollo industrial equilibrado del País, en el contexto de una política de desarrollo regional, buscando la

descongestión de las zonas saturadas, la creación de mejores condiciones socio-económicas en las zonas rezagadas, el fomento industrial, dando especial atención a la pequeña y mediana industria, tratando de lograr el desarrollo urbano y regional controlado y la preservación del medio ambiente.

En los parques industriales se instalan todos los servicios básicos de infraestructura y otros que son complementarios para sustentar un adecuado desenvolvimiento de las actividades productivas, como por ejemplo: oficina de telex y correo, oficina de trámites de importación y exportación y otras oficinas públicas afines a la industria, sucursal bancaria, centro de copiado y de cómputo, centro médico, auditorio, guardería infantil, comisariato y otros.

4. Zonas Francas.

Una Zona Franca es un sistema especial aduanero que, basándose en el concepto de extraterritorialidad permite la importación y exportación de mercadería dentro de una zona determinada libre del pago de impuestos y derechos arancelarios, con el objeto de mejorar el comercio exterior, la utilización de la mano de obra, la atracción de capital y tecnología extranjeros y el desarrollo económico de una región del territorio nacional.

Las mercaderías o bienes en general introducidos en la Zona Franca pueden ser: almacenados, exhibidos, empacados, desempacados, manufacturados, envasados, montados, ensamblados, refinados, purificados, reparados, reconstruidos y en general, transformados de su presentación original o no, manipulados en cualquier forma, comercializados en el país o exportados. Si los productos ingresan desde la Zona Franca

al resto del territorio nacional son tratados como importaciones comunes realizadas desde cualquier país extranjero.

En la Zona Franca Comercial e Industrial de Esmeraldas, se puede introducir materias primas e insumos, envases, productos terminados de consumo directo, equipos, maquinarias y demás efectos de comercio y uso industrial, siempre que dichos artículos vengan consignados a personas naturales y jurídicas autorizadas para operar en la Zona Franca, o cuando ésta sea utilizada como agente del embarcador.

Además de la zona franca de Esmeraldas que es la más antigua, entre las zonas francas más operativas en el país también se encuentran las de Cuenca (Zofrac) y Manabí (Zoframa). También opera la Zona Franca Metropolitana (Quito). La Zona Franca del Centro Ecuatoriano (Riobamba) y del Pacífico (Esmeraldas) no están en funcionamiento, pese a que tienen la autorización del Consejo Nacional de Zonas Francas para hacerlo.



CIB-ESPOL

1.3.5 Normalización y Control de Calidad

No obstante que los mayores problemas de la industrialización son los de carácter económico y tecnológico, se debe reconocer que los aspectos referidos a la adopción de criterios de normalización, son de vital importancia para alcanzar el progreso industrial en términos de la fortificación y ampliación del mercado interno y externo, como de la protección del consumidor.



En el pasado, estos temas fueron afrontados por iniciativa de los propios productores y solo a partir de 1970 el Estado brindó particular atención, para lo cual creó el Instituto Ecuatoriano de Normalización-INEN, entidad adscrita al Ministerio de Industrias, Comercio, Integración y Pesca.



CIB-ESPOL

1. Normalización.

En lo que tiene relación con normalización, el INEN ha dictado normas técnicas, existiendo normas de requisitos y de determinación. Las normas de requisitos son obligatorias y abarcan especialmente el campo de los alimentos que tienen relación con la salud y la seguridad del consumidor; las normas de determinación, por el contrario, son opcionales y establecen criterios o métodos de trabajo recomendables o adecuados.

2. Control de calidad

En razón de que los problemas de calidad en la producción deben ser atendidos con particular importancia, el INEN ha orientado su actividad hacia la difusión e implementación de técnicas y sistemas de control de calidad en la industria, procurando mantener el prestigio de los productos nacionales, consolidando las exportaciones y protegiendo al consumidor.

Y es que a medida que avanza el proceso de industrialización, las exigencias de calidad son mayores, lo cual también implica la adopción de tecnologías más avanzadas que permitan alcanzar mayor productividad, disminución de costos y mejoramiento notable de la calidad de los productos, elementos fundamentales que posibilitan competir en los mercados internacionales.

En esta dirección, el control de calidad que efectúa el INEN es voluntario o cuando lo solicita el propio productor, por ley o cuando actúa respaldado en la ley, y para determinados productos de exportación e importación, otorgando como paso final un certificado de calidad a los distintos productos que han cumplido con los requisitos en sus distintas fases del proceso productivo.



CIB-ESPOL

1.4 LA PROTECCIÓN DE LA INDUSTRIA

Se define a la protección en términos generales como la implementación de diferenciales entre los precios domésticos y los precios internacionales con el objeto de promover la producción interna de ciertas actividades.

La protección de la cual se beneficia el producto nacional, se compone de dos partes principales:

1. **La protección nominal**, que nace del encarecimiento registrado en el precio de un producto cuando a su importación se le asigna un impuesto (tarifa) o cuando se le restringe en forma directa (cupó) con lo cual recibe un mayor precio que provoca un incremento de la producción nacional.
2. **La protección efectiva**, que se refiere al impacto neto de las protecciones nominales a la base del valor agregado que se daría en un sistema de libre comercio (el mayor costo que se paga sobre los insumos, como consecuencia de la protección a que éstos a su vez están sujetos). Esta protección efectiva puede darse en la sustitución de importaciones o en la promoción de exportaciones.

En el pasado, las medidas adoptadas para proteger a la industria, se han referido principalmente a la restricción de importaciones y a la promoción de exportaciones.

Mecanismos de protección:

El sistema de incentivos industriales consta de tres mecanismos mencionados a continuación:

1. **El sistema arancelario.** Basado en el arancel aduanero, en donde se establecen tarifas ad-valorem al producto sobre el valor CIF.
2. **Las leyes de fomento Industrial,** las cuales se encuentran diseñadas en forma similar, otorgando incentivos fundamentalmente a través de deducciones sobre pagos impositivos (en especial el impuesto a la renta) y exoneraciones de pagos arancelarios.
3. **Otros recargos arancelarios y para-arancelarios.** Los recargos arancelarios son pagos adicionales a las tarifas y son ad-valorem y uniformes para la clase de producto, constituyen el recargo adicional, el recargo de estabilización y otro que resulta del total de cargos portuarios, tasas aduaneras, impuestos locales, etc.

En cuanto a los instrumentos para-arancelarios utilizados son: depósitos previos, cuotas, requerimientos de créditos comerciales para importaciones, prohibiciones a las importaciones, control de precios, etc. Estos instrumentos son de carácter

cuantitativo como los depósitos previos y cualitativos como las cuotas de importación.

El total de impuestos que pagan las importaciones, o sea la protección nominal es la suma de las tres medidas señaladas.

Otras formas de protección:



CIB-ESPOL

A. Los subsidios directos sobre la producción, que representan una forma de protección al afectar al ingreso que recibe el productor y a la cantidad que está dispuesto a ofrecer, no obstante constituyen un egreso fiscal para el país.

B. Los incentivos a las exportaciones, mediante instrumentos de apoyo como certificados de abono o reintegro tributario que juegan un papel similar a las tarifas de importación.

Medidas como los impuestos indirectos sobre el consumo (impuesto a las transacciones mercantiles) no constituyen protección, ya que afectan al precio que paga el consumidor sin discriminar el origen y no incide en el precio del productor.

Las tarifas a las importaciones, los subsidios a la producción y el fomento a las exportaciones, representan protección especialmente para las actividades a las que se orienta, en tanto que los impuestos sobre las exportaciones o a la producción nacional

representan desprotección o protección negativa.⁴

1.5 OBSTACULOS AL DESARROLLO INDUSTRIAL ECUATORIANO

La posición geográfica del país fuera de las rutas de comercio mundial, la población del país con diferencias culturales, la concentración de la riqueza y el poder, entre otros, fueron y aún constituyen los principales obstáculos para industrializar el país.

La posición geográfica:

Hacia mediados del siglo veinte Ecuador se vinculó a través de nuevas rutas marítimas, áreas y terrestres al comercio internacional, facilitando sus relaciones comerciales con Estados Unidos su principal mercado abastecedor y consumidor, con Europa, el segundo en importancia y con sus vecinos latinoamericanos. No obstante, su posición geográfica aún constituye un obstáculo especialmente para exportadores de productos perecibles, como es el caso de las flores.



CIB-ESPOL

Las diferencias culturales:

Los obstáculos sociales causados por las diferencias culturales entre la población nativa y la migrante, han sido reducidos por el mestizaje y la educación, pero aún existen diferencias que permiten formar estratos por ocupación e ingresos en los que gravitan proporciones mayores de determinadas etnias. En la artesanía rural de la Sierra, por ejemplo, predomina la población indígena, mientras en la mediana y gran industria superan los mestizos y los blancos.

⁴ En la actualidad no se hallan en vigencia los recargos arancelarios, depósitos previos, requerimientos de créditos comerciales para la importación, subsidios a la producción, abonos tributarios, etc.

La concentración de la riqueza y el poder:

Existe además una desigual distribución del ingreso, que limita la ampliación de un mercado nacional de consumo masivo para la producción industrial y estimula el consumo suntuario, desalentando a la inversión

Por esto, se debe tener en cuenta a la clase media, que en los países desarrollados constituye el mayor mercado y que no forma la mayoría en el caso ecuatoriano, volviéndose difícil constituir el mercado de consumo masivo como lo han formado otros países y en base al cual han podido acelerar y sostener su desarrollo industrial.

Además de estos obstáculos de carácter geográfico, social y económico, conviene agregar otros que circunstancialmente se han presentado en el proceso de industrialización.

1. Escasez de Empresarios

El establecimiento de una empresa industrial requiere la concepción de un proyecto, la consecución del capital en conocimiento del riesgo, la organización de la empresa a un nivel operacional y técnico que lo haga económicamente factible y de una administración que genere utilidades. Este conjunto de actividades necesita de personas con capacidad profesional y experiencia, elementos que han sido escasos en el país durante las últimas décadas y que en alguna medida han limitado la promoción, creación y ampliación de las empresas.



2. Falta de Investigación Científica y Técnica

En los países desarrollados los investigadores científicos y técnicos mejoran permanentemente los procesos de producción industrial, aumentando su productividad, reduciendo costos y facilitando la competencia.

En Ecuador la investigación científica y técnica se realiza en forma muy limitada en los centros de educación superior, y son pocas las instancias que pueden citarse de un desarrollo industrial en base de técnicas generadas en el país. Lo frecuente es la adopción de técnicas extranjeras y la importación de maquinaria, que no necesariamente es la más adecuada a las necesidades nacionales.

Por lo mismo, la falta de investigación científica y de una política selectiva de adopción de técnicas extranjeras ha constituido un obstáculo para el desarrollo industrial, especialmente al competir en el mercado mundial.



CIB-ESPOL

3. Falta de Mercados de Capitales

Considerando que existe una mayor cantidad de establecimientos individuales que compañías limitadas y anónimas⁵, las posibilidades de acrecentar capitales para la ampliación de las empresas depende mayormente del ahorro individual, que en general es limitado.

La canalización del ahorro personal hacia inversiones en la industria se los hace frecuentemente a través de la banca, antes que por la compra directa de acciones en las

⁵ Según un estudio realizado por el INSOTEC en "Serie Industrialización y Desarrollo No. 12".

bolsas de valores, dando como resultado un limitado desarrollo de las sociedades anónimas y una notable falta de mercados de capitales.

4. Escasez de Mano de Obra Especializada

En varios estudios se ha señalado a la falta de mano de obra especializada como problema del desarrollo industrial debido al bajo nivel educacional y técnico del trabajador. Esta limitante se ha venido superando con el aumento del alfabetismo y del nivel de educacional, con cursos cortos de adiestramiento del SECAP, de las Cámaras de Industrias y de otros centros de enseñanza, y con el aprendizaje en servicio, sin embargo, las empresas siguen manifestando que les hace falta mano de obra calificada, constituyendo aún un problema en proceso de solución.



CIB-ESPOL

5. Falta de Crédito

A pesar del rápido incremento del número de bancos, sucursales, financieras privadas ocurrido en las últimas tres décadas y de la existencia del Banco Nacional de Fomento y la Corporación Financiera Nacional, muchas de las empresas de la pequeña industria y artesanía consideran que un freno para la ampliación de sus industrias constituyó la limitación del crédito.

Si bien esta falta no ha sido característica para todo el sector industrial, no obstante varios estudios señalan que las empresas tienen dificultades en obtener préstamos especialmente de mediano y largo plazo, por lo que la oferta de crédito ha constituido un limitante para el desarrollo industrial.

6. La Falta de Infraestructura Industrial

La existencia de una oferta de energía suficiente a precios rentables; de agua; de espacios para la construcción servidos por vías de acceso, alcantarillado y medios de comunicación; y de talleres de montaje, mantenimiento y reparación de maquinaria y equipo, constituyen elementos necesarios para un ambiente de industrialización.

No obstante, estos mismos elementos han constituido un óbice para la creación de nuevas industrias, debido a la falta de una adecuada instalación en algunas áreas industrializadas y a su escasez en otras regiones del país.

1.6 LOS ESTIMULOS PARA EL DESARROLLO INDUSTRIAL

Entre las fuerzas más importantes que han alentado al desarrollo industrial del Ecuador, se encuentran:

1. El Desarrollo de la Economía en su Conjunto.

Algunos estudios han revelado que a partir de mediados del siglo XX, se incrementó la demanda de bienes industriales a una tasa superior a la del crecimiento del ingreso disponible⁶. Ese incremento en la demanda dio paso a un estímulo en la producción, aunque, como se indicó anteriormente, no en la magnitud que podría haber crecido si se hubiese organizado un mercado de consumo masivo para una clase media que fuera mayoritaria en el país.



CIB-ESPOL

⁶ Según René Benalcázar R en su libro "Análisis del Desarrollo Económico del Ecuador" la tasa anual de incremento en las ventas de la industria fue mayor, en el largo plazo, a la del incremento del ingreso.

2. La Orientación de la Política Económica Hacia la Industrialización.

El ambiente pro industrialización que se generó en el país a partir de la segunda guerra mundial y la política de sustitución de importaciones, en boga para ese tiempo en América Latina, hicieron conciencia en el ámbito nacional.

Este ánimo facilitó la promulgación de leyes (de fomento industrial, de defensa del artesano, de fomento de la pequeña industria y artesanía) y el establecimiento de los mecanismos correspondientes para hacer efectivas las ventajas establecidas en ellas, como la exoneración de impuestos, la agilización de importaciones de bienes de capital y materias primas con rebajas arancelarias, el establecimiento de altas tarifas para la importación de bienes similares a los de producción nacional, e incluso su prohibición a importar en algunos casos.

3. El Impulso a la Diversificación en la Educación

Las acciones tomadas por los centros de educación para suplir la deficiencia de empresarios en base a la fundación y ampliación de facultades de economía y administración en las universidades del país, y a el envío de becarios al exterior a complementar su formación, ha elevado notoriamente el nivel gerencial del país.

Además, las universidades y politécnicas en sus diversas facultades de ingenierías, están orientando las carreras profesionales hacia la formación de técnicos en diferentes ramas industriales, e igualmente, estos se actualizan y amplían su formación en cursos en el exterior y en el país.

También, se está generalizando la organización de cursos de adiestramiento para trabajadores de las diferentes ramas industriales y artesanales por parte de varios centros de capacitación, contribuyendo al perfeccionamiento de la mano de obra en la industria.

4. Las Entidades de Fomento, de Préstamo y de Control.

Con el objeto de controlar la creación, organización, funcionamiento y liquidación de las sociedades, y estimular la confianza en las inversiones al garantizar el correcto funcionamiento de estas, se creó la Superintendencia de Compañías en 1964, que también ha coadyuvado en su accionar a la solución de problemas que afectan al sector, orientando y promoviendo la promulgación de leyes y medidas en beneficio de éste.

Por otra parte, ha habido una oferta de crédito canalizada a través de la banca estatal y privada como estímulo a la inversión, a través de la creación de la C.F.N. la cual ha ampliado los préstamos especialmente a la gran industria.



CAPITULO 2

LA PROBLEMÁTICA TECNOLÓGICA EN LA INDUSTRIA



2.1 LA TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA EN EL ECUADOR CIB-ESPOL

2.1.1 Visión General

El conocimiento científico y tecnológico en el desarrollo industrial del país es introducido por vía de la copia o de la adaptación, de lo que se deduce que en el sector industrial se presentan grandes vacíos en lo que a investigación y desarrollo se refiere.

En esta introducción tecnológica se presentan diversas categorías, empleándose por ejemplo, tecnología contemporánea o de punta en ciertos sectores industriales como el petrolero, tabacalero y textil, mientras otras industrias utilizan tecnologías convencionales, y pese a lo cual no han sido adaptadas o copiadas en el país, tal es el caso de la industria del cemento, cerámica y del vidrio.

La pequeña industria también tiende en su mayoría a la utilización de maquinaria foránea, ya que según una consulta realizada por el INSOTEC⁷ en 1999, el 83,8% de estas empresas adquirieron maquinaria cuyo origen es del exterior, el 12,6% de origen nacional y solo el 3,6% utilizó maquinaria de construcción propia.

Bajo este panorama en el que la industria emplea básicamente tecnología foránea, el efecto multiplicador que ha tenido la tecnología en el desarrollo del país ha sido muy

⁷ INSOTEC: Serie Industrialización y Desarrollo No. 12, pp. 31

reducido en lo que se refiere a los siguientes aspectos:

- El valor agregado nacional generado por la producción de la industria que opera con tecnología importada es escaso, debido a la poca utilización de recursos internos tales como materia prima, capacidad técnica, mano de obra y otros insumos.
- Esta tecnología no ha constituido un estímulo real para que otras actividades económicas la introduzcan en sus fases productivas, por la intensidad en el uso de capital.
- La adquisición de “paquetes tecnológicos” o de plantas con “llave en mano”, por parte de las empresas que pueden solventar sus costos, constituyen una seria limitación a la demanda de actividades innovativas nacionales y al desarrollo de la capacidad técnica-profesional y de ingeniería-interna, además de ser un factor que conlleva gastos de divisas, que podrían ser economizados, con el consiguiente efecto positivo en la balanza de pagos del país.

En el esquema actual de transferencia tecnológica también se plantean algunos problemas, entre los que se destacan los siguientes:

- El factor tecnológico está contribuyendo a una mayor dependencia frente a los países más industrializados.



CIB-ESPOL

- En la mayoría de los casos, las innovaciones tecnológicas importadas son diseñadas para otros medios, para otros mercados, teniendo escasez en la utilización de mano de obra.
- El tiempo y el riesgo constituyen los grandes obstáculos para una efectiva selección y adaptación de tecnología, toda vez que para realizar esta acción se requiere de un período de uno a cuatro más que para la adquisición y la transferencia directa.
- La versatilidad de las tecnologías invalida muchas de las restricciones existentes para ellas.

Aparte de los efectos negativos de la transferencia de tecnología en el desarrollo del Ecuador, y de los problemas que plantea, es necesario analizar aspectos relacionados con los niveles tecnológicos y las modalidades y pagos de transferencia de tecnología, a fin de tener una idea global de la situación.

2.1.2 Niveles Tecnológicos

El grado de adopción de las tecnologías externas en el país pueden clasificarse en cuatro niveles tecnológicos:

Primer Nivel: Tecnología de extracción, referente a la extracción simple de materias primas y al acondicionamiento primario, aplicados a los sectores agropecuario, pesquero y minero. Esta característica tecnológica existió hasta 1960.

Segundo Nivel: Tecnología de primera transformación, relacionada con los procesos y operaciones simples en maquinado, fundición artesanal, etc., con un control de calidad insuficiente y elemental, aplicado en la industria alimenticia, pinturas, cueros, carpintería, mecánica, cerámica y materiales primarios de construcción. Se inició en 1965.

Tercer Nivel: Tecnología de segunda transformación que se refiere a los procesos y operaciones de mediana complejidad en la fundición industrial, forja liviana, tratamiento térmico, reacción química y generación de energía, a través de líneas de producción tiempo-movimientos, con controles de calidad sobre bases científicas. Aplicada a la fabricación de productos químicos, farmacéuticos, etc. Se inició en 1976.

Cuarto Nivel: Tecnología de tercera transformación relacionada con operaciones y procesos de alta complejidad en el maquinado y ensamblaje extrema precisión, con líneas de producción, control de calidad y con capacidad de desarrollo de nuevos productos. Se encuentra especialmente en las empresas transnacionales y de capital financiero internacional. Aplicada a los sectores automotriz y de maquinaria y equipo de presión eléctrica, electrónica y química. Se inició en 1980.



CIB-ESPOL

2.1.3 Modalidades de transferencia tecnológica

La transferencia de tecnología ocurre generalmente a través de la inversión extranjera directa, inmigraciones de profesionales y técnicos especializados, y la comercialización de tecnología.

Comercialización de tecnología:

Esta se efectúa a través de la compra-venta de bienes de capital, licencias de patentes, asistencia técnica, programas de formación y servicios de gestión.

Respecto a las importaciones de bienes de capital, estas constituyen la vía más rápida para transferir tecnología, pero condiciona la constitución de la infraestructura tecnológica nacional o se sobrepone a ella, convirtiéndose en enclave tecnológico.

Los contratos de licencia en la utilización de patentes, son el medio común para obtener tecnología industrial extranjera, e incluyen la reproducción o copia de bienes importados, asistencia técnica, y servicio de administración y operación.

La asistencia técnica se da a través de la presencia de expertos especializados, cuando las empresas adquieren tecnología y know-how como consecuencia de la inversión extranjera. Estos contratos sobre asistencia técnica por lo general incluyen tres aspectos importantes:

- La concesión de información sobre adelantos técnicos
- La prohibición de obtener asistencia técnica de otras fuentes
- La obligatoriedad de brindar asistencia técnica, para los contratos de licencia en el uso de marcas y patentes, por parte del concedente

En cuanto a las patentes de firmas extranjeras, éstas están referidas a las modalidades de carácter tecnológico de los países de origen, más que a las necesidades nacionales.

2.1.4 Pagos por la transferencia de tecnología

Para la forma de pago de regalías, en los contratos de licencia se estipula un monto determinado a pagarse, como porcentaje de las ventas brutas, ventas netas u otras formas, estableciendo además porcentajes mínimos y máximos de pagos de regalías.

Según datos proporcionados por el Instituto Ecuatoriano de la Propiedad Intelectual, la mayoría de contratos establece porcentajes comprendidos entre el 1 y 8% sobre las ventas brutas, y entre el 3 y 4% sobre las ventas netas.

Para el pago de honorarios por prestación de servicios o asistencia técnica, las modalidades de cobro son distintas, pudiendo ser del 1 al 4% sobre las ventas netas, 2% por asistencia técnica e información, o 2% por ayuda en la producción.

En resumen, la mayoría de estos contratos, por concepto de marcas, patentes, asistencia técnica y otras, establecen el pago de regalías a través de un porcentaje sobre el precio de las ventas netas, ventas brutas, ingresos netos, o también por el volumen neto de ventas. Igualmente, se cobra por la globalidad de la producción vendida, para un período dado (mes, trimestre o semestre).

Cabe indicar que los contratos establecen la forma de pago según la moneda, ya sea en dólares o en otras monedas según el origen de la empresa.



2.2 ANÁLISIS DE EXPERIENCIAS DE PAÍSES QUE HAN LOGRADO RESULTADOS EXITOSOS, QUE PUEDEN RESULTAR ÚTILES PARA EL CASO ECUATORIANO.

A continuación se examinan una serie de casos, referentes a políticas y experiencias en diversos países, como Corea, Taiwán, Singapur, España, Chile, Brasil y Nueva Zelanda, prestando especial atención al componente de innovación y desarrollo tecnológico.

A través de ellos se observa como el éxito es el resultado de la calidad, coherencia y continuidad de políticas audaces que estimulan y apoyan, con concesiones necesarias, el riesgo y la iniciativa empresaria.



CIB-ESPOL

2.2.1 Exportaciones

1. Chile

En 1973 tenía sus estructuras productivas obsoletas y prácticamente desmanteladas, y quedaba muy poco de las exitosas iniciativas exportadoras de productos tradicionales y no tradicionales. Hoy sus productos están presentes en los escaparates de América Latina, Estados Unidos, Europa y Lejano Oriente.

Ello se logró merced a:

- Estabilidad, continuidad y coherencia de las políticas económicas cambiarias y del fomento a las exportaciones.
- Un sistema de exportadores y de sociedades, ágil, eficiente y bien informado, orientado a un amplio número de mercados, con el respaldo de un servicio exterior calificado y la aplicación de modernas técnicas de información y organización.

- Profesionales de la exportación, buenos negociadores, confiables.
- Estricto cumplimiento de los compromisos contractuales.
- Estudios de los mercados exteriores (hábitos, costumbres, normas sanitarias y de calidad).
- Adecuación de los productos a los mercados.
- Producir para exportar: volúmenes, rendimientos, tecnologías, diseños, y calidad.

2. República de Corea

En su desarrollo económico dio prioridad a las industrias de exportación. Desarrolló una industria pesada y de ingeniería (siderurgia, astilleros, química, bienes de equipo) y organizó próximas a los grandes mercados de consumo, maquilas de industrias livianas con materiales propios.

Para asimilar rápidamente tecnología hizo fuertes transferencias y dio grandes facilidades para inversiones de EE.UU., Japón y Holanda. La elevada formación de técnicos y operarios facilitó el proceso.

La orientación exportadora se apoyó en:



CIB-ESPOL

- Amortización acelerada para las industrias exportadoras y de capital extranjero.
- Financiamiento que cubre todas las etapas de exportación.
- Compañías generales de comercio, especializadas por mercados y por ramas, que mercadean las producciones de las pequeñas y medianas empresas.
- Deducción fiscal para la prospección de mercados exteriores, inversiones en el extranjero, y para coberturas de pérdidas a la exportación.

- Sistema ágil de draw-back para las materias primas.
- Derechos de monopolio para exportar productos específicos a mercados específicos.
- Asociaciones de exportadores para productos específicos.
- Corporación estatal para la promoción de las exportaciones.
- Cobertura de hasta el 90% en pérdidas de exportaciones.
- Banco de Exportaciones e Importaciones.
- El Presidente de la República se reúne bimensualmente con funcionarios de alto nivel (directores de la banca, asociaciones de negocios, asociaciones o consorcios de exportadores) para identificar y resolver problemas relativos a la expansión de las exportaciones.
- Flota marítima más importante del mundo.



2.2.2 Calidad industrial

1. España

El Ministerio de Industria y Energía mantiene una estricta política de calidad industrial, la cual se apoya en:

- Una permanente adaptación de la legislación española en materia de normalización a las novedades internacionales.
- Su certificación de calidad reconocida AENOR (Asociación Española de Normalización).
- La promoción de la gestión de la calidad dentro de las empresas, en particular las pequeñas y medianas.

- Campañas de sensibilización de los empresarios sobre normalización, certificación y gestión de la calidad dentro de las compañías, mediante cursos, seminarios y publicaciones técnicas.
- Subvenciones a los diagnósticos de sistemas de calidad.
- El mantenimiento de una infraestructura técnica de apoyo eficiente. Red Española de Laboratorios de Ensayo, Laboratorios de servicio de calibración a la industria.

2.2.3 Pequeñas y Medianas Empresas Industriales (PYMES)

1. República de Corea:

- Los proyectos de PYMES con tecnologías avanzadas o de difícil desarrollo y con participación extranjera inferior al 50% son considerados prioritarios.
- Por otra parte, posee una Corporación para la Promoción de las Pequeñas y Medianas Empresas, que suministra los siguientes apoyos:
 - ✓ Ayudas técnicas y financieras para programas de racionalización y modernización.
 - ✓ Servicios de extensión e información.
 - ✓ Formación de mandos en administración y dirección.
 - ✓ Oficinas en el exterior para la prospección tecnológica y de mercados.
 - ✓ Garantías para el financiamiento de equipos.
 - ✓ Créditos subvencionados.
 - ✓ Promoción de cooperativas de empresas afines para centralizar servicios de capital intensivo, compras y comercialización.



CIB-ESPOL

(La asistencia técnica suministrada se cobra parcialmente).

2. República de Taiwán:

- Se apoya a la pequeña empresa exportadora, para mejorar su economía de escala, mediante fusiones que incorporen tecnología.
- Las fusiones que reflejen un aumento en la producción, están autorizadas a importar libre de aranceles bienes de equipo por dos años, constituyendo un fuerte incentivo para la fusión de pequeñas compañías exportadoras en otras de mayor dimensión.
- Existe además un banco oficial para el financiamiento de la pequeña y mediana empresa.

2.2.4 Fomento de la Inversión Extranjera

1. República de Corea:

Se estimula a los capitales externos en base a los siguientes puntos, en una clara política de desarrollo industrial:

- El plazo máximo para aprobar una inversión extranjera oscila entre 10 y 60 días (el 87% de las inversiones proceden de: Japón, EE.UU. y Holanda).
- Hay exenciones fiscales para los proyectos con las siguientes características:
 - ✓ Tecnologías de punta o con difícil desarrollo local, o con efectos importantes en la economía y el desarrollo tecnológico.
 - ✓ Proyectos situados en zonas francas industriales.
 - ✓ PYMES prioritarias con inversión extranjera inferior al 50%.
- Hay exención fiscal para el personal extranjero calificado, durante los 5 primeros años desde la autorización.

- Impuestos a las sociedades y los dividendos, durante cinco años consecutivos a elegir entre los diez primeros años de operación. Estos pueden ser reemplazados por amortización acelerada, conveniente para inversiones con alta densidad en bienes de equipo.
- No hay restricciones a las transferencias de utilidades y repatriación de capitales.

2. República de Taiwán:

- Se caracteriza por un fuerte apoyo a la inversión extranjera, otorgando prioridad a aquellas con ventajas tecnológicas que reducen costos y con alto valor agregado (informática, generación y conservación de energía, aeronáutica, maquinaria de precisión y autómatas, materiales orientados a la defensa).
- No se estimulan las inversiones con uso intensivo de mano de obra, consumo de energía y baja tecnología.
- Generalmente se autorizan dentro de las tres semanas de presentadas, y el capital puede transferirse a partir del año de iniciadas las actividades.

3. Singapur

- Da máximas facilidades fiscales a las industrias con tecnologías avanzadas o de orientación exportadora, como por ejemplo, instrumentos médicos y quirúrgicos, equipo óptico, instrumentos electrónicos, computadoras, maquinaria de precisión, especialidades químicas y farmacéuticas.
-

- Además no hay dificultades para la repatriación de utilidades y beneficio, ni restricciones en la participación y asociación extranjera.

4. Nueva Zelanda:

- Sus inversiones extranjeras están sujetas a autorización, teniendo en cuenta la creación de puestos de trabajo, la orientación exportadora y la tecnología aportada.
- No hay limitación a la participación extranjera aunque se prefiere alguna participación local, ni límites a la transferencia de capitales y utilidades, previa autorización del Banco de la Reserva.

2.2.5 Investigación y Desarrollo Tecnológico

1. Taiwán:

Se estimula a la investigación y al desarrollo liberando la transferencia de tecnología, y mediante parques industriales de alto desarrollo tecnológico, para las industrias consideradas de importancia para la economía nacional.

En estos parques industriales se brinda liberación fiscal por cinco años, exceptuando la importación.

Los gastos que realicen las empresas en I&D son totalmente deducibles de la base imponible, así como la importación de equipos e instrumentos para tales fines.

Las empresas con mayoría de capital local deben asignar una parte de sus ingresos anuales para invertirlos en sí mismas en proyectos de I&D, o en proyectos cooperativos.

La asignación obligatoria para ese fin varía entre el 1,5% y el 0,125%, según el nivel de ingresos y la tecnología madura o de punta.

Se consideran como gastos de I&D:

- I&D de nuevos productos
- Mejoras en las técnicas de producción y gestión
- Compras de tecnologías en el exterior
- Inversión en instalaciones ahorradoras de energía y anticontaminación
- Gastos en prospección y apertura de nuevos mercados



CIB-ESPOL



CIB - ESPOL

2. Brasil:

Se destaca por el planeamiento sistemático y a largo plazo que ha realizado del desarrollo tecnológico, ocupando una posición sobresaliente a nivel mundial actual y de cara al futuro. El aspecto tecnológico fue prioritario en el marco de una política de desarrollo industrial.

En el decenio del 60, “grupos ejecutivos” dependientes del más alto nivel de Gobierno, a partir de ventajas comparativas de mercados, recursos naturales y costos de mano de obra, llevaron a la práctica políticas proteccionistas y estímulos, que vinculados a la inversión extranjera y transferencias de tecnologías, capitalizaron un poderoso sector industrial.

No hubo retrocesos o cambios en las políticas de protección hasta consolidarse las ramas o sectores promovidos, y se otorgó especial atención a la formación y desarrollo del recurso humano, a la asimilación de tecnologías y la investigación para su adaptación.

Desarrolló las industrias de base (hierro y acero, petroquímica, astilleros) e industrias con un elevado grado de encadenamiento, y además incursionó en las nuevas tecnologías (automotriz, metalmecánica).

Sus últimos avances se refieren a complejos agroindustriales, una poderosa industria militar (importante consumidora de electrónica y nuevos materiales), electrónica, comunicaciones, etc.

Si bien la magnitud de su mercado y recursos naturales son un marco importante para desarrollos tecnológicos e industriales de gran envergadura, Brasil se destaca entre los países industriales en desarrollo, por haber sabido formular y ejecutar una política tecnológica, de proyección internacional y en el largo plazo. Otros países con buenas perspectivas cuando comenzó Brasil (México, Argentina e India) no lograron iguales resultados.

Durante el decenio del 70 y a principios del 80, Brasil como Corea eran criticados por los analistas de gastos en tecnologías. Los hechos han dado la razón a la política seguida por esos países, gastar en el momento oportuno, aplicar selectivamente y capitalizar.

2.3 PROBLEMÁTICA TECNOLÓGICA DE LA MANUFACTURA ECUATORIANA

En la industria manufacturera se produce una importante expansión cuando el Ecuador se convierte en un país exportador de petróleo con una nueva dinámica de consumo, sin embargo, considerando la dimensión del mercado y el perfil de sus necesidades, no se produjeron inversiones extranjeras significativas con capacidad de innovar en tecnologías y en técnicas de gestión. Además, la mayor dimensión económica de países vecinos desviaron las corrientes de inversión y de comercio.

De esta manera se reviste la problemática tecnológica en el sector manufacturero con las siguientes características:

- La inmigración de profesionales calificados en actividades industriales ha sido limitada.
- En materia de conocimientos técnicos y capacitación hay un vacío muy grave, casi decisivo en el atraso y despegue de la actividad industrial, y aunque existen reacciones positivas para iniciar acciones de “gestión tecnológica”, son cuantitativamente insuficientes para las necesidades, y más orientadas a la administración que a la mejora de procesos y desarrollo de productos.
- Las industrias grandes de mayor tradición tienen tecnologías maduras y algunas equipamientos obsoletos (molinería, bebidas, tabaco, cacao, café, azúcar, madera, calzado, vidrio, cemento, cerámica para construcción, productos lácteos, etc).

- Salvo los productos exportados, o excepciones como la textil algodonera (que hizo de la innovación tecnológica una tradición, posiblemente frente a la competencia de la industria colombiana), la calidad deja mucho que desear, aunque ha mejorado desde la década pasada. Sin embargo, las actividades del INEN han resultado insuficientes para la magnitud y diversidad de las áreas cuya normalización hay que elaborar.
- Bajo la bonanza económica del petróleo, la pequeña y mediana industria crece con dispar grado de desarrollo y limitada en sus recursos financieros (deficiente en integración de procesos, conocimientos técnicos, capacitación, organización, idoneidad de equipos, gestión de la producción y de la comercialización).

Aunque en el entorno de los 80 se produce un equipamiento significativo, con la consiguiente asimilación de tecnología, la asistencia financiera que el mediano y pequeño productor recibió, resultó igualmente insuficiente para un crecimiento orgánico y vigoroso.



- Entre las empresas innovadoras medianas y grandes, no existen problemas para identificar tecnologías, adquirir maquinarias, negociar asistencias y know-how, ya que saben a donde dirigirse, teniéndose numerosos casos con excelentes resultados (pinturas y barnices, vidrios, textiles, manufacturas de la madera, etc).

El problema existe en la pequeña empresa y en algunas de cierta dimensión, que prefieren perfeccionar rutinas artesanales, o que, queriendo mejorar procesos y/o

desarrollar productos, no sabe o no encuentra una fuente neutra y económica, que lo oriente en equipos, alternativas de procesos, tecnologías y mejoras en la gestión de producción, con la actualidad y claridad que necesita.

La mejora de las tecnologías, con fines concretos de calidad, productividad, costos, mercados, aumento de márgenes o del valor agregado, es una práctica obligada de todo buen empresario, de lo contrario se impone la competencia y el proceso natural de selección del mercado.

2.4 PRIORIDADES EN EL DESARROLLO TECNOLÓGICO DE RAMAS Y PRODUCTOS

Ya se trate de proyectos nuevos o rehabilitación de instalaciones productivas, la prioridad de los gobiernos en el desarrollo tecnológico de un país, va a estar en función de:

- El valor agregado industrial
- La generación o ahorro de divisas
- Los empleos directos e indirectos generados
- El aprovechamiento de los recursos naturales
- La mejora e incorporación de tecnologías apropiadas
- Y la producción de abastecimientos básicos



Pero no necesariamente los intereses del empresario coinciden con las pautas socio-económicas del gobierno, debido a que las políticas y regímenes de fomento industrial que fijan programas, marcos y a veces establecen líneas o listas prioritarias, no siempre

son de fácil materialización, porque no reflejan la realidad del mercado o son de baja rentabilidad, desmotivando al inversor o empresario.

Por lo tanto, las acciones del empresario respecto a un proyecto o actividad, a nivel de rama o producto, van a estar condicionadas por:

- La oportunidad que ofrezca el mercado, la tecnología, las finanzas y la política industrial
- El período de maduración del proyecto (horizonte)
- El interés socio-económico y político del mismo

A continuación en el cuadro No. 3 se analizará a nivel de rama y producto, las iniciativas industriales más evidentes en el sector manufacturero, para el corto y mediano plazo, según un estudio realizado por el CENDES, en el año 1.999.



CUADRO No. 3**INICIATIVAS INDUSTRIALES MAS EVIDENTES PARA EL CORTO PLAZO.****MEDIANO PLAZO.**

CIB-ESPOL

RAMA	ACCIONES
Productos vegetales frescos	Mejorar variedades, organización de la producción para exportar, empaque y embalaje; regularidad de las variedades industriales. Acelerar con biotecnología.
Elaborados de cacao	Aprovechamiento de capacidad disponible para exportación. Asistencia técnica y financiera para mejorar calidad y costos de la acción exportadora.
Elaborados de café	Idem.
Textiles	Potenciar la calidad y la productividad de las PYMES. Estudiar mercados internacionales y desarrollar una estrategia exportadora.
Confecciones textiles	Capacitar y desarrollar experiencias en técnicas de patronaje de modelos. Asistencia técnica y racionalizada a las PYME. Organizaciones para exportación.
Cuero sus productos y confecciones	Asistencia técnica a las PYME para mejorar calidad y procesos.
Productos de madera y muebles	Mejora de procesos y racionalización en la explotación forestal. Aserraderos y secaderos. Programación de forestaciones industrializables. Desarrollo tecnológico y reorganización de la industria del mueble. Sistemas de información sobre mercados y organización para exportar.
Papel y productos	Modernización de las instalaciones existentes. Mejora de la calidad. Fabricación de papel periódico con maderas de plantaciones idóneas (programa de largo plazo).
Sustancias químicas industriales	Buscar sustitución total o parcial de fertilizantes que insumen cifras significativas.
Productos farmacéuticos	Estimular la investigación y desarrollo de especialidades farmacéuticas y principios activos de plantas regionales.
Productos de caucho	Ampliación o creación de nuevas plantas.

Productos de plástico	Racionalización de la pequeña y mediana industria transformadora. Asistencia para mejorar tecnologías, uso de equipos y mezclas, diversificación de productos.
Productos minerales no metálicos	Mejorar la calidad y eficiencia de las producciones de cerámicas planas y sanitarias, en condiciones de competir en el mercado exterior. Cerámica artística de alta calidad y diseño para el mercado internacional.
Industrias básicas de hierro y acero	Mejorar el nivel tecnológico de las fundiciones.
Metales no ferrosos	Mejorar la poca gravitación de la industria tradicional.
Productos metálicos	Promover proyectos de tubos de acero soldados en espiral.
Maquinaria no eléctrica	Incorporar tecnologías por asistencia técnica internacional y joint ventures. Rediseño de las máquinas para trabajar madera y búsqueda de mercados internacionales. Producción de pequeñas maquinas agrícolas.
Maquinaria eléctrica	Racionalización y mejoramiento de la eficiencia y diseño de electrodomésticos, línea blanca, para producciones populares. Continuar mejorando la producción de equipos para transformación y transmisión de energía eléctrica. Fabricación de equipos e instalaciones para la cadena de frío. Desarrollo de la electrónica profesional. Asistencia internacional de alto nivel para definir una estrategia ecuatoriana para las tecnologías de electrónica, microelectrónica y telecomunicaciones.
Equipo de transporte	Consolidar el ensamblado y fabricación de componentes para automotores en niveles no menores del 40% de contenido local de su valor. Racionalizar los modelos evitando excesiva diversidad y cambios. Producción de pequeñas embarcaciones pesqueras en astilleros bien equipados y para reparación de barcos de altura.

Estas acciones recomendadas a nivel de ramas y productos se deben a su vez insertar en una estrategia global de desarrollo sectorial, comprometiendo otros escenarios y actores interrelacionados, como:



- Las políticas de Gobierno
- Los mercados interno y externo
- Los acuerdos regionales
- La cooperación y ayuda internacional
- La mezcla apropiada de tecnologías y factores
- El financiamiento
- Y la necesidad de acelerar el desarrollo y modernización del sector primario, cuyo atraso estrangula sus posibilidades de crecimiento e integración a la industria.



2.5 ESPECIALIZACIÓN INDUSTRIAL Y LA DIVERSIFICACIÓN DE MERCADOS

Para los países en desarrollo se presenta difícil el panorama de acceso a los grandes mercados consumidores, en razón de las siguientes restricciones de distinto tipo que afectan al comercio internacional:

- La tendencia de los mercados de los países desarrollados es de contraerse para las producciones industrializadas, sustituibles, de los países en desarrollo, a pesar de sus crecientes niveles de consumo.
- La tecnología avanzada de la sociedad post-industrial ha conducido a formas de producción y eficiencia que hacen innecesario el redespliegue industrial de sus empresas hacia la periferia y el empleo de la mano de obra barata del Tercer Mundo.

- La existencia de grandes proyectos en el hemisferio norte, con alto valor agregado que podrían no llegar a necesitar el abastecimiento de materia prima de los países del Tercer Mundo.

Estas restricciones en el comercio internacional deben impulsar a los países en desarrollo a reactualizar sus acuerdos regionales y a buscar complementaciones, pero también vuelve necesario la promoción a la especialización industrial y la diversificación de sus mercados.

Respecto a la diversificación de los mercados, a pesar del alto costo de prospección e información actualizada que ello implica, si hay sustentación económica y competitividad, la lógica indica que Ecuador deba orientarse a ello.

En cuanto a la especialización industrial, dado que el país tiene una estructura sectorial irregular, debe definir una estrategia de prioridades más que de especializaciones, salvo las que resulten de ventajas comparativas muy definidas. Por ejemplo, ha demostrado iniciativas, inéditas en otras partes del mundo, en el cultivo del camarón con grandes volúmenes exportables, advirtiéndose que se debe insistir en la agroindustria y ramas conexas.

Existen las prioridades industriales, y en cuanto a especialización no puede hablarse en un sentido estricto, pero tiene una importancia fundamental aquello que rompa el estancamiento del sector primario y contribuya a quemar etapas.

2.6 LA AUTOMATIZACIÓN VS. LA MANO DE OBRA

La automatización es un sistema de fabricación diseñado con el fin de usar la capacidad de las máquinas para llevar a cabo determinadas tareas anteriormente efectuadas por el hombre, y para controlar la secuencia de las operaciones sin intervención humana.⁸

Este sistema de fabricación ha contribuido en gran medida al incremento del tiempo libre y de los salarios reales de la mayoría de los trabajadores de los países industrializados. También ha permitido incrementar la producción a través de mejores procesos y obteniendo costos de operación más baratos, incluso, que la mano de obra de los países en desarrollo.



CIB-ESPOL

Sin embargo, algunos observadores argumentan que la automatización ha llevado al exceso de producción y al derroche en los países industrializados, que ha provocado la alienación del trabajador y que ha generado desempleo. De todos estos temas, el que mayor atención ha recibido es la relación entre la automatización y el desempleo.

La automatización y el desempleo:

Ciertos economistas defienden que la automatización ha tenido un efecto mínimo, o ninguno, sobre el empleo de mano de obra. Sostienen que los trabajadores son desplazados, y no cesados, y que por lo general son contratados para otras tareas dentro de la misma empresa, o bien en el mismo trabajo en otra empresa que todavía no se ha automatizado.

⁸ El término automatización también se ha utilizado para describir sistemas no destinados a la fabricación en los que dispositivos programados o automáticos pueden funcionar de forma independiente o semi-independiente del control humano.

Hay quienes sostienen que la automatización genera más puestos de trabajo de los que elimina. Señalan que aunque algunos trabajadores pueden quedar desempleados, la industria que produce la maquinaria automatizada genera más trabajos que los eliminados. Para sostener este argumento suele citarse como ejemplo la industria informática. Los ejecutivos de las empresas suelen coincidir en que aunque las computadoras han sustituido a muchos trabajadores, el propio sector ha generado más empleos en fabricación, venta y mantenimiento de ordenadores que los que ha eliminado el dispositivo.

Por el otro lado, hay líderes sindicales y economistas que afirman que la automatización genera desocupación en la mano de obra y que, si no se controla, llevará a la creación de un vasto ejército de desempleados. Sostienen que el crecimiento de los puestos de trabajo generados por la administración pública y en los sectores de servicio han absorbido a quienes han quedado desempleados como consecuencia de la automatización, y que en cuanto dichos sectores se saturen o se reduzcan los programas gubernamentales se conocerá la auténtica relación entre la automatización y el desempleo.

Estas particularidades aún no llegan hasta ese punto en países en desarrollo como el Ecuador, porque nuestras economías no se destacan precisamente por mantener procesos de producción automatizados a gran escala, ya que hacen falta altos grados de formación profesional y altas densidades de capital.



La automatización y la mano de obra barata:

Sin embargo, hay quienes también sostienen que sus efectos nos alcanzan debido a que en algunos productos de empresas extranjeras automatizadas, los costos de operar con tecnología avanzada resultan más bajos que al utilizar la mano de obra barata de los países en desarrollo, eliminándose poco a poco el redespigue industrial hacia el tercer mundo, y dejando de ser la mano de obra barata una estrategia básica para los países en desarrollo, en relación con el mundo desarrollado.

Todo esto hace necesario que se tenga una visión de industrialización muy amplia de cara al futuro, que tome en cuenta la aplicación de sistemas automatizados y el uso de mano de obra más adecuados, dependiendo del tipo de actividad y ajustados a nuestra realidad económica y social.

La etapa actual de nuestra industria, salvo oportunidades, no admite una alta densidad de capital por falta de recursos no obstante debe estructurarse racionalmente, eliminando distorsiones, potenciando las instalaciones productivas al integrar tecnologías que no implican necesariamente automatizaciones.⁹



⁹ Un ejemplo en el que el Ecuador ha alcanzado grados importantes de modernización y mecanización es la industria textil, la cual a llegado a tener esta filosofía empresaria debido a que enfrenta la alta especialización de Colombia en la actividad.

2.7 POLÍTICAS, MECANISMOS Y ACCIONES PARA EL FORTALECIMIENTO DE LA VARIABLE TECNOLÓGICA EN LA INDUSTRIA DEL FUTURO

En las actuales circunstancias no puede esperarse que el avance tecnológico sea solo producto del equipamiento y la experiencia, también es necesario impulsar un proceso de innovación con estrategias que minimicen el gasto, para ello, debe trabajarse con objetivos, políticas y programas precisos, supervisados con aptitud técnica para acelerar el proceso de desarrollo tecnológico, superando el atraso que en ese aspecto se encuentra el país.



Los objetivos generales para el desarrollo tecnológico podrían contemplar: **CIB-ESPOL**

- Utilización selectiva de la tecnología para mejorar y acelerar la competitividad del sector industrial.
- Creación en las empresas de una demanda de desarrollo tecnológico.
- Organizar un sistema tecnológico industrial que:
 - ✓ Impulse la diseminación y asimilación de tecnologías idóneas.
 - ✓ Implemente y coordine políticas y programas de apoyo al desarrollo tecnológico del sector industrial.
 - ✓ Seleccione e introduzca tecnologías avanzadas, reforzando su proceso de asimilación.
- Promover a nivel del gobierno y de los sectores de decisión económica, la toma de conciencia de la importancia estratégica de la tecnología.



Las principales políticas generales podrían tener en cuenta:

CIB-ESPOL

- Promover la creación de centros tecnológicos sectoriales como unidades especializadas en impulsar y asistir integralmente, el desarrollo y avance tecnológico de sectores industriales prioritarios.
- Otorgarles a los centros tecnológicos que se organicen, el carácter de sociedades de acción colectiva, con la toma de participación según el estado de capital social de las mismas, conjuntamente con la mayoría de aportes de los empresarios, y sus asociaciones (esta fórmula es común en países como España, Argentina, Francia).
- Fomento de las asociaciones empresariales destinadas a acometer proyectos de investigación y desarrollo tecnológico.
- Estímulo a las sociedades de capital-riesgo, dedicadas a financiar la innovación en las empresas industriales.
- Estímulo al desarrollo y crecimiento de pequeñas empresas, hasta un tamaño adecuado que le permita acometer actividades de desarrollo tecnológico.
- Fomento de las medidas de acompañamiento a las actividades de desarrollo tecnológico, especialmente en lo que concierne a la gestión de la calidad, normalización, la protección de la propiedad industrial, la expansión de las exportaciones, etc.
- Estimular las iniciativas empresarias en programas de formación y actualización permanente de sus mandos superiores.
- Facilitar el grado de apertura a la transferencia de tecnologías, de manera que las empresas puedan beneficiarse al menor costo con las innovaciones tecnológicas producidas en otros países. Liberar de tratamiento fiscal a la I&D.

- Promover acuerdos de joint-ventures tecnológicos, con empresas de otros países tecnológicamente más avanzados y con programas de desarrollo de futuro interés.
- Institucionalizar los estudios prospectivos a fin de prever las áreas científicas y tecnológicas que causarán mayor impacto en el sistema industrial, a mediano y largo plazo.
- Introducir en los planes de enseñanza universitaria y profesional, las modificaciones necesarias para perfeccionar las capacidades de innovación tecnológica, y la ejecución y administración de los proyectos.
- Estimular la reubicación de actividades de investigación y desarrollo industriales de países desarrollados, en parques tecnológicos sectoriales creados al efecto.
- Promover y fortalecer programas de cooperación de largo plazo, con otros países en desarrollo.
- Potenciar las capacidades y prácticas artesanales, posibilitando la especialización en pequeñas tecnologías, como por Ej.: juguetería, confección y tallas en madera, etc.
- Potenciar la coordinación del esfuerzo tecnológico ecuatoriano con el esfuerzo tecnológico andino, en los programas tecnológicos regionales.

Este conjunto de medidas han de responder a las estrategias de:

- Organizar un sistema tecnológico industrial que además de ejecutar los objetivos y políticas, sea la contrapartida idónea y confiable para captar y encauzar ayudas y cooperación internacional para relanzar el tema.
- Actuando con alta profesionalidad, especialización y neutralidad, instrumentar las instituciones y medidas necesarias para modernizar tecnológicamente a la industria, fortaleciendo las ventajas comparativas de las empresas emprendedoras.

- Dar asistencia técnica para la racionalización y desarrollo técnico y organizativo de las pequeñas y medianas empresas, creando las condiciones para reforzar el proceso de asimilación de la innovación tecnológica.



CAPITULO 3

DIAGNOSTICO ECONÓMICO DE LA INDUSTRIA MANUFACTURERA

3.1 CRECIMIENTO Y PARTICIPACIÓN DE LA INDUSTRIA MANUFACTURERA EN EL PIB

Durante la década de los años 90, mediante un análisis por quinquenios, se ha reconocido que la industria manufacturera y la economía en general, para el primer período comprendido entre los años 1990-1994, experimentaron un alentador ritmo de crecimiento; la manufactura con un 2.9% anual y la economía global a una tasa superior, registrando un crecimiento del 3.6%. Sin embargo, en el segundo período de 1995-1999, la industria manufacturera reduce su tasa de crecimiento a un promedio del 0.5% anual e igualmente la economía global, cuya tasa es incluso menor (0.2%).

(Ver cuadro 4)

CUADRO No. 4

Crecimiento del VAB para la Industria Manufacturera y del PIB (%)

Período 1990-1999

	1990-94	1995-99	1990-99
Industrias Manufactureras	2,9	0,5	1,7
Productos alimenticios, bebidas y tabaco	1,4	1,7	1,6
Textiles, prendas e industrias del cuero	0,2	-0,2	-0,0
Madera	3,4	1,1	2,3
Papel e imprentas	6,7	1,4	4,0
Químicas y del caucho	2,3	-0,4	0,9
Min. Básicos metálicos y no metálicos	8,2	1,5	4,9
Maquinaria y equipo	6,9	-3,8	1,5
Otras industrias manufactureras	3,6	-2,1	0,8
Producto Interno Bruto	3,6	0,2	1,9

FUENTE: Cuentas Nacionales. Banco Central del Ecuador

ELABORACIÓN: El autor



CIB-ESPOL

Para el período 1990-1999, el crecimiento anual de la economía y la industria fue simplemente bajo (1.9% y 1.7% respectivamente), registrando además varios altibajos para tan solo una década, lo que manifiesta lo irregular de nuestra economía.

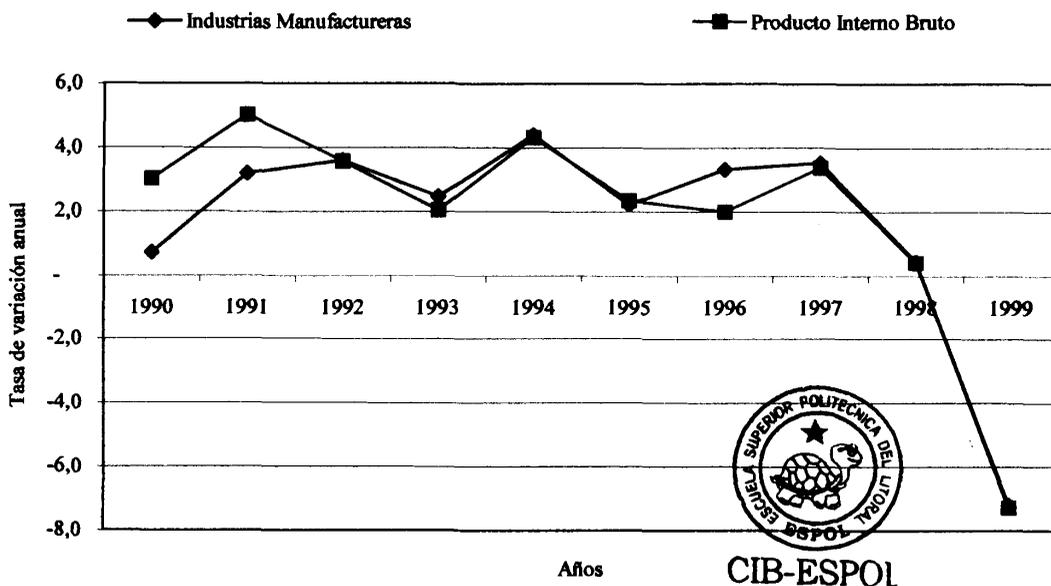
(Ver figura 1)



CIB-ESPOL

FIGURA No. 1

TASA DE VARIACIÓN ANUAL DEL VAB Y PIB



CIB-ESPOL

FUENTE: Cuentas Nacionales. Banco Central del Ecuador
 ELABORACIÓN: El autor

La drástica reducción del crecimiento en el año 1998 y en especial en 1999, se debió a la grave crisis económica que se tuvo que afrontar, lo que contribuyó a la contracción del sector manufacturero en todas sus ramas sin excepción, y dentro de las cuales las más afectadas fueron las industrias de fabricación de maquinaria y equipos, el sector de otras manufacturas, y las de productos químicos y del caucho. (Ver cuadro 5)

CUADRO No. 5

Crecimiento del VAB para la Industria Manufacturera (%)
Segundo Quinquenio

	1995	1996	1997	1998	1999
Industrias Manufactureras	2,2	3,3	3,5	0,4	-7,2
Productos alimenticios, bebidas y tabaco	2,1	3,1	1,8	2,8	-1,2
Textiles, prendas e industrias del cuero	1,5	2,9	5,1	-2,6	-7,9
Madera	1,9	3,0	3,2	-1,3	-1,2
Papel e imprentas	2,0	2,9	4,1	-0,9	-0,9
Químicas y del caucho	2,9	3,5	3,0	2,5	-14,0
Min. Básicos metálicos y no metálicos	3,1	4,7	4,3	-0,6	-4,1
Maquinaria y equipo	2,9	4,0	5,8	-0,8	-30,9
Otras industrias manufactureras	2,1	3,1	3,7	3,5	-23,1



CIB-ESPOL

FUENTE: Cuentas Nacionales. Banco Central del Ecuador

ELABORACIÓN: El Autor

La pérdida en la dinámica del sector manufacturero también obedece a otros factores, entre los que se destacan: los problemas financieros que incidieron en la liquidez y la capacidad de pago de las empresas, el desabastecimiento e incremento de los precios en los insumos nacionales e importados, la contracción de la demanda interna motivada por la persistente pérdida del poder adquisitivo de la moneda, los incrementos en los costos de producción y la elevación de los precios de los combustibles.

Por otra parte, la participación del producto manufacturero en el producto total de la economía, relación que mide el grado de industrialización de un país, demuestra una estable participación de la producción industrial para el período analizado, del cual se podría deducir que se ha producido una consolidación de la industria manufacturera ecuatoriana, al mantenerse una participación constante de alrededor del 15%.

(Ver cuadro 6)

CUADRO No. 6

Participación del Producto Manufacturero
en el PIB

millones de sucres de 1975

	PIB Total	I. Manufacturera	Participación
1.990	181.531	28.055	15,5%
1.991	190.638	28.951	15,2%
1.992	197.436	29.989	15,2%
1.993	201.447	30.731	15,3%
1.994	210.150	32.085	15,3%
1.995	215.074	32.794	15,2%
1.996	219.335	33.885	15,4%
1.997	226.749	35.082	15,5%
1.998	227.678	35.239	15,5%
1.999	211.130	32.698	15,5%

FUENTE: Banco Central del Ecuador
ELABORACIÓN: El Autor



CIB-ESPOL



POLITECNICA DEL LITORAL
CIB - ESPOL

3.2 EL DESARROLLO DE LA INDUSTRIA POR RAMAS DE ACTIVIDAD

Dentro del sector manufacturero se puede observar, mediante el cuadro No. 7, que las industrias de alimentos, bebidas y tabaco fueron la actividad con mayor participación dentro del sector durante la década del 90, con una representación del 33,3%. Esto sumado al 21% que significaron las industrias textiles, y manufacturas del cuero, refleja que la industria ecuatoriana se encuentra caracterizada por la producción en su mayoría (54,3%) de bienes de consumo.

Las industrias de fabricación de productos minerales básicos, metálicos y no metálicos le siguen en orden de participación con un promedio de 12,4% en los diez años y de igual manera las industrias del papel, imprentas y editoriales con un 8,9%.

Las industrias químicas y del caucho, y de fabricación de maquinaria y equipo no constituyen un porcentaje muy representativo dentro de la estructura productiva del sector manufacturero con el 7,0% y 6,4% respectivamente, mientras las actividades madereras y las otras manufacturas son las que menos incidencia tienen en el sector.

Esta composición se ha mantenido con pocas modificaciones desde el inicio la década de los años 90 debido a diversas limitaciones en cuanto al tamaño del mercado, disponibilidad de mano de obra, tecnología, abastecimiento de materias primas, fuentes de financiamiento, etc.



CUADRO No. 7

Estructura Productiva de la Industria Manufacturera por Rama de Actividad
Período 1990 – 1999

Rama de Actividad	Por ciento de valor agregado											
	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	Promedio 90-99	
Industrias Manufactureras	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Productos alimenticios, bebidas y tabaco	34,5	33,8	33,6	33,2	32,7	32,7	32,6	32,0	32,8	34,9		33,3
Textiles, prendas e industrias del cuero	23,0	22,2	21,1	20,9	20,7	20,6	20,5	20,8	20,1	20,0		21,0
Madera	5,0	5,2	5,1	5,2	5,2	5,2	5,2	5,1	5,1	5,4		5,2
Papel e imprentas	9,0	8,9	9,0	8,9	8,8	8,8	8,8	8,8	8,7	9,3		8,9
Químicas y del caucho	6,7	6,8	6,8	7,0	7,1	7,2	7,2	7,2	7,3	6,8		7,0
Min. Básicos metálicos y no metálicos	10,4	11,0	11,9	12,3	12,8	12,9	13,1	13,2	13,1	13,5		12,4
Maquinaria y equipo	5,4	6,3	6,5	6,6	6,7	6,7	6,8	6,9	6,8	5,1		6,4
Otras industrias manufactureras	6,1	5,9	6,0	6,0	6,0	6,0	5,9	6,0	6,1	5,1		5,9

FUENTE: Banco Central del Ecuador

ELABORACIÓN: El autor



3.3 LA OCUPACIÓN EN LA INDUSTRIA MANUFACTURERA

Según la encuesta de minería y manufactura efectuada por el INEC, la industria manufacturera ocupaba a 112.148 personas en el año 1.990, cuando la población económicamente activa fue de 3.359.767 millones, de manera que la manufactura utilizó el 3,33% de la población económicamente activa. Para el año 1.999, la manufactura ocupó a 118.838 personas y la población económicamente activa fue de 5.699.747 millones, esto es solo el 2,08% de la población. Este cambio en la estructura ocupacional para tan pocos años transcurridos es muy significativo, notándose que la oferta de trabajo generada por el crecimiento de la población total ha crecido más que la demanda de trabajadores por parte de la industria manufacturera. (*Ver cuadro 8*)

Analizando la ocupación de mano de obra por ramas industriales se observa que la de alimentación, bebidas y tabaco fue la más importante durante el período estudiado, en promedio para los diez años de estudio esta representó el 36,2% del empleo total y para 1.999 terminó ocupando 51.146 personas que representaban el 43%. La industria textil fue la segunda en importancia, ocupando en promedio 16,2% de los trabajadores.

La industria química fue la tercera significativa con una media de 14,8%, seguida por las de maquinaria y equipos, el cual representó el 11,6% del total de trabajadores.

La industria de papel e imprentas significó un 7,5% para la ocupación y las actividades madereras y fabricación de productos minerales no metálicos 5,6% y 5,2% respectivamente. La menor tasa la constituyeron las industrias metálicas básicas con un 1,8% y otras industrias manufactureras con un promedio de 1,1%.

CUADRO No. 8

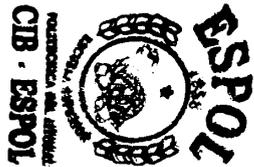
Estructura Ocupacional de la Industria Manufacturera por Ramas de Actividad

Periodo 1990 - 99

Rama de Actividad	1990		1999		Promedio 1990 - 99	
	P. Ocupado	%	P. Ocupado	%	P. Ocupado	%
Industrias Manufactureras	112.148	100,0	118.838	100,0	120.886	100,0
Productos alimenticios, bebidas y tabaco	35.297	31,5	51.146	43,0	43.784	36,2
Textiles, prendas e industrias del cuero	21.117	18,8	16.702	14,1	19.608	16,2
Madera	6.491	5,8	7.114	6,0	6.707	5,6
Papel e imprentas	8.172	7,3	8.877	7,5	9.119	7,5
Químicas y del caucho	17.544	15,6	15.445	13,0	17.874	14,8
Minerales no metálicos	6.637	5,9	5.495	4,6	6.231	5,2
Industrias metálicas básicas	1.770	1,6	2.168	1,8	2.126	1,8
Maquinaria y equipo	14.285	12,7	10.599	8,9	14.070	11,6
Otras industrias manufactureras	835	0,7	1.292	1,1	1.368	1,1

FUENTE: INEC

ELABORACIÓN: El autor



3.4 REMUNERACIONES AL PERSONAL OCUPADO

La distribución de las remuneraciones per. cápita entre ramas de actividad del sector manufacturero, durante el período estudiado 1990 – 1999, no fue pareja. En el siguiente cuadro se puede observar las variaciones extremas entre el 59,6% de las relaciones porcentuales promedio para la remuneración pagada a los trabajadores de la industria textil, prendas e industrias del cuero y el 153,6% para la remuneración pagada a los de la industria química. (*Ver cuadro 9*)

Esta diferencia puede ser explicada por la exigencia de conocimientos para cada clase de trabajo, por el poder de contratación adquirida por los trabajadores en los sindicatos, y además, por la diferente rentabilidad de cada industria.

Las remuneraciones medias en las industrias de minerales no metálicos y las metálicas básicas, también representan un porcentaje de representatividad más alto sobre las demás.

Asimismo, analizando el crecimiento anual en las remuneraciones, se puede advertir que la industria química es la más honrosa con un 6,4%, y que las diferencias entre las otras ramas industriales son menores, con la excepción de las industrias textiles y las metálicas básicas, cuya remuneración no creció más que al 0,3% y al -0,7% anual respectivamente, frente al promedio de todo el sector que fue del 3,2%.



CIB-ESPOL

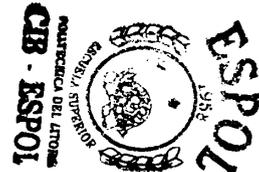
CUADRO No. 9

Relación porcentual v Crecimiento promedio de las Remuneraciones per cápita en la Industria Manufacturera por Ramas de Actividad

Período 1990 - 1999

Rama de Actividad	CRECIMIENTO	RELACION PORCENTUAL										
	Promedio	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	Promedio
Industrias Manufactureras	3,2	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Productos alimenticios, bebidas y tabaco	4,6	105,4	96,2	91,5	91,2	90,2	98,5	92,5	96,1	85,5	103,7	95,1
Textiles, prendas e industrias del cuero	0,3	68,8	68,5	63,1	63,0	61,7	57,8	57,0	51,8	48,6	55,5	59,6
Madera	2,5	70,3	63,1	64,9	69,6	67,7	64,7	61,8	64,0	60,9	67,2	65,4
Papel e imprentas	3,0	100,8	112,0	111,8	110,6	119,0	109,3	107,2	109,1	92,4	106,6	107,9
Químicas y del caucho	6,4	126,7	132,6	145,8	153,6	147,5	137,7	167,1	164,9	219,6	140,6	153,6
Minerales no metálicos	2,7	130,8	142,4	166,4	144,5	140,0	151,5	128,6	133,1	117,9	133,9	138,9
Industrias metálicas básicas	-0,7	150,0	146,1	147,0	125,6	135,9	111,5	136,2	107,3	91,8	90,1	124,2
Maquinaria y equipo	2,5	94,9	101,4	102,6	97,2	99,7	98,9	98,5	115,5	89,4	98,1	99,6
Otras industrias manufactureras	4,3	56,3	50,9	54,1	47,3	50,2	57,1	64,9	37,9	44,7	65,8	52,9

FUENTE: INEC
ELABORACIÓN: El autor



3.5 FORMACION BRUTA DE CAPITAL FIJO

Durante la década de los 90, la inversión para la industria manufacturera denotó un significativo estancamiento ya que su crecimiento se situó a una tasa promedio anual del 0,7 %, no obstante al analizarse la industria por ramas de actividad se puede advertir que aquellas con menor participación en la FBCF, exceptuando los minerales no metálicos, fueron las que obtuvieron un crecimiento alentador en la inversión. Entre las dos ramas con mayor participación se tuvieron resultados totalmente diferentes, y es así como la industria de alimentos, bebidas y tabacos participando con el 24,1 %, creció a una tasa anual promedio del 15,1 %, mientras que la industria de sustancias químicas, derivados del petróleo y caucho con una participación del 53,5 % mostró un chocante decrecimiento del -136,5 % promedio anual. (Ver cuadro 10)



CIB-ESPOL

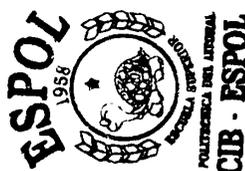
CUADRO No. 10

Crecimiento y Estructura de la F.B.C.F en la Industria Manufacturera Período 1990 – 1999

Rama de Actividad	Promedio (%)	
	CRECIMIENTO	ESTRUCTURA
Industrias Manufactureras	0,7	100,0
Productos alimenticios, bebidas y tabaco	15,1	24,1
Textiles, prendas e industrias del cuero	26,2	4,4
Madera	41,5	2,3
Papel e imprentas	7,8	5,4
Químicas y del caucho	-136,5	53,5
Minerales no metálicos	-4,2	3,5
Industrias metálicas básicas	29,9	1,8
Maquinaria y equipo	11,8	4,8
Otras industrias manufactureras	41,3	0,2

FUENTE: Banco Central del Ecuador

ELABORACIÓN: El autor

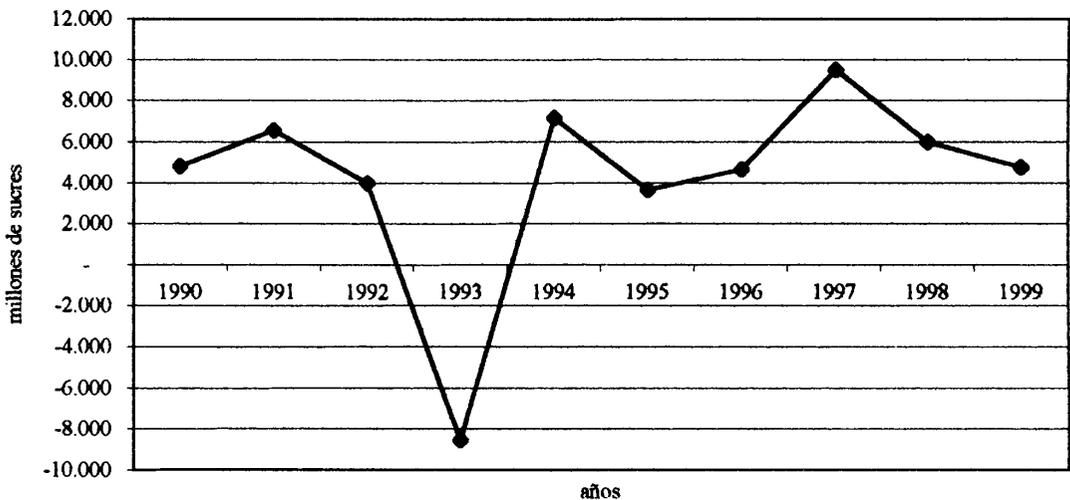


Cabe anotar que para la primera mitad de los noventa y específicamente en 1992 el nuevo gobierno de Sixto Durán Ballén daba paso a una recesión en la economía al ejecutar un nuevo programa macroeconómico de ajuste, el cual con el tiempo proporcionó sus efectos positivos, y es así como a partir de 1994 da lugar a una reactivación de la producción y la inversión, la misma que en 1995 se vio afectada por el conflicto fronterizo, la crisis energética y la crisis política, aunque de todos modos la evolución económica que había ocurrido facilitó el ingreso de capitales externos y la inversión real. (Ver figura 2)

FIGURA No. 2

EVOLUCION DE LA F.B.C.F. EN LA IND. MANUFACTURERA

Millones de sucres de 1975



FUENTE: Banco Central del Ecuador
ELABORACIÓN: El autor

A partir de 1998 la dinámica del crecimiento de las nuevas inversiones se ve disminuida drásticamente a consecuencia de factores de origen político y financiero, consecuentemente tanto la producción como la Formación Bruta de Capital Fijo de la

manufactura se vieron afectadas por una fuerte restricción de recursos líquidos en el sistema bancario nacional, que incidió incluso en las disponibilidades de capital de trabajo de las empresas, muchas de las cuales venían operando con un alto nivel de endeudamiento y de capacidad instalada ociosa.



CIB-ESPOI

3.6 UTILIZACION DE LA CAPACIDAD INSTALADA

La intensidad del uso de la capacidad instalada depende, en general, en primer lugar de la proporción de tiempo que una máquina es utilizada en la producción y sus características tecnológicas, y en segundo lugar, de factores que incluyen el diseño de la planta, la eficiencia con la que los equipos están integrados en el proceso productivo, y el manejo del mantenimiento y reparaciones. Paralelamente existen problemas ajenos a la planta tales como oferta de insumos, reducciones en la demanda y elevación de los costos de mano de obra y materia prima.

Utilizando los resultados de las encuestas de coyuntura de la industria manufacturera que elabora el Banco Central del Ecuador, se aprecia que la industria ecuatoriana ha afrontado durante el período analizado una permanente subutilización y no utilización de su capacidad instalada en alrededor del 30%, lo que habría incidido en los costos de producción, restando competitividad a los productos respectivos.

El bajo porcentaje promedio de utilización de la capacidad instalada anual registrado en los años 90 y las fluctuaciones del mismo es un reflejo de la desaceleración del ritmo de crecimiento de la economía en su conjunto y del sector industrial en particular.

(Ver cuadro 11)

CUADRO No. 11

Porcentaje de Utilización de Capacidad Instalada
Industria Manufacturera
TRIMESTRES

	I	II	III	IV	Promedio
1990	65	67	71	69	68,00
1991	69	70	73	72	71,00
1992	68	70	68	70	69,00
1993	62	66	65	66	64,75
1994	66	73	73	74	71,50
1995	63	68	66	71	67,00
1996	69	70	68	66	68,25
1997	66	71	73	73	70,75
1998	70	69	72	63	68,50
1999	65	59	66	53	60,75
1990-99	-	-	-	-	67,95

FUENTE: Banco Central del Ecuador

ELABORACIÓN: El autor



CIB-ESPOL



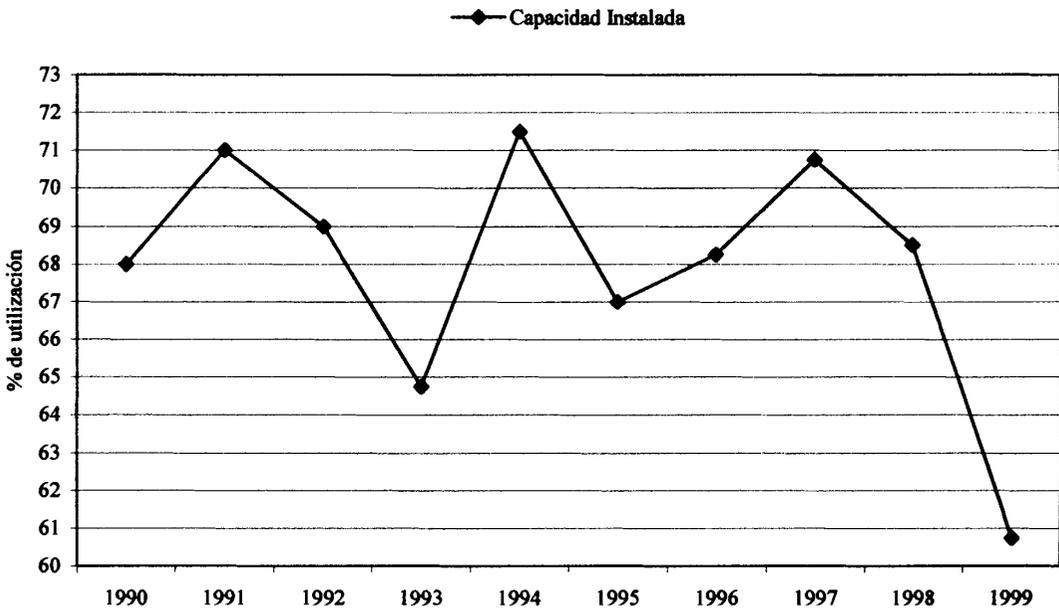
En la figura a continuación se puede apreciar que donde más se advierten estas fluctuaciones es en los años 1993, 1994 y 1999. En el año 1993 la capacidad instalada fue menos utilizada que en los años anteriores llegando al 64,75 por ciento anual, este decrecimiento esta predominado por la recesión que experimentó la economía para la época. (Ver figura 3)

Ya en 1994 la capacidad instalada denota el más notable despunte en su utilización para la década alcanzando un nivel de 71,5 puntos, reflejo del crecimiento que vivió la producción nacional.

Para 1999, las empresas debieron realizar sus actividades en medio de un ámbito político y económico muy negativo que determinó que se presente una fuerte recesión y que la capacidad de compra de la población se deteriore significativamente, debiendo trabajar a sólo el 60,75 % de su capacidad instalada, y no pudiendo emplearla con más intensidad, por los problemas de demanda y falta de financiamiento.

FIGURA No. 3

PORCENTAJE DE UTILIZACIÓN ANUAL DE LA CAPACIDAD INSTALADA



FUENTE: Banco Central del Ecuador
ELABORACIÓN: El autor



CAPITULO 4

DETERMINACIÓN DEL COEFICIENTE DE PROGRESO TECNOLÓGICO

EN LA INDUSTRIA MANUFACTURERA



CIB-ESPOL

4.1 INTRODUCCION

El concepto de cambio o progreso tecnológico aparece en los años cuarenta asociado a los problemas del crecimiento económico. Luego este concepto fue incorporado, por su versatilidad, a una función de producción Cobb-Douglas, mediante la inserción de una variable de tendencia.

Ya para las décadas de los años cincuenta y sesenta, en la extensa literatura que sobre el desarrollo se produjo, era posible encontrar, en los modelos que para el efecto se construyeron, más de un intento por establecer los elementos que permitirían a los países en “vías de desarrollo” adquirir el status de economías desarrolladas.

Dentro de este contexto, se enmarcó esta parte del estudio, que pretenderá dilucidar, a partir de una función de producción, el comportamiento del coeficiente de progreso tecnológico en la industria manufacturera, analizándose la necesidad de priorizar e impulsar el progreso técnico, y cual ha sido su contribución al crecimiento del producto.

La metodología aplicada en el siguiente capítulo, después de estimar el coeficiente, sigue el método de “contabilidad de crecimiento económico” propuesto por Solow (1957) y descrito por Barro y Sala-I-Martin (1995), el cual separa las contribuciones

hechas por la acumulación del capital físico, la acumulación del insumo de trabajo y el término residual denominado como “crecimiento del progreso tecnológico” o también llamado “crecimiento de la productividad total de factores”.

Muy pocos esfuerzos de investigación han inquirido si el crecimiento económico en el Ecuador se explica por la acumulación de los factores, o por el avance tecnológico o la falta de él. Si bien el tema es de gran importancia independientemente de la política monetaria o cambiaria, desde la conversión hacia una economía dolarizada, quizás toma mayor importancia. Anteriormente, la productividad de la economía (o falta de ella) podía ser “escondida”, por lo menos en el corto plazo, por la devaluación de la moneda. Sin embargo, en el largo plazo se revelaba en las bajas tasas de crecimiento del PIB y en el estancamiento de los salarios reales. Actualmente y en el futuro, habiéndose perdido la posibilidad de ganar competitividad temporal vía política monetaria, la relación entre la productividad y el desempeño de la economía y sus sectores deberá ser observada en forma transparente, inclusive en el corto plazo.

A continuación, con el fin de reconocer la variable tecnológica, se da un breve recuento sobre los aportes de Robert Solow al desarrollo de este tema.



4.2 IDENTIFICACION DE LA VARIABLE TECNOLÓGICA

Solow dio un aporte indiscutible para el desarrollo de la economía como ciencia y principalmente al tema relacionado con las teorías del desarrollo.¹⁰

¹⁰ Ver Sala-I-Martin, Xavier: Apuntes de Crecimiento Económico, 1994.

El tratamiento de estos problemas lo llevó, en reiteradas ocasiones, a plantearse el estudio del coeficiente tecnológico como uno de los elementos claves a tomarse en cuenta a la hora de evaluar los procesos económicos y de establecer las políticas que los guiarían en el futuro.

El problema relativo a la formación de capital en comparación con el avance tecnológico lo encaró en torno a la cuestión de la incorporación. Es decir, se planteó la disyuntiva de si la tecnología debía estar incorporada, o no, a las nuevas formas de equipo de capital para que sea efectiva.¹¹

Solow escribió en 1957 un artículo, en el que trató de descubrir las fuentes del crecimiento económico de los Estados Unidos durante el período 1909-49, empleando un modelo en el cual se suponía que el cambio tecnológico no era incorporado.

A partir del modelo mencionado¹², Solow estimó que la tasa de cambio tecnológico estuvo, en 1,5% anual en promedio durante el período 1909-49. Su descubrimiento más importante fue que el progreso tecnológico explicaba cerca de los siete octavos del incremento de la producción por hora-hombre durante aquel tiempo, mientras que la formación de capital explicaba sólo cerca de un octavo. En otras palabras, a la luz del modelo mencionado, parece ser que el adelanto tecnológico ha sido cerca de siete veces

¹¹ Ver Sala-I-Martin, Xavier: Apuntes de Crecimiento Económico, 1994.

¹² La ecuación básica empleada por Solow para la resolución de este modelo era:

$$Y = Ae^{rt}C^\alpha N^{1-\alpha}$$

Si linealizamos la ecuación anterior nos queda de la siguiente manera:

$$y = r + \alpha C + (1-\alpha)n + A$$

en donde Y es la tasa porcentual de crecimiento de la producción (PNB), r la tasa porcentual de adelanto tecnológico, C la tasa porcentual de crecimiento del stock de capital, y n es la tasa porcentual de crecimiento de la oferta de mano de obra.

más importante que la inversión como fuente del crecimiento económico en Estados Unidos. Esta comprobación parecería sugerir que las medidas de estímulo a la inversión no serían muy efectivas para incrementar la tasa de crecimiento.

En realidad, si se ha de realizar un esfuerzo para aumentar la tasa de crecimiento, el análisis de Solow indica que sería más eficiente adoptar medidas para acelerar el progreso tecnológico, ya que este parece ser mucho más importante que la formación de capital como estímulo para el crecimiento.

Hay que reconocer, por supuesto, que en el contexto de este modelo de Solow el cambio tecnológico tiene un significado muy amplio: en realidad comprende todo lo que afecta a la producción por hora-hombre, menos la inversión en plantas y equipos de las empresas.¹³

Así pues, las medidas oficiales destinadas a estimular el cambio tecnológico podrían incluir, no sólo planes que incentiven la investigación y la inversión, sino también gastos en educación y salubridad pública, destinados a mejorar la habilidad y eficiencia de la mano de obra, inversiones, en carreteras por ejemplo, que elevarían indirectamente la eficiencia de la industria privada.

Este modelo utilizado por Solow se sustentó sobre tres supuestos básicos: 1) que la economía funcione en condiciones de rendimientos constantes a escala, 2) que los factores de la producción perciban tasas de remuneración real iguales a sus productos

¹³ W. Smith, 1979, p. 472

físicos marginales, lo cual, en rigor, sólo ocurriría en condiciones de competencia pura, y 3) que el cambio tecnológico es independiente de la formación de capital en el sentido que las mejoras tecnológicas no necesitan estar incorporadas al nuevo equipo de capital para que produzcan sus efectos.

El primer supuesto es seguramente bastante objetable, ya que existen pruebas de que la economía estadounidense ha experimentado, en realidad, rendimientos constantes a escala, sólo en parte.¹⁴ El segundo supuesto es mucho más discutible, pues es evidente que la economía contiene muchos elementos monopolísticos e imperfecciones del mercado que presumiblemente determinan, en general, un considerable alejamiento de las condiciones de competencia pura. El tercer supuesto es muy cuestionable, ya que parece estar reconocido por la observación diaria que muchas (quizá la mayoría) de las mejoras en la técnica productiva necesitan estar incorporadas a las nuevas formas de equipo de capital para que resulten efectivas.

En 1962, Solow publicó otro estudio¹⁵, en el que experimentó con el supuesto extremo contrario, es decir, que todo el progreso tecnológico debía estar incorporado a los

¹⁴ W. Smith, 1979, p. 471

¹⁵ Solow emplea una función de producción Cobb Douglas con rendimientos constantes a escala.

La función adopta la forma:

$$Y = AJ^{\alpha}N^{1-\alpha}$$

Esta ecuación difiere de la anterior en por lo menos dos aspectos: 1) no se toma en cuenta el cambio tecnológico desincorporado (es decir e^{t} , está ausente), 2) el stock de capital ajustado para tomar en cuenta el adelanto tecnológico incorporado (j) es sustituido por el stock de capital no ajustado (C). Y es la producción potencial (es decir, la producción que se obtendría si la economía funcionase con un 4% de desempleo), mientras que N son las horas hombre trabajadas en pleno empleo.

Si linealizamos esta ecuación nos queda de la siguiente manera:

$$Y = \alpha j + (1-\alpha)n + A$$

Donde Y es la tasa porcentual de crecimiento de la producción potencial, j la tasa porcentual de aumento de stock de capital ajustado, y n la tasa porcentual de crecimiento de las horas hombre en pleno empleo.

nuevos bienes de capital para que pudiera ejercer algún influjo sobre la producción.

Solow, en este modelo, comienza suponiendo que los bienes de capital producidos en cualquier año eran un g % más productivos que los obtenidos en el año anterior. Sobre la base de este supuesto, el autor realiza estimaciones ajustadas del stock de capital, que toman en cuenta esa eficiencia en continuo aumento.

Al decir de Warren Smith, si se comparan los resultados obtenidos de los modelos en los que se trabaja con los supuestos extremos en que la tecnología esté totalmente incorporada y totalmente desincorporada, las consecuencias del segundo modelo parecen más razonables. Pero sobre una base puramente estadística, es casi imposible establecer cuál de las ecuaciones de Solow es superior a la otra. Sus ecuaciones -suponiendo un cambio tecnológico desincorporado o incorporado con diversos valores de g (la tasa de incremento en la eficiencia del capital nuevo)- explican muy bien el crecimiento de Estados Unidos desde 1929 hasta 1961.¹⁶



¹⁶ W. Smith, 1979, pp. 474 – 476.

4.3 LA FUNCION DE PRODUCCIÓN DE COBB-DOUGLAS

El análisis a continuación está basado en la descomposición de los componentes de una función de producción de tipo Cobb-Douglas (1), con la finalidad de estimar el coeficiente de progreso tecnológico en el caso de la industria manufacturera ecuatoriana.

De esta forma, partiendo de la mencionada función:

$$Y_t = A_t * K_t^\alpha * L_t^\beta \quad (1)$$



CIB-ESPOL

en donde:

Y_t = valor agregado real

A_t = nivel de tecnología

K_t = stock de capital

L_t = unidades de trabajo eficiente¹⁷

α = tasa de participación del capital

β = tasa de participación del trabajo



Se puede tomar logaritmos para linealizarla, de tal manera que:

$$\ln Y_t = \ln A_t + \alpha \cdot \ln K_t + \beta \cdot \ln L_t \quad (2)$$

¹⁷ Para un análisis a la economía global, las unidades de trabajo eficiente se obtienen dividiendo: las remuneraciones nominales totales para el índice del salario mínimo nominal. Si es para un sector de la economía o subsector, el insumo de trabajo es medido por el número promedio de empleados.

y derivando (2) con relación al tiempo se tiene:

$$\partial \ln Y_t / \partial t = \partial \ln A_t / \partial t + \alpha (\partial \ln K_t / \partial t) + \beta (\partial \ln L_t / \partial t) \quad (3)$$

El supuesto de economías de escala constantes implica que las participaciones del capital y trabajo suman 1 en donde $[1 = \alpha + (1 - \alpha)]$, tal que $\beta = (1 - \alpha)$, y que tomando las derivadas con relación al tiempo, como en la ecuación (3), la expresión se transforma en la ecuación (4) que relaciona el crecimiento del producto (Y_t) con el crecimiento del stock de capital (K_t), del trabajo (L_t) y de la tecnología (A_t).

$$Y_t = A_t + \alpha K_t + (1 - \alpha) L_t \quad (4)$$

De aquí se despeja A_t para obtener:

$$A_t = Y_t - [\alpha K_t + (1 - \alpha) L_t] \quad (5)$$



En palabras, el crecimiento de la tecnología (A_t), también conocido como el “residuo de Solow”, es igual al crecimiento del producto no explicado por el crecimiento ponderado de los factores de producción.

¹⁸ Cabe reconocer que este marco teórico supone que los mercados de factores son competitivos, lo que permite la igualdad de los productos marginales de cada insumo con su precio. El supuesto podría ser heroico para países en vías de desarrollo como el Ecuador que evidencia grandes intervenciones estatales en el mercado laboral y alta concentración en la tenencia del capital, que dan lugar a mercados de competencia imperfecta y distorsionados.

Adicionalmente, se conoce que una aproximación a la tasa instantánea de crecimiento viene dada por la diferencia de sus logaritmos, es decir:

$$Y_t \approx \ln Y_t - \ln Y_{t-1} \quad (6)$$

$$K_t \approx \ln K_t - \ln K_{t-1} \quad (7)$$

$$L_t \approx \ln L_t - \ln L_{t-1} \quad (8)$$

Si se reemplaza (6),(7) y (8) en (5), se obtendrá una aproximación del coeficiente de progreso técnico:

$$A_t = (\ln Y_t - \ln Y_{t-1}) - [\alpha * (\ln K_t - \ln K_{t-1}) + (1 - \alpha) * (\ln L_t - \ln L_{t-1})]$$

La ecuación (5) es particularmente útil ya que es posible obtener datos reales de las variables del lado derecho (Y, K y L) y si se asume el valor de α o se lo estima econométricamente, es posible calcular el coeficiente de progreso tecnológico. En las siguientes secciones, se presenta la estimación de este coeficiente en tres ramas de actividad del sector manufacturero, utilizando como metodología de análisis el método de “contabilidad del crecimiento”.



CIB-ESPOL

4.4 APLICACIÓN DEL MODELO EN LA INDUSTRIA MANUFACTURERA

Luego de realizar la estimación del Coeficiente se aplicará la metodología de contabilidad del crecimiento estándar con participaciones fijas de los factores.¹⁹

Se asume $\alpha = 0.40$, basándome en la abundante literatura sobre el presente tema, la cual encuentra que esta participación del capital en el producto es común en los países en desarrollo.²⁰

Se realizarán también simulaciones asumiendo que $\alpha = 0.30$ y $\alpha = 0.50$ para analizar si surgen grandes diferencias en las tendencias y resultados del Coeficiente de Progreso Tecnológico.

Las estimaciones utilizan datos de 1985 a 1995 proporcionados por el Banco Central del Ecuador y por las Encuestas de Manufactura y Minería elaboradas por el Instituto de Estadística y Censos, cuyas bases no modificaron o se ajustaron de forma alguna.

Todas las series se expresan en sucres constantes de 1975, excepto el trabajo.

El producto (Y_t) es el valor agregado al PIB del sector por rama de actividad, obtenido de las cuentas nacionales del Banco Central del Ecuador.

¹⁹ El crecimiento de la producción nacional o de un sector de la economía puede provenir de dos fuentes: la acumulación de insumos (factores) o la aplicación de una mejor tecnología que permite producir más con la misma cantidad de insumos (mayor productividad). La metodología de contabilidad de crecimiento, permite desmenuzar el crecimiento económico en estas fuentes, con el fin de establecer la contribución hecha por el crecimiento del capital, del trabajo y de la productividad en el crecimiento económico.

²⁰ Ver por ejemplo, Barro R. y Sala-I-Martin X.: Economic Growth (1995), o Arteta G.: Crecimiento de la P.T.F en Ecuador (2000)

El stock de capital físico (K_t) también se obtiene del boletín de cuentas nacionales del Banco Central.

Al no disponer aún esta entidad de datos oficiales del stock de capital a partir del año 1996, se procedió a realizar los cálculos desde 1985 hasta 1995 y no para toda la década del noventa como se tenía previsto.

Además, se limitó el cálculo a tres ramas de la industria manufacturera que son las actividades de la madera, las metalurgias, y las de maquinaria y equipo, debido a que son los únicos datos de este sector que reporta hasta el momento el Banco Central, en cuanto al stock de capital.

El trabajo (L_t) es el número promedio de empleados en cada sector durante un mes del año (normalmente, noviembre)²¹ recopilado en la Encuestas Anuales del Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC).



CIB-ESPOL



²¹ Ver Arteta G.: Crecimiento de la P.T.F en Ecuador (2000), quien especifica esta manera de proceder en cuanto al calculo en cada sector o subsector de la economía.

4.5 EL COEFICIENTE DE PROGRESO TECNOLÓGICO

Usando los datos disponibles sobre el stock de capital y del trabajo, esta sección presenta estimaciones de las tendencias en el crecimiento del coeficiente de progreso tecnológico, y las contribuciones de los factores e innovación tecnológica al crecimiento del producto, a las tres siguientes ramas de la industria manufacturera²² para el período 1985-1995.



CIB-ESPOL

4.5.1 Madera, Productos Madereros y Muebles

Para esta actividad se obtuvo que el coeficiente de progreso tecnológico ha evolucionado a una tasa promedio anual del -2,50%. (Ver cuadro 12)

CUADRO No. 12

PROGRESO TECNOLOGICO 1985-1995			
Madera, Productos Madereros y Muebles			
Años	Coefficiente Prog. Tec.	Años	Coefficiente Prog. Tec.
1985	-0,0286	1990	-0,0175
1986	-0,0369	1991	0,0398
1987	-0,0749	1992	0,0954
1988	-0,1784	1993	0,0566
1989	-0,0288	1994	-0,0200
		1995	-0,0820
Tasa Promedio Anual		-2,50%	

Elaboración: El autor



Como se puede observar, los mayores incrementos en el nivel de progreso técnico se dan entre los años 1991 y 1993, con un buen grado de inversiones concentradas en el

²² Desafortunadamente, la falta de información no permite analizar todas las ramas de actividad del sector, ni la industria manufacturera en su totalidad.

año 1992, pero asimismo, se observa una caída en el nivel de progreso técnico o, lo que es lo mismo, un progreso técnico negativo en los otros años del período analizado.

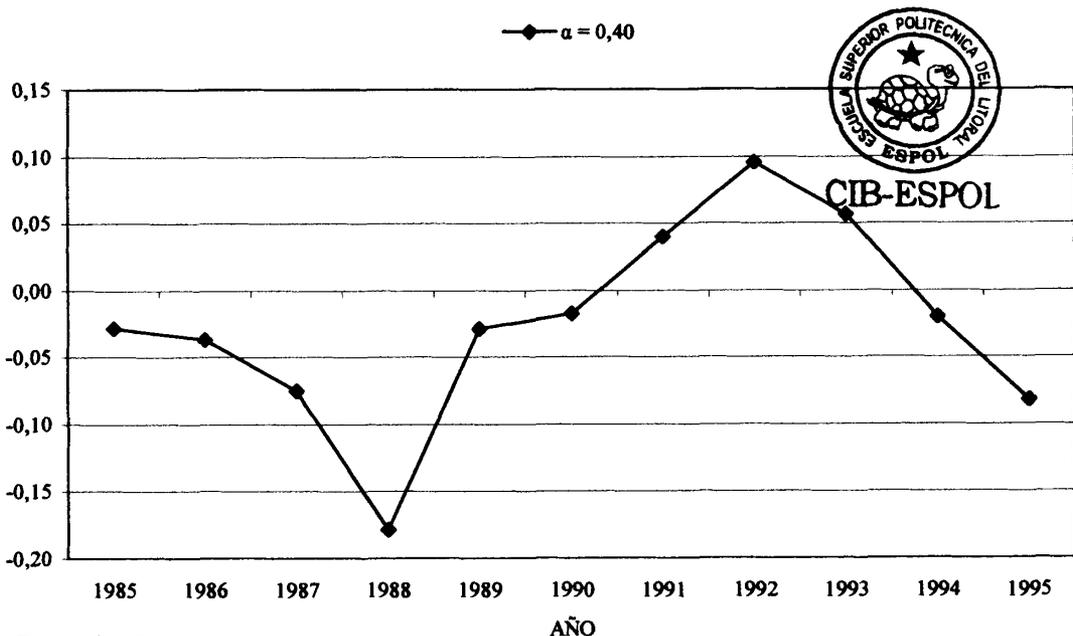
La etapa comprendida de los años 80 coincide con la repercusión del problema de la deuda externa que se dio a partir de 1982, la misma que distrajo ingentes recursos que hubieran podido ser destinados a la investigación.

Se advierte entonces, que la evolución del coeficiente técnico no ha sido homogénea durante el período estudiado, y que por el contrario, se distinguen dos sub-períodos: durante los años 1985-1989 el coeficiente decreció a una tasa promedio anual del -6,95% y, entre 1990 y 1995, creció a una tasa promedio anual de 1,21%. (Ver figura 4)

FIGURA No. 4

EVOLUCION DEL COEFICIENTE DE PROGRESO TECNOLOGICO

Madera, Productos Madereros, Muebles



El crecimiento del valor agregado, dividido entre las contribuciones de aumentos en capital, trabajo y el progreso tecnológico se presenta en el cuadro 13, el cual desglosa las tasas de crecimiento para el período 1985-1995.

CUADRO No. 13

MADERA, PRODUCTOS MADEREROS MUEBLES							
Tasa de crecimiento anual					Contribución por componente		
Años	Valor Agregado	Trabajo	Capital	Prog. Tec.	Trabajo	Capital	Prog. Tec.
1985	-0,06%	-1,23%	4,02%	-2,86%	1931,08%	-6332,09%	4501,00%
1986	6,40%	6,22%	3,87%	-3,69%	97,28%	60,41%	-57,69%
1987	0,18%	4,32%	3,35%	-7,49%	2417,59%	1873,87%	-4191,46%
1988	-14,92%	0,15%	2,77%	-17,84%	-1,02%	-18,56%	119,58%
1989	-2,73%	-1,66%	1,81%	-2,88%	60,74%	-66,31%	105,57%
1990	-0,36%	-0,36%	1,75%	-1,75%	101,10%	-492,37%	491,26%
1991	6,08%	0,56%	1,54%	3,98%	9,23%	25,26%	65,51%
1992	3,17%	-7,58%	1,21%	9,54%	-239,52%	38,21%	301,31%
1993	4,26%	-2,61%	1,21%	5,66%	-61,34%	28,36%	132,99%
1994	3,61%	3,89%	1,72%	-2,00%	107,81%	47,75%	-55,56%
1995	1,84%	8,03%	2,01%	-8,20%	435,74%	108,94%	-444,68%
Promedio	0,68%	0,89%	2,30%	-2,50%	130,50%	338,40%	-368,90%

Nota: Se asumen participaciones del capital de 0,40 y para el trabajo 0,60

Fuente: Los cálculos se basaron en datos del Banco Central del Ecuador.
Elaboración: El autor

Los resultados sugieren varios puntos interesantes. En primer lugar, se encuentra que el trabajo contribuyó con el 130,50% durante 1985-1995, mientras el capital contribuyó con el 338,40% y el progreso tecnológico con el -368,90%.

Esto significa que la acumulación de factores explica de manera superior el escaso crecimiento del valor agregado de las industrias de la madera, mas no así, el progreso tecnológico, ya que su contribución ha sido negativa.

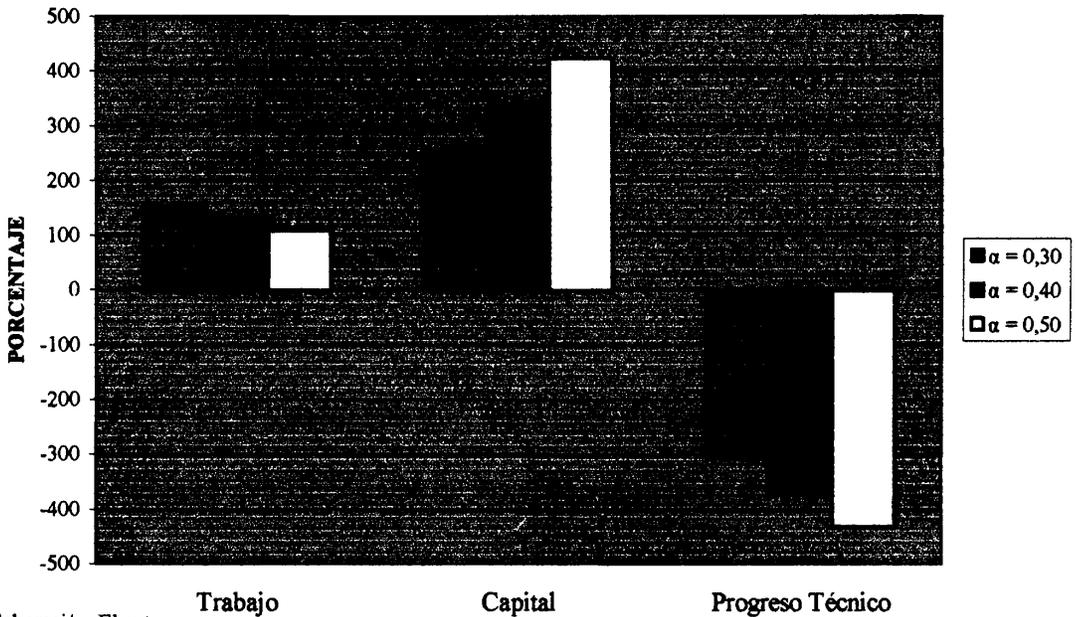
Para ver si estos resultados son sensibles al valor escogido para α , (la participación del factor), se realizó la misma descomposición del crecimiento del valor agregado asumiendo un α igual a 0,30 y otro igual a 0,50. El siguiente gráfico resume los resultados. (Ver figura 5)

FIGURA No. 5

MADERA, PRODUCTOS MADEREROS, MUEBLES

Contribución Porcentual Promedio al Crecimiento del Valor Agregado

Período 1985 - 1995



Elaboración: El autor

Aquí, se puede observar que el cambio en la participación de los factores básicamente no altera las tendencias y magnitudes obtenidas anteriormente de una participación del progreso tecnológico de alrededor de -370% , en el crecimiento del valor agregado.

4.5.2 Industrias Metalúrgicas Básicas

En esta actividad se obtuvo que el coeficiente de progreso tecnológico ha evolucionado a una tasa promedio anual del -2,34%. (Ver cuadro 14)

CUADRO No. 14

PROGRESO TECNOLOGICO 1985-1995			
Industrias Metalúrgicas Básicas			
Años	Coefficiente Prog. Tec.	Años	Coefficiente Prog. Tec.
1985	0,0028	1990	0,1158
1986	-0,1036	1991	0,0237
1987	-0,1704	1992	0,0697
1988	0,1006	1993	0,0623
1989	-0,3520	1994	-0,0219
		1995	0,0153
Tasa Promedio Anual		-2,34%	

Elaboración: El autor



Se puede advertir en el cuadro anterior, que el año de mayor incremento en el nivel de progreso tecnológico fue 1990 y que en los años seguidos se dio una relativa estabilidad con valores positivos en el coeficiente, a excepción de 1994. Asimismo, en el año 1989 se registra el mayor decrecimiento en el nivel tecnológico y en sus años anteriores se observa un comportamiento poco estable, con altibajos frecuentes entre 1985 y 1989.

En esta rama de actividad del sector manufacturero como en la anterior, la evolución del coeficiente técnico no fue homogénea para todo el período estudiado, observándose igualmente dos sub-períodos con diferentes comportamientos. En el primero, comprendido entre los años 1985 y 1989 el nivel tecnológico decreció a una tasa anual

promedio altamente negativa (-10,45%), sin embargo, se produce una recuperación en el segundo período, comprendido entre 1990 y 1995, al registrar una tasa promedio anual del 4,41%. (Ver figura 6)

FIGURA No. 6

EVOLUCION DEL COEFICIENTE DE PROGRESO TECNOLÓGICO

Industrias Metalúrgicas Básicas



Elaboración: El autor

Las contribuciones del capital, del trabajo y del progreso tecnológico en el crecimiento del valor agregado para las industrias metalúrgicas básicas se presentan en el siguiente cuadro, desglosando las tasas de crecimiento para el período 1985-1995. (Ver cuadro No. 15)



CUADRO No. 15

INDUSTRIAS METALURGICAS BASICAS							
Tasa de crecimiento anual					Contribución por componente		
Años	Valor Agregado	Trabajo	Capital	Prog. Tec.	Trabajo	Capital	Prog. Tec.
1985	8,29%	5,76%	2,25%	0,28%	69,52%	27,13%	3,35%
1986	-4,28%	3,75%	2,32%	-10,36%	-87,77%	-54,33%	242,10%
1987	-8,09%	6,62%	2,33%	-17,04%	-81,78%	-28,80%	210,59%
1988	13,37%	1,99%	1,32%	10,06%	14,90%	9,87%	75,23%
1989	-31,80%	1,75%	1,65%	-35,20%	-5,50%	-5,20%	110,70%
1990	5,30%	-7,87%	1,59%	11,58%	-148,38%	29,94%	218,44%
1991	8,36%	4,57%	1,43%	2,37%	54,62%	17,05%	28,32%
1992	11,35%	3,15%	1,22%	6,97%	27,77%	10,78%	61,45%
1993	6,05%	-1,45%	1,27%	6,23%	-23,94%	20,97%	102,97%
1994	8,34%	9,52%	1,00%	-2,19%	114,20%	12,05%	-26,25%
1995	3,09%	0,23%	1,33%	1,53%	7,58%	42,97%	49,45%
Promedio	1,82%	2,55%	1,61%	-2,34%	140,33%	88,66%	-128,98%

Nota: Se asumen participaciones del capital de 0,40 y para el trabajo 0,60

Fuente: Los cálculos se basaron en datos del Banco Central del Ecuador

Elaboración: El autor

Como se puede observar, la mano de obra ha sido el componente más importante al crecimiento del valor agregado, teniendo en promedio un 140,33% de participación.

La acumulación de capital físico participó en promedio con el 88,66% al crecimiento del producto, y su tasa de crecimiento anual fue bastante estable durante todo el período.

Entre tanto, el progreso tecnológico durante los años ochenta presentó un pésimo desempeño en el crecimiento de esta rama al contribuir negativamente en algunos episodios, sin embargo, a partir del año 1990 y específicamente en los años 92, 93 y 95, el crecimiento del valor agregado se explica principalmente por las mejoras significativas en el crecimiento del progreso técnico.

Cabe destacar que en los años 90, el sector revirtió las altas tasas negativas de crecimiento en el progreso tecnológico para lograr finalmente que ésta contribuya y no deteriore la producción del sector.

También, para examinar si estos resultados son sensibles al valor escogido para α , se realizó la misma descomposición del crecimiento del producto, asumiendo un α igual a 0,30 y otro de 0,50. El siguiente gráfico resume los resultados. (Ver figura 7)



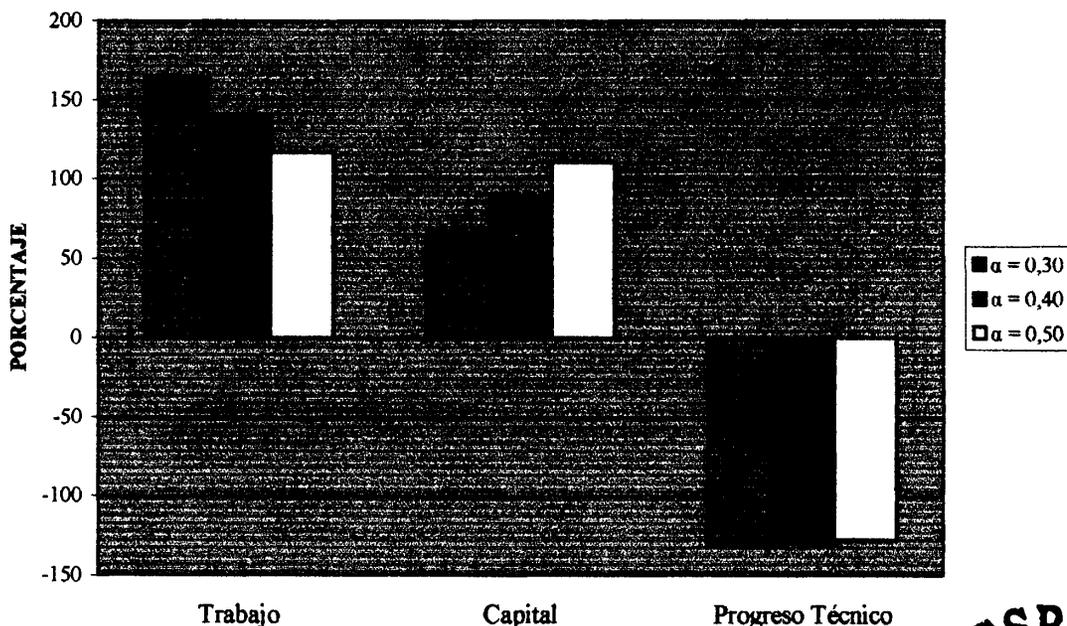
FIGURA No. 7

INDUSTRIAS METALURGICAS BASICAS

CIB-ESPOL

Contribución Porcentual Promedio al Crecimiento del Valor Agregado

Período 1985 - 1995



Elaboración: El autor



Se puede apreciar que el cambio en la participación de los factores prácticamente no ha alterado la tendencia de la contribución tecnológica al crecimiento del valor agregado, ya que con $\alpha = 0.30$ y 0.50 su participación fue aproximadamente de -130% y -128% respectivamente, y con $\alpha = 0.40$ fue del -129%

4.5.3 Industrias de fabricación de maquinaria y equipo

Esta fue la actividad que obtuvo el mayor coeficiente y mejores resultados en cuanto al progreso tecnológico alcanzado de entre las tres ramas de actividad estudiadas, al crecer a una tasa promedio anual del $7,04\%$. (Ver cuadro 16)

CUADRO No. 16

PROGRESO TECNOLOGICO 1985-1995			
Industrias de Maquinaria y Equipos			
Años	Coficiente Prog. Tec.	Años	Coficiente Prog. Tec.
1985	0,0673	1990	-0,0462
1986	0,0859	1991	0,1073
1987	0,1070	1992	0,0751
1988	0,0640	1993	0,0442
1989	0,1353	1994	0,0292
		1995	0,1051
Tasa Promedio Anual		7,04%	

Elaboración: El autor



CIB-ESPOL



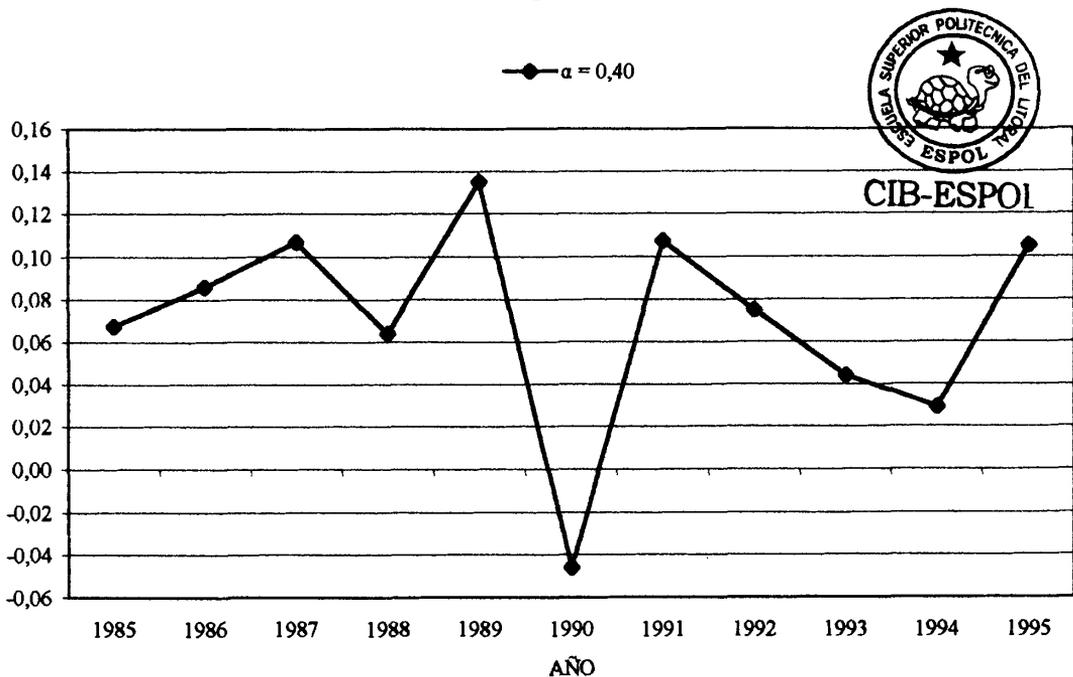
En el cuadro anterior se observa que el coeficiente de progreso tecnológico muestra una tendencia continua a mantenerse en niveles positivos, dándose la única excepción en el año 1990, y diferenciándose notablemente de las tendencias volátiles ya indicadas de la actividad maderera e industrias metalúrgicas básicas.

Para el período comprendido entre 1985 y 1989 el coeficiente técnico creció a un respetable 9,19 % promedio anual y durante 1990 y 1995 este creció a un también importante 5,24 %. (Ver figura 8)

FIGURA No. 8

EVOLUCION DEL COEFICIENTE DE PROGRESO TECNOLÓGICO

Industrias de Maquinaria y Equipos



Elaboración: El autor

A continuación en el cuadro 17 se desglosan las tasas de crecimiento para el período 1985-1995, y las contribuciones del capital, trabajo y progreso tecnológico al crecimiento del valor agregado en ésta rama de actividad.



CUADRO No. 17

INDUSTRIAS DE MAQUINARIA Y EQUIPOS							
Tasa de crecimiento anual					Contribución por componente		
Años	Valor Agregado	Trabajo	Capital	Prog. Tec.	Trabajo	Capital	Prog. Tec.
1985	9,16%	1,31%	1,11%	6,73%	14,34%	12,16%	73,49%
1986	12,66%	2,84%	1,22%	8,59%	22,45%	9,66%	67,89%
1987	12,68%	0,59%	1,39%	10,70%	4,64%	11,00%	84,36%
1988	8,06%	0,45%	1,21%	6,40%	5,59%	15,01%	79,40%
1989	13,69%	-0,40%	0,56%	13,53%	-2,94%	4,10%	98,84%
1990	-3,33%	1,46%	-0,18%	-4,62%	-43,86%	5,42%	138,44%
1991	19,18%	8,08%	0,37%	10,73%	42,14%	1,91%	55,95%
1992	6,64%	-1,25%	0,38%	7,51%	-18,89%	5,74%	113,16%
1993	3,58%	-0,74%	-0,09%	4,42%	-20,64%	-2,63%	123,27%
1994	5,87%	2,83%	0,12%	2,92%	48,17%	2,09%	49,73%
1995	2,90%	-7,91%	0,30%	10,51%	-272,61%	10,45%	362,16%
Promedio	8,28%	0,66%	0,58%	7,04%	7,97%	7,03%	85,00%

Nota: Se asumen participaciones del capital de 0,40 y para el trabajo 0,60

Fuente: Los cálculos se basaron en datos del Banco Central del Ecuador
Elaboración: El autor

En el cuadro se denota que el crecimiento del valor agregado (8,28%) es explicado principalmente por el crecimiento del progreso tecnológico, y otra parte por un débil crecimiento del trabajo y del capital.

El progreso tecnológico ha sido un determinante muy importante del producto en esta actividad durante 1985 y 1995, ya que su contribución al crecimiento del valor agregado fue del 85% en promedio, y ha tenido peso tanto durante auges como en descensos. En cambio, la mano de obra contribuyó con el 8%, mientras que el stock de capital sólo participó con el 7% aproximadamente.



CIB-ESPOL

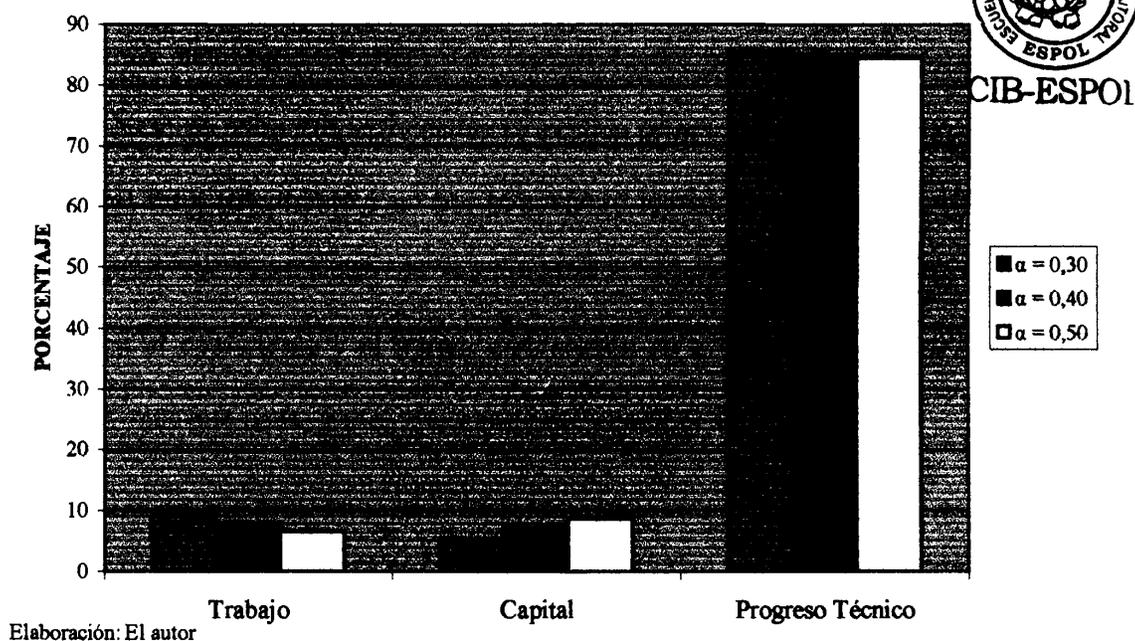
Al verificar si estos resultados son sensibles al valor escogido para α , se puede apreciar que el cambio en la participación de los factores de esta actividad tampoco ha alterado la magnitud y tendencia obtenida con $\alpha = 0.40$ y su 85% de contribución del componente tecnológico, ya que con $\alpha = 0.30$ y 0.50 su participación no cambió mas que al 85,43% y 84,57% respectivamente. (Ver figura 9)

FIGURA No. 9

INDUSTRIAS DE MAQUINARIA Y EQUIPOS

Contribución Porcentual Promedio al Crecimiento del Valor Agregado

Período 1985 - 1995



Mientras en las dos ramas de actividad anteriormente analizadas el coeficiente progreso tecnológico era negativo en algunos episodios y su contribución al valor agregado exiguo, en esta rama el coeficiente ha sido positivo en todos los años, con la excepción

de 1990, y su contribución al crecimiento del producto muy importante. Además, el crecimiento del valor agregado en las anteriores dos ramas de actividad fue escaso y se pudo apreciar que en la fabricación de maquinarias y equipos su crecimiento promedio anual fue del 8,28 %, es decir, mucho mayor a las actividades madereras e industrias metalúrgicas, notándose que se ha sido más eficiente al existir una mayor contribución técnica, siendo la incorporación tecnológica más importante que la formación de capital como estímulo para el crecimiento.

En suma, al examinar el comportamiento del coeficiente de Solow y la contribución hecha por el progreso tecnológico en el crecimiento del producto es posible llegar a la conclusión que la característica más común es la altísima volatilidad del coeficiente en las industrias metalúrgicas básicas y en las actividades madereras. El débil crecimiento en el producto de estas dos actividades se explica principalmente por el insumo laboral y el capital respectivamente y no por el adelanto tecnológico alcanzado. En contraste, las industrias de fabricación de maquinarias y equipos, muestran una estabilidad positiva en el coeficiente y el mayor crecimiento en el producto de esta actividad es explicado, más que nada, por el mejoramiento tecnológico.

Dado que el crecimiento de estas tres ramas de actividad se ha comportado conforme al progreso tecnológico durante el período estudiado, se puede deducir que la incorporación de tecnología constituye un factor determinante en el proceso de desarrollo industrial manufacturero y global, confirmándose de alguna manera la dependencia entre desarrollo y progreso tecnológico.

En general, se puede finalizar que el crecimiento del progreso tecnológico no presenta un patrón equilibrado y reconociendo que el país no ha sido capaz de sostener períodos prolongados de altas tasas de crecimiento económico, también es posible concluir que, es justamente la falta de progreso tecnológico la fuente del escaso crecimiento de la economía ecuatoriana.

Los resultados presentados aquí activan una alerta temprana para que se tomen medidas para el futuro. Bajo la dolarización, la competitividad de la economía, en particular de los bienes transables, está severamente afectada debido a que ya no existe la posibilidad de depreciar el tipo de cambio real aunque sea en el corto plazo mediante devaluaciones nominales. A futuro, la única manera de que nuestros productos, exportaciones y la economía en general sean competitivas, será por medio de las mejoras tecnológicas.



CIB-ESPOL



CONCLUSIONES

1. Dentro del diagnóstico económico a la industria manufacturera se reconoció que entre los años 1990 y 1994 el sector experimentó un alentador ritmo de crecimiento del 2,9% anual, y al contrario, para el período de 1995-1999, reduce su crecimiento a un promedio del 0,5% anual, debido al comienzo de varios escenarios negativos en lo político, económico e incluso geográfico (fenómeno del niño), agravado con la gran crisis vivida en 1999.
2. La participación del producto manufacturero en el producto total de la economía demuestra una estabilidad en la producción industrial para la década analizada, evidenciándose una consolidación de la industria manufacturera ecuatoriana al mantenerse con un promedio constante de alrededor del 15%.
3. Las industrias de alimentos, bebidas y tabaco fue la actividad con mayor participación dentro de todo el sector manufacturero, con una representación del 33%, que sumado al 21% que significó las actividades textiles, refleja que la industria ecuatoriana se encuentra caracterizada por la producción en su mayoría de bienes de consumo.
4. Los resultados en cuanto a la ocupación de mano de obra en el sector manufacturero revelan que la de alimentación, bebidas y tabaco es la actividad más importante en la generación de empleo, ya que en promedio para los diez años de estudio esta representó



CIB-ESPOL

el 36,2% del empleo total, seguida por la actividad textil con el 16,2% y las industrias químicas con un 14,8%.

5. La distribución de las remuneraciones per cápita entre las actividades del sector no fue pareja, y evidencia una gran representación de las industrias químicas y del caucho, con un 153,6 % en base al promedio del 100% de toda la industria, significando buenos valores remunerativos por trabajador, mientras que la industria textil significó todo lo contrario, es decir el 59,6%, pudiéndose explicar esta diferencia por la exigencia de conocimientos para cada clase de trabajo, por el poder de contratación adquirida por los trabajadores en sindicatos, y por la diferente rentabilidad de cada industria.

6. El crecimiento de la Formación bruta de capital fijo para el sector manufacturero denotó un relevante estancamiento, situándose a una tasa promedio anual del 0,7%, las industrias químicas y del caucho con una participación del 53,5% mostró un chocante decrecimiento del -136,5%, la industria de alimentos, bebidas y tabacos con una participación del 24,1% creció al 15,1% anual y aquellas con menor participación fueron las que obtuvieron un crecimiento alentador exceptuando los minerales no metálicos.

7. La industria ecuatoriana afrontó, durante la década de los noventa, una permanente subutilización y no utilización de su capacidad instalada en alrededor del 30%. El bajo porcentaje de utilización y sus fluctuaciones es un reflejo de la desaceleración en el ritmo de crecimiento de la economía global y del sector industrial en particular.

8. Durante el período de 1985 a 1995, el coeficiente de progreso tecnológico se comportó de manera diferente en las tres ramas consideradas de la industria manufacturera obteniendo:

- a. Las industrias de la madera un coeficiente promedio anual del $-2,50\%$ con una contribución del componente tecnológico del $-368,90\%$ al crecimiento del valor agregado que fue del $0,68\%$.
- b. Las industrias metalúrgicas básicas un coeficiente promedio anual del $-2,34\%$ con una contribución del componente tecnológico del $-128,98\%$ al crecimiento del valor agregado que fue del $1,82\%$.
- c. Las industrias de fabricación de maquinaria y equipos un coeficiente promedio anual del $7,04\%$ con una contribución del componente tecnológico del 85% al crecimiento del valor agregado que fue del $8,28\%$.

9. En el caso de las industrias de maquinarias y equipos, la contribución del progreso tecnológico fue el mayor factor explicativo del crecimiento del producto, no así en las industrias madereras y metalúrgicas básicas que denotaron una baja contribución de progreso técnico y un crecimiento exiguo en su producto, llegándose a notar que se es más eficiente con la existencia de una mayor contribución técnica, que con una mayor formación de capital como estímulo para el crecimiento.



10. En la verificación de si estos resultados eran sensibles al valor escogido para α (0.40), se pudo apreciar que cambiando la participación de los factores a $\alpha = 0.30$ y $\alpha = 0.50$, no se alteró las magnitudes y tendencias obtenidas de las contribuciones del progreso tecnológico en el crecimiento del valor agregado.

11. En general, dado que el crecimiento del producto de las tres ramas de actividad estudiadas fue conforme al progreso tecnológico incorporado, se pudo deducir que la incorporación de tecnología constituye un factor determinante en el proceso de desarrollo industrial manufacturero, y en un plano más amplio, la eficiencia dinámica - esto es, la rapidez con que una economía desarrolla y emplea nuevas tecnologías- es vital para el progreso económico.



RECOMENDACIONES

CIB-ESPOL

El desarrollo industrial debe sustentarse en la innovación tecnológica, debiéndose organizarse e instrumentarse a la brevedad posible mediante:

- El impulso a la innovación y cambio tecnológico en la estructura industrial (facilidades a la transferencia de tecnologías; asistencia técnica en particular a la pequeña empresa industrial; acuerdos de joint-venture tecnológicos).
- La promoción del desarrollo de tecnologías de punta, evaluando posibilidades en las líneas de productos o ramas de la industria manufacturera con gran potencial (cooperación y acuerdos internacionales; subsidios; parques tecnológicos).
- La mejora en la calidad y orientación de los estudios universitarios y en la cooperación entre universidades y la empresas.

Además, deberían realizarse más investigaciones examinando si el crecimiento económico en el Ecuador se explica por la acumulación de los factores, o por el avance tecnológico o la falta de él, al ser un tema que toma mayor importancia con una economía dolarizada.

Por último, habiéndose perdido la posibilidad de ganar competitividad temporal vía devaluación monetaria, la relación entre la productividad y el desempeño de la economía y sus sectores debería ser observada en forma transparente, inclusive en el corto plazo.

ANEXOS



Valor Agregado Bruto para la Industria Manufacturera por Ramas de Actividad
Millones de sucres de 1975

Ramas de Actividad	<u>1990</u>	<u>1991</u>	<u>1992</u>	<u>1993</u>	<u>1994</u>	<u>1995</u>	<u>1996</u>	<u>1997</u>	<u>1998</u>	<u>1999</u>
Alimentos, bebidas y tabaco	9.668	9.780	10.074	10.194	10.490	10.708	11.040	11.237	11.547	11.412
Textiles e Ind. del cuero	6.440	6.429	6.333	6.415	6.639	6.741	6.934	7.287	7.100	6.536
Madera	1.404	1.492	1.540	1.607	1.666	1.697	1.748	1.804	1.780	1.759
Papel e imprentas	2.519	2.566	2.707	2.727	2.830	2.888	2.972	3.093	3.064	3.035
Químicas y del caucho	1.874	1.973	2.038	2.138	2.294	2.361	2.443	2.516	2.578	2.216
Min. Metálicos y no Met.	2.924	3.179	3.561	3.783	4.112	4.241	4.442	4.633	4.604	4.415
Maquinaria y equipo	1.504	1.822	1.947	2.018	2.140	2.203	2.291	2.423	2.403	1.661
Otras Ind. Manufactureras	1.722	1.710	1.789	1.849	1.914	1.955	2.015	2.089	2.163	1.664
Total Ind. Manufacturera	28.055	28.951	29.989	30.731	32.085	32.794	33.885	35.082	35.239	32.698

Fuente: Banco Central del Ecuador

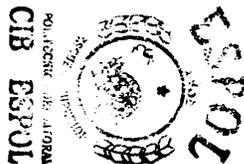


Valor Agregado Bruto de la Industria Manufacturera y Producto Interno Bruto

Tasa de Variación Anual (%)

Ramras de Actividad	<u>1990</u>	<u>1991</u>	<u>1992</u>	<u>1993</u>	<u>1994</u>	<u>1995</u>	<u>1996</u>	<u>1997</u>	<u>1998</u>	<u>1999</u>
Industrias Manufactureras	0,7	3,2	3,6	2,5	4,4	2,2	3,3	3,5	0,4	-7,2
Productos alimenticios, bebidas y tabaco	-1,2	1,2	3,0	1,2	2,9	2,1	3,1	1,8	2,8	-1,2
Textiles, prendas e industrias del cuero	-2,2	-0,2	-1,5	1,3	3,5	1,5	2,9	5,1	-2,6	-7,9
Madera	-0,4	6,3	3,2	4,4	3,7	1,9	3,0	3,2	-1,3	-1,2
Papel e imprentas	21,4	1,9	5,5	0,7	3,8	2,0	2,9	4,1	-0,9	-0,9
Químicas y del caucho	-9,5	5,3	3,3	4,9	7,3	2,9	3,5	3,0	2,5	-14,0
Min. Básicos metálicos y no metálicos	5,4	8,7	12,0	6,2	8,7	3,1	4,7	4,3	-0,6	-4,1
Maquinaria y equipo	-3,3	21,1	6,9	3,6	6,0	2,9	4,0	5,8	-0,8	-30,9
Otras industrias manufactureras	7,4	-0,7	4,6	3,4	3,5	2,1	3,1	3,7	3,5	-23,1
Producto Interno Bruto	3,0	5,0	3,6	2,0	4,3	2,3	2,0	3,4	0,4	-7,3

Fuente: Banco Central del Ecuador
Elaboración: El Autor

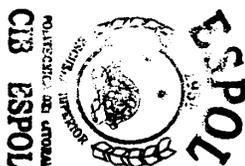


Personal Ocupado en la Industria Manufacturera por Ramas de Actividad

Período 1990 - 1999

Ramas de Actividad	<u>1990</u>	<u>1991</u>	<u>1992</u>	<u>1993</u>	<u>1994</u>	<u>1995</u>	<u>1996</u>	<u>1997</u>	<u>1998</u>	<u>1999</u>
Productos alimenticios, bebidas y tabaco	35.297	41.341	45.454	43.383	44.395	41.617	42.301	44.975	47.927	51.146
Textiles, prendas de vestir e industrias del cuero	21.117	21.878	22.471	20.167	18.969	17.712	18.201	20.320	18.539	16.702
Madera	6.491	6.552	5.774	5.528	5.898	6.743	7.427	8.302	7.243	7.114
Papel e imprentas	8.172	8.862	9.064	9.376	9.222	9.046	9.790	9.550	9.231	8.877
Químicas y del caucho	17.544	19.725	18.050	18.758	19.564	18.879	16.957	16.139	17.674	15.445
Minerales no metálicos	6.637	6.983	6.183	5.889	5.990	5.713	5.964	6.848	6.606	5.495
Industrias metálicas básicas	1.770	1.910	2.013	1.965	2.303	2.312	2.046	2.602	2.171	2.168
Maquinaria y equipo	14.285	16.345	16.007	15.811	16.574	14.527	12.129	12.042	12.383	10.599
Otras industrias manufactureras	835	1.341	1.315	1.441	1.395	1.243	1.456	1.847	1.514	1.292
Total Industrias Manufactureras	112.148	124.937	126.331	122.318	124.310	117.792	116.271	122.626	123.288	118.838

Fuente: INEC



Estructura Ocupacional de la Industria Manufacturera por Ramas de Actividad (%)

Período 1990 - 1999

Ramas de Actividad	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	Promedio
Productos alimenticios, bebidas y tabaco	31,5	33,1	36,0	35,5	35,7	35,3	36,4	36,7	38,9	43,0	36,2
Textiles, prendas de vestir e industrias del cuero	18,8	17,5	17,8	16,5	15,3	15,0	15,7	16,6	15,0	14,1	16,2
Madera	5,8	5,2	4,6	4,5	4,7	5,7	6,4	6,8	5,9	6,0	5,6
Papel e imprentas	7,3	7,1	7,2	7,7	7,4	7,7	8,4	7,8	7,5	7,5	7,5
Químicas y del caucho	15,6	15,8	14,3	15,3	15,7	16,0	14,6	13,2	14,3	13,0	14,8
Minerales no metálicos	5,9	5,6	4,9	4,8	4,8	4,9	5,1	5,6	5,4	4,6	5,2
Industrias metálicas básicas	1,6	1,5	1,6	1,6	1,9	2,0	1,8	2,1	1,8	1,8	1,8
Maquinaria y equipo	12,7	13,1	12,7	12,9	13,3	12,3	10,4	9,8	10,0	8,9	11,6
Otras industrias manufactureras	0,7	1,1	1,0	1,2	1,1	1,1	1,3	1,5	1,2	1,1	1,1
Industrias Manufactureras	100,0										

Fuente: INEC

Elaboración: El Autor



Personal Ocupado en la Industria Manufacturera por Ramas de Actividad

Tasa de Variación Anual (%)

Ramas de Actividad	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	90 - 99
Productos alimenticios, bebidas y tabaco	-0,5	17,1	9,9	-4,6	2,3	-6,3	1,6	6,3	6,6	6,7	3,9
Textiles, prendas de vestir e industrias del cuero	3,4	3,6	2,7	-10,3	-5,9	-6,6	2,8	11,6	-8,8	-9,9	-1,7
Madera	-0,6	0,9	-11,9	-4,3	6,7	14,3	10,1	11,8	-12,8	-1,8	1,3
Papel e imprentas	5,4	8,4	2,3	3,4	-1,6	-1,9	8,2	-2,5	-3,3	-3,8	1,5
Químicas y del caucho	4,7	12,4	-8,5	3,9	4,3	-3,5	-10,2	-4,8	9,5	-12,6	-0,5
Minerales no metálicos	-1,8	5,2	-11,5	-4,8	1,7	-4,6	4,4	14,8	-3,5	-16,8	-1,7
Industrias metálicas básicas	-12,3	7,9	5,4	-2,4	17,2	0,4	-11,5	27,2	-16,6	-0,1	1,5
Maquinaria y equipo	2,5	14,4	-2,1	-1,2	4,8	-12,4	-16,5	-0,7	2,8	-14,4	-2,3
Otras industrias manufactureras	24,3	60,6	-1,9	9,6	-3,2	-10,9	17,1	26,9	-18,0	-14,7	9,0
Total Industrias Manufactureras	1,6	11,4	1,1	-3,2	1,6	-5,2	-1,3	5,5	0,5	-3,6	0,8

Fuente: INEC

Elaboración: El Autor



CIB-ESPOL



CIB - ESPOL

Valor de las Remuneraciones en la Industria Manufacturera por Rama de Actividad
miles de sucres de 1975

Ramas de Actividad	<u>1990</u>	<u>1991</u>	<u>1992</u>	<u>1993</u>	<u>1994</u>
Productos alimenticios, bebidas y tabaco	2.168.876	2.246.646	2.314.271	2.560.247	2.827.218
Textiles, prendas de vestir e industrias del cuero	846.948	846.268	789.040	822.043	825.513
Madera	265.999	233.606	208.588	248.935	281.674
Papel e imprentas	480.220	560.877	564.054	670.691	774.322
Químicas y del caucho	1.295.356	1.477.433	1.464.392	1.863.858	2.036.636
Minerales no metálicos	505.914	561.713	572.780	550.702	591.946
Industrias metálicas básicas	154.751	157.705	164.751	159.650	220.968
Maquinaria y equipo	790.409	936.229	914.278	994.426	1.165.962
Otras industrias manufactureras	27.378	38.547	39.579	44.076	49.411
Total Industrias Manufactureras	6.535.851	7.059.025	7.031.732	7.914.628	8.773.649

Fuente: INEC



CIB-ESPOL



CIB - ESPOL

Valor de las Remuneraciones en la Industria Manufacturera por Rama de Actividad

miles de sucres de 1975

Ramas de Actividad	<u>1995</u>	<u>1996</u>	<u>1997</u>	<u>1998</u>	<u>1999</u>
Productos alimenticios, bebidas y tabaco	3.218.214	3.245.458	3.527.174	3.577.469	3.524.344
Textiles, prendas de vestir e industrias del cuero	803.998	860.433	858.021	786.168	615.452
Madera	342.488	380.714	433.148	385.241	317.760
Papel e imprentas	775.969	870.946	849.511	744.516	628.592
Químicas y del caucho	2.041.543	2.350.929	2.171.231	3.388.132	1.442.988
Minerales no metálicos	679.381	636.049	743.524	679.819	488.653
Industrias metálicas básicas	202.298	231.123	227.817	173.947	129.840
Maquinaria y equipo	1.127.986	990.734	1.134.597	966.774	690.943
Otras industrias manufactureras	55.709	78.422	57.175	59.110	56.486
Total Industrias Manufactureras	9.247.587	9.644.808	10.002.198	10.761.175	7.895.057

Fuente: INEC



CIB-ESPOL



CIB - ESPOL

Remuneraciones per. cápita en la Industria Manufacturera por Ramas de Actividad en miles de sucres de 1975

Ramas de Actividad	<u>1990</u>	<u>1991</u>	<u>1992</u>	<u>1993</u>	<u>1994</u>	<u>1995</u>	<u>1996</u>	<u>1997</u>	<u>1998</u>	<u>1999</u>
Productos alimenticios, bebidas y tabaco	61,4	54,3	50,9	59,0	63,7	77,3	76,7	78,4	74,6	68,9
Textiles, prendas de vestir e industrias del cuero	40,1	38,7	35,1	40,8	43,5	45,4	47,3	42,2	42,4	36,8
Madera	41,0	35,7	36,1	45,0	47,8	50,8	51,3	52,2	53,2	44,7
Papel e imprentas	58,8	63,3	62,2	71,5	84,0	85,8	89,0	89,0	80,7	70,8
Químicas y del caucho	73,8	74,9	81,1	99,4	104,1	108,1	138,6	134,5	191,7	93,4
Minerales no metálicos	76,2	80,4	92,6	93,5	98,8	118,9	106,6	108,6	102,9	88,9
Industrias metálicas básicas	87,4	82,6	81,8	81,2	95,9	87,5	113,0	87,6	80,1	59,9
Maquinaria y equipo	55,3	57,3	57,1	62,9	70,3	77,6	81,7	94,2	78,1	65,2
Otras industrias manufactureras	32,8	28,7	30,1	30,6	35,4	44,8	53,9	30,9	39,0	43,7
Total Industrias Manufactureras	58,3	56,5	55,7	64,7	70,6	78,5	83,0	81,6	87,3	66,4

Fuente: INEC

Elaboración: El Autor



CIB-ESPOL



CIB - ESPOL

Remuneraciones per. cápita en la Industria Manufacturera por Ramas de Actividad

Tasa de Variación Anual (%)

Ramas de Actividad	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
Productos alimenticios, bebidas y tabaco	29,2	-11,6	-6,3	15,9	7,9	21,4	-0,8	2,2	-4,8	-7,7
Textiles, prendas de vestir e industrias del cuero	7,6	-3,6	-9,2	16,1	6,8	4,3	4,1	-10,7	0,4	-13,1
Madera	11,3	-13,0	1,3	24,7	6,1	6,4	0,9	1,8	2,0	-16,0
Papel e imprentas	6,9	7,7	-1,7	14,9	17,4	2,2	3,7	0,0	-9,3	-12,2
Químicas y del caucho	6,2	1,4	8,3	22,5	4,8	3,9	28,2	-3,0	42,5	-51,3
Minerales no metálicos	6,8	5,5	15,2	0,9	5,7	20,3	-10,3	1,8	-5,2	-13,6
Industrias metálicas básicas	17,7	-5,6	-0,9	-0,7	18,1	-8,8	29,1	-22,5	-8,5	-25,3
Maquinaria y equipo	2,9	3,5	-0,3	10,1	11,9	10,4	5,2	15,3	-17,1	-16,5
Otras industrias manufactureras	-9,5	-12,3	4,7	1,6	15,8	26,5	20,2	-42,6	26,2	12,0
Total Industrias Manufactureras	13,1	-3,1	-1,5	16,2	9,1	11,2	5,7	-1,7	7,0	-23,9

Fuente: INEC

Elaboración: El Autor



Formación Bruta de Capital Fijo en la Industria Manufacturera

Valores en miles de sucres de 1975

Ramas de Actividad	<u>1990</u>	<u>1991</u>	<u>1992</u>	<u>1993</u>	<u>1994</u>
Productos alimenticios, bebidas y tabaco	1.210.347	1.098.644	1.674.757	1.361.931	1.196.872
Textiles, prendas de vestir e industrias del cuero	563.948	496.377	252.696	54.863	202.786
Madera	157.701	48.115	56.802	45.251	133.182
Papel e imprentas	231.454	434.360	474.558	574.144	574.168
Químicas y del caucho	2.046.322	3.703.716	547.849	-11.165.763	4.327.147
Minerales no metálicos	248.042	451.886	726.904	371.595	436.699
Industrias metálicas básicas	37.356	40.937	53.375	18.810	19.327
Maquinaria y equipo	300.461	251.880	207.357	166.010	270.322
Otras industrias manufactureras	5.355	31.496	9.254	11.415	8.854
Total Industrias Manufactureras	4.800.986	6.557.411	4.003.550	-8.561.745	7.169.357

Fuente: INEC



Formación Bruta de Capital Fijo en la Industria Manufacturera

Valores en miles de sucres de 1975

Ramas de Actividad	<u>1995</u>	<u>1996</u>	<u>1997</u>	<u>1998</u>	<u>1999</u>
Productos alimenticios, bebidas y tabaco	1.462.620	796.707	1.685.411	2.634.184	1.770.631
Textiles, prendas de vestir e industrias del cuero	88.792	126.115	206.410	269.093	199.273
Madera	166.721	218.389	145.029	112.404	159.000
Papel e imprentas	322.202	407.400	262.613	375.651	110.620
Químicas y del caucho	2.333.920	2.145.497	6.245.039	1.727.963	1.266.846
Minerales no metálicos	-1.051.204	466.175	303.515	515.754	485.900
Industrias metálicas básicas	-48.041	95.519	336.861	137.733	419.864
Maquinaria y equipo	339.203	363.640	292.440	201.303	363.344
Otras industrias manufactureras	14.612	17.220	14.034	17.157	3.767
Total Industrias Manufactureras	3.628.826	4.636.661	9.491.352	5.991.243	4.779.246

Fuente: INEC



Formación Bruta de Capital Fijo en la Industria Manufacturera

Tasa de Variación Anual (%)

Ramas de Actividad	<u>1990</u>	<u>1991</u>	<u>1992</u>	<u>1993</u>	<u>1994</u>	<u>1995</u>	<u>1996</u>	<u>1997</u>	<u>1998</u>	<u>1999</u>
Productos alimenticios, bebidas y tabaco	27,3	-9,2	52,4	-18,7	-12,1	22,2	-45,5	111,5	56,3	-32,8
Textiles, prendas de vestir e industrias del cuero	78,2	-12,0	-49,1	-78,3	269,6	-56,2	42,0	63,7	30,4	-25,9
Madera	250,9	-69,5	18,1	-20,3	194,3	25,2	31,0	-33,6	-22,5	41,5
Papel e imprentas	40,8	87,7	9,3	21,0	0,0	-43,9	26,4	-35,5	43,0	-70,6
Químicas y del caucho	600,6	81,0	-85,2	-2.138,1	138,8	-46,1	-8,1	191,1	-72,3	-26,7
Minerales no metálicos	13,9	82,2	60,9	-48,9	17,5	-340,7	144,3	-34,9	69,9	-5,8
Industrias metálicas básicas	-27,7	9,6	30,4	-64,8	2,7	-348,6	298,8	252,7	-59,1	204,8
Maquinaria y equipo	46,4	-16,2	-17,7	-19,9	62,8	25,5	7,2	-19,6	-31,2	80,5
Otras industrias manufactureras	-13,6	488,1	-70,6	23,4	-22,4	65,0	17,8	-18,5	22,3	-78,0
Total Industrias Manufactureras	113,4	36,6	-38,9	-313,9	183,7	-49,4	27,8	104,7	-36,9	-20,2

Fuente: INEC

Elaboración: El Autor



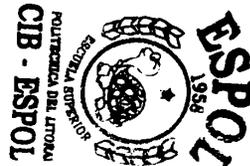
Estructura de la Formación Bruta de Capital Fijo en la Industria Manufacturera (%)

Período 1990 – 1999

Ramas de Actividad	<u>1990</u>	<u>1991</u>	<u>1992</u>	<u>1993</u>	<u>1994</u>	<u>1995</u>	<u>1996</u>	<u>1997</u>	<u>1998</u>	<u>1999</u>
Productos alimenticios, bebidas y tabaco	25,2	16,8	41,8	-15,9	16,7	40,3	17,2	17,8	44,0	37,0
Textiles, prendas de vestir e industrias del cuero	11,7	7,6	6,3	-0,6	2,8	2,4	2,7	2,2	4,5	4,2
Madera	3,3	0,7	1,4	-0,5	1,9	4,6	4,7	1,5	1,9	3,3
Papel e imprentas	4,8	6,6	11,9	-6,7	8,0	8,9	8,8	2,8	6,3	2,3
Químicas y del caucho	42,6	56,5	13,7	130,4	60,4	64,3	46,3	65,8	28,8	26,5
Minerales no metálicos	5,2	6,9	18,2	-4,3	6,1	-29,0	10,1	3,2	8,6	10,2
Industrias metálicas básicas	0,8	0,6	1,3	-0,2	0,3	-1,3	2,1	3,5	2,3	8,8
Maquinaria y equipo	6,3	3,8	5,2	-1,9	3,8	9,3	7,8	3,1	3,4	7,6
Otras industrias manufactureras	0,1	0,5	0,2	-0,1	0,1	0,4	0,4	0,1	0,3	0,1
Total Industrias Manufactureras	100,0									

Fuente: INEC

Elaboración: El Autor



COEFICIENTE DE PROGRESO TECNOLÓGICO POR RAMAS DE ACTIVIDAD CON $\alpha = 0,30$

Madera, Productos Madereros y Muebles			
Años	Coeficiente Prog. Tec.	Años	Coeficiente Prog. Tec.
1985	-0,0165	1990	-0,0125
1986	-0,0376	1991	0,0427
1987	-0,0737	1992	0,1111
1988	-0,1717	1993	0,0640
1989	-0,0215	1994	-0,0222
		1995	-0,0904
Tasa Promedio Anual		-2,08%	



CIB-ESPOL

Industrias Metalúrgicas Básicas			
Años	Coeficiente Prog. Tec.	Años	Coeficiente Prog. Tec.
1985	-0,0012	1990	0,1329
1986	-0,1040	1991	0,0196
1987	-0,1756	1992	0,0675
1988	0,1006	1993	0,0679
1989	-0,3508	1994	-0,0352
		1995	0,0182
Tasa Promedio Anual		-2,36%	



CIB - ESPOL

Industrias de Maquinaria y Equipo			
Años	Coeficiente Prog. Tec.	Años	Coeficiente Prog. Tec.
1985	0,0679	1990	-0,0491
1986	0,0842	1991	0,0948
1987	0,1095	1992	0,0781
1988	0,0663	1993	0,0451
1989	0,1374	1994	0,0248
		1995	0,1190
Tasa Promedio Anual		7,07%	

COEFICIENTE DE PROGRESO TECNOLÓGICO POR RAMAS DE ACTIVIDAD CON $\alpha = 0,50$

Madera, Productos Madereros y Muebles			
Años	Coeficiente Prog. Tec.	Años	Coeficiente Prog. Tec.
1985	-0,0407	1990	-0,0224
1986	-0,0362	1991	0,0369
1987	-0,0760	1992	0,0797
1988	-0,1851	1993	0,0493
1989	-0,0361	1994	-0,0179
		1995	-0,0736
Tasa Promedio Anual		-2,93%	

Industrias Metalúrgicas Básicas			
Años	Coeficiente Prog. Tec.	Años	Coeficiente Prog. Tec.
1985	0,0068	1990	0,0987
1986	-0,1031	1991	0,0277
1987	-0,1652	1992	0,0719
1988	0,1006	1993	0,0567
1989	-0,3532	1994	-0,0085
		1995	0,0123
Tasa Promedio Anual		-2,32%	

Industrias de Maquinaria y Equipo			
Años	Coeficiente Prog. Tec.	Años	Coeficiente Prog. Tec.
1985	0,0667	1990	-0,0433
1986	0,0876	1991	0,1199
1987	0,1045	1992	0,0720
1988	0,0617	1993	0,0432
1989	0,1333	1994	0,0336
		1995	0,0911
Tasa Promedio Anual		7,00%	



CIB-ESPOL



CIB - ESPOL

CONTRIBUCIÓN POR COMPONENTE AL CRECIMIENTO DEL PRODUCTO POR RAMA DE ACTIVIDAD CON $\alpha = 0,30$

MADERA, PRODUCTOS MADEREROS MUEBLES							
Tasa de crecimiento anual					Contribución por componente		
Años	Valor Agregado	Trabajo	Capital	Prog. Tec.	Trabajo	Capital	Prog. Tec.
1985	-0,06%	-1,43%	3,02%	-1,65%	2252,93%	-4749,06%	2596,13%
1986	6,40%	7,26%	2,90%	-3,76%	113,50%	45,31%	-58,80%
1987	0,18%	5,04%	2,51%	-7,37%	2820,52%	1405,40%	-4125,92%
1988	-14,92%	0,18%	2,08%	-17,17%	-1,19%	-13,92%	115,11%
1989	-2,73%	-1,93%	1,36%	-2,15%	70,86%	-49,73%	78,87%
1990	-0,36%	-0,42%	1,31%	-1,25%	117,96%	-369,27%	351,32%
1991	6,08%	0,65%	1,15%	4,27%	10,77%	18,95%	70,28%
1992	3,17%	-8,85%	0,91%	11,11%	-279,44%	28,66%	350,78%
1993	4,26%	-3,05%	0,91%	6,40%	-71,57%	21,27%	150,30%
1994	3,61%	4,54%	1,29%	-2,22%	125,78%	35,81%	-61,59%
1995	1,84%	9,37%	1,51%	-9,04%	508,36%	81,71%	-490,07%
Promedio	0,68%	1,03%	1,72%	-2,08%	152,25%	253,80%	-306,05%

Nota: Se asumen participaciones del capital de 0,30 y para el trabajo 0,70

INDUSTRIAS METALURGICAS BASICAS							
Tasa de crecimiento anual					Contribución por componente		
Años	Valor Agregado	Trabajo	Capital	Prog. Tec.	Trabajo	Capital	Prog. Tec.
1985	8,29%	6,72%	1,69%	-0,12%	81,11%	20,35%	-1,45%
1986	-4,28%	4,38%	1,74%	-10,40%	-102,40%	-40,74%	243,14%
1987	-8,09%	7,72%	1,75%	-17,56%	-95,41%	-21,60%	217,01%
1988	13,37%	2,32%	0,99%	10,06%	17,38%	7,40%	75,22%
1989	-31,80%	2,04%	1,24%	-35,08%	-6,42%	-3,90%	110,32%
1990	5,30%	-9,18%	1,19%	13,29%	-173,11%	22,45%	250,66%
1991	8,36%	5,33%	1,07%	1,96%	63,73%	12,79%	23,48%
1992	11,35%	3,68%	0,92%	6,75%	32,40%	8,08%	59,52%
1993	6,05%	-1,69%	0,95%	6,79%	-27,93%	15,73%	112,21%
1994	8,34%	11,11%	0,75%	-3,52%	133,23%	9,04%	-42,27%
1995	3,09%	0,27%	1,00%	1,82%	8,84%	32,23%	58,93%
Promedio	1,82%	2,97%	1,21%	-2,36%	163,71%	66,49%	-130,21%

Nota: Se asumen participaciones del capital de 0,30 y para el trabajo 0,70

INDUSTRIAS DE MAQUINARIA Y EQUIPO

Años	Tasa de crecimiento anual				Contribución por componente		
	Valor Agregado	Trabajo	Capital	Prog. Tec.	Trabajo	Capital	Prog. Tec.
1985	9,16%	1,53%	0,84%	6,79%	16,73%	9,12%	74,14%
1986	12,66%	3,31%	0,92%	8,42%	26,19%	7,25%	66,56%
1987	12,68%	0,69%	1,05%	10,95%	5,42%	8,25%	86,34%
1988	8,06%	0,53%	0,91%	6,63%	6,52%	11,25%	82,22%
1989	13,69%	-0,47%	0,42%	13,74%	-3,44%	3,08%	100,36%
1990	-3,33%	1,71%	-0,14%	-4,91%	-51,17%	4,06%	147,10%
1991	19,18%	9,43%	0,28%	9,48%	49,16%	1,44%	49,40%
1992	6,64%	-1,46%	0,29%	7,81%	-22,04%	4,30%	117,74%
1993	3,58%	-0,86%	-0,07%	4,51%	-24,08%	-1,97%	126,05%
1994	5,87%	3,30%	0,09%	2,48%	56,20%	1,57%	42,23%
1995	2,90%	-9,23%	0,23%	11,90%	-318,05%	7,84%	410,21%
Promedio	8,28%	0,77%	0,44%	7,07%	9,30%	5,27%	85,43%

Nota: Se asumen participaciones del capital de 0,30 y para el trabajo 0,70

Fuente: Banco Central del Ecuador y INEC
Elaboración: El Autor



CIB-ESPOL



CIB - ESPOL

**CONTRIBUCIÓN POR COMPONENTE AL
CRECIMIENTO DEL PRODUCTO
POR RAMA DE ACTIVIDAD CON $\alpha = 0,50$**

MADERA, PRODUCTOS MADEREROS MUEBLES							
Tasa de crecimiento anual					Contribución por componente		
Años	Valor Agregado	Trabajo	Capital	Prog. Tec.	Trabajo	Capital	Prog. Tec.
1985	-0,06%	-1,02%	5,03%	-4,07%	1609,24%	-7915,11%	6405,87%
1986	6,40%	5,19%	4,83%	-3,62%	81,07%	75,51%	-56,58%
1987	0,18%	3,60%	4,18%	-7,60%	2014,66%	2342,34%	-4256,99%
1988	-14,92%	0,13%	3,46%	-18,51%	-0,85%	-23,20%	124,04%
1989	-2,73%	-1,38%	2,26%	-3,61%	50,62%	-82,88%	132,27%
1990	-0,36%	-0,30%	2,19%	-2,24%	84,25%	-615,46%	631,20%
1991	6,08%	0,47%	1,92%	3,69%	7,69%	31,58%	60,73%
1992	3,17%	-6,32%	1,51%	7,97%	-199,60%	47,76%	251,84%
1993	4,26%	-2,18%	1,51%	4,93%	-51,12%	35,45%	115,67%
1994	3,61%	3,24%	2,15%	-1,79%	89,84%	59,69%	-49,53%
1995	1,84%	6,69%	2,51%	-7,36%	363,12%	136,18%	-399,29%
Promedio	0,68%	0,74%	2,87%	-2,93%	108,75%	423,00%	-431,75%

Nota: Se asumen participaciones del capital de 0,50 y para el trabajo 0,50

INDUSTRIAS METALURGICAS BASICAS							
Tasa de crecimiento anual					Contribución por componente		
Años	Valor Agregado	Trabajo	Capital	Prog. Tec.	Trabajo	Capital	Prog. Tec.
1985	8,29%	4,80%	2,81%	0,68%	57,93%	33,91%	8,16%
1986	-4,28%	3,13%	2,91%	-10,31%	-73,14%	-67,91%	241,05%
1987	-8,09%	5,51%	2,91%	-16,52%	-68,15%	-36,00%	204,16%
1988	13,37%	1,66%	1,65%	10,06%	12,41%	12,34%	75,25%
1989	-31,80%	1,46%	2,07%	-35,32%	-4,59%	-6,50%	111,08%
1990	5,30%	-6,56%	1,98%	9,87%	-123,65%	37,42%	186,23%
1991	8,36%	3,81%	1,78%	2,77%	45,52%	21,32%	33,16%
1992	11,35%	2,63%	1,53%	7,19%	23,14%	13,47%	63,38%
1993	6,05%	-1,21%	1,59%	5,67%	-19,95%	26,21%	93,74%
1994	8,34%	7,94%	1,26%	-0,85%	95,17%	15,06%	-10,23%
1995	3,09%	0,20%	1,66%	1,23%	6,31%	53,71%	39,97%
Promedio	1,82%	2,12%	2,01%	-2,32%	116,94%	110,82%	-127,76%

Nota: Se asumen participaciones del capital de 0,50 y para el trabajo 0,50

INDUSTRIAS DE MAQUINARIA Y EQUIPO

Años	Tasa de crecimiento anual				Contribución por componente		
	Valor Agregado	Trabajo	Capital	Prog. Tec.	Trabajo	Capital	Prog. Tec.
1985	9,16%	1,10%	1,39%	6,67%	11,95%	15,20%	72,85%
1986	12,66%	2,37%	1,53%	8,76%	18,71%	12,08%	69,21%
1987	12,68%	0,49%	1,74%	10,45%	3,87%	13,75%	82,38%
1988	8,06%	0,38%	1,51%	6,17%	4,66%	18,76%	76,58%
1989	13,69%	-0,34%	0,70%	13,33%	-2,45%	5,13%	97,32%
1990	-3,33%	1,22%	-0,23%	-4,33%	-36,55%	6,77%	129,78%
1991	19,18%	6,74%	0,46%	11,99%	35,12%	2,39%	62,49%
1992	6,64%	-1,04%	0,48%	7,20%	-15,75%	7,17%	108,57%
1993	3,58%	-0,62%	-0,12%	4,32%	-17,20%	-3,29%	120,49%
1994	5,87%	2,36%	0,15%	3,36%	40,14%	2,62%	57,24%
1995	2,90%	-6,59%	0,38%	9,11%	-227,18%	13,07%	314,11%
Promedio	8,28%	0,55%	0,73%	7,00%	6,64%	8,79%	84,57%

Nota: Se asumen participaciones del capital de 0,50 y para el trabajo 0,50

Fuente: Banco Central del Ecuador y INEC
Elaboración: El Autor



CIB-ESPOL



BIBLIOGRAFIA

- ABDO GUSTAVO: *Determinantes del coeficiente de progreso tecnológico*, en Cuestiones Económicas; n. 23, Banco Central del Ecuador; Quito; diciembre 1994.
- ARTETA G. GUSTAVO: *Crecimiento de la Productividad Total de Factores en Ecuador: Su ausencia explica el estancamiento*, en Tendencias Económicas Financieras y Políticas, Ediciones CORDES-UNEDE, Quito, Julio 2000.
- ÁVILA MARCELO; ESPINOZA OSCAR; FRENCH – DAVIS RICARDO; KATS JORGE; NOLFF MAX; POVEDA GABRIEL: *Fomento Industrial en América Latina*, 1ra ed., Ediciones Internacionales (ILDIS).
- BANCO CENTRAL DEL ECUADOR: *Cuentas Nacionales # 16, 17 y 18*.
- BARRO ROBERT J.: *Macroeconomía: Teoría y política*, Editorial McGraw-Hill, 1997.
- BARRO ROBERT J.; SALA-I-MARTIN XAVIER: *Economic Growth*, Editorial McGraw-Hill, 1995.
- BENALCÁZAR R. RENÉ: *Análisis del Desarrollo Económico del Ecuador 1950 – 1985*, Ediciones Banco Central del Ecuador.
- CASTELLS MANUEL: *Nuevas Tecnologías, Economía y Sociedad en España*, Editorial Alianza, Madrid, 1996.
- CENDES: *El Desarrollo Industrial Ecuatoriano a Fines del Presente Siglo: Políticas y Mecanismos de Acción*, Ediciones Cendes, Quito, Agosto 1999.
- CONFEDERACIÓN FRANCESA DEMOCRÁTICA: *Los Costes del Progreso. Los trabajadores ante el cambio técnico*, 1ra. ed., Ediciones H. Blume, Madrid.
- FERRER ALDO: *Tecnología y Política Económica en América Latina*, 1ra. ed., Editorial Paidós, Buenos Aires.
- FREEMAN CHRISTOPHER: *La teoría Económica de la Innovación Industrial*.
- FUNDACIÓN JOSÉ PERALTA: *Ecuador: Su Realidad*, Séptima edición, 2000.
- GUJARATI DAMODAR N.: *Econometría*, Editorial McGraw-Hill, Segunda edición.
- HAGEN EVERETT: *La Teoría Económica del Desarrollo*, Amorrorto editores, Buenos Aires.
- HERNANDEZ SAMPIERI ROBERTO: *Metodología de la Investigación*, Editorial McGraw-Hill, México, 1991.

HIDALGO FLOR ROBERTO: *Evolución y Situación Actual de las PYME el Ecuador*, en Serie n.12 de Industrialización y Desarrollo, Ediciones INSOTEC, Quito, 1999.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTADISTICAS Y CENSOS: *Encuesta Anual de Manufactura y Minería*, desde 1984 hasta 1999.

MARCONI S.; SALCEDO J.: *La Acumulación de Capital Fijo en el Ecuador 1965-1993*, en Notas Técnicas 15, Banco Central del Ecuador, 1995.

MARTINEZ DEL CAMPO MANUEL: *Factores en el Proceso de Industrialización*, Editorial Fondo de Cultura Económica, México.

MARTINEZ ESTRADA ALEJANDRO: *Geografía Económica del Ecuador*, 1999.

SALA-I-MARTIN X.: *Apuntes de Crecimiento Económico*, Antoni Bosh editor, 1994.

SHERWOOD ROBERT M: *Propiedad Intelectual y Desarrollo*, Editorial Heliasta S.R.L, 1995

SIERRA ENRIQUE; YEPEZ HERNAN: *Ecuador: Cálculos Macroeconómicos*, Primera edición.

SMITH WARREN: *Macroeconomía*, Amorrorto editores, 1979.

