

REPUBLICA DEL ECUADOR
SECRETARIA GENERAL DEL CONSEJO
DE SEGURIDAD NACIONAL
INSTITUTO DE ALTOS ESTUDIOS
NACIONALES



TRABAJO DE INVESTIGACION INDIVIDUAL
MASTERADO EN SEGURIDAD Y DESARROLLO

"INNOVACIONES TECNOLOGICAS EN EL SISTEMA PRODUCTIVO
ECUATORIANO METAL - MECANICO"
(1985~1995)

ECON. JORGE NAVARRETE CABEZAS

XXV CURSO

1997 - 1998

REPUBLICA DEL ECUADOR

INSTITUTO DE ALTOS ESTUDIOS NACIONALES

**INNOVACIONES TECNOLOGICAS EN EL SISTEMA PRODUCTIVO
ECUATORIANO METALMECANICO (1985-1995)**

**Tesis presentada como requisito para optar al
Título de Máster en Seguridad y Desarrollo**

**Autor: Econ. Jorge Navarrete C.
Asesor: Dr. Enrique Gómez**

Quito 3 de Julio de 1998

INNOVACIONES TECNOLOGICAS EN EL SISTEMA PRODUCTIVO
ECUATORIANO METALMECANICO (1985-1995)

Por: Econ. Jorge Navarrete C.

Tesis de Grado de Maestría aprobados (a) en nombre del Instituto de Altos Estudios Nacionales por el siguientes Tribunal, a los días del mes de de 1998, Mención Honorífica (y) (o) Publicación.

(Nombre)
C.I.

(Nombre)
C.I.

(Nombre)
C.I.

DEDICATORIA

A DIOS TODO PODEROSO, que con su mano divina ha guiado el camino de este su servidor.

A mis padres que con su sustancial incentivo moral y comprensión coadyuvaron y facilitaron tan denodado esfuerzo llevado a cabo durante todo el desarrollo del curso.

RECONOCIMIENTO

Una de las grandes aspiraciones que debe perseguir el ser humano es su fortalecimiento intelectual, con el fin de poner al servicio de la sociedad, para lo cual coadyuvan hombres e instituciones que impulsan al nuevo gestor en la cadena de búsqueda de alternativas de mejores días para la comunidad. Por ello, dejo expreso mi reconocimiento a quienes de una u otra manera, contribuyeron a la cristalización de este objetivo:

Al Consejo Nacional de Control de Estupefacientes CONSEP, a través de sus máximos ejecutivos. Lic. José Ferrín Vera, y Lic. Luis Heredia, por permitirme participar en el XXV CURSO SUPERIOR DE SEGURIDAD NACIONAL Y DESARROLLO.

Al Instituto de Altos Estudios Nacionales, representado por el cuerpo Directivo, Asesor y personal Administrativo, que colaboraron en la cristalización de la meta propuesta.

Al Econ. Raúl Nieto y Dr. Enrique Gómez, quienes con su sabiduría y acertado criterio profesional, orientaron la realización eficiente del presente trabajo.

INDICE GENERAL

CONTENIDO	pp.
LISTA DE CUADROS	Vi
LISTA DE GRAFICOS	Vii
RESUMEN	
INTRODUCCION	1
CAPITULO	
I ANTECEDENTES	3
El Desarrollo Tecnológico en el País	3
La formación Bruta de Capital (FBKF) como Base para la Promoción Industrial Metalmeccánica	12
La Política de Fomento Tecnológico aplicada a la Formación Bruta de Capital.	26
II PROYECTOS TECNOLOGICOS METALMECANICOS DESARROLLADOS	37
Las Condiciones Técnicas y Financieras que permiten el Desarrollo Tecnológico Metalmeccánico.	37
Proyectos en Ejecución	45
Capacidad Empresarial	67
III EL DESARROLLO TECNOLOGICO METALMECANICO INSTITUCIONAL	73
Universidades	73
Escuelas Politécnicas	81
Conacyt y Senacyt	84
Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología (SNCT)	86
Fundacyt	92
Otras Instituciones	94
IV LA CIENCIA Y TECNOLOGIA ECUATORIANA ANTE LOS PROCESOS DE INTEGRACION COMERCIAL, REGIONAL Y MUNDIAL.	96
V CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	99
REFERENCIAS	113

LISTA DE CUADROS

CUADROS	pp.
1. FORMACION BRUTA DE CAPITAL FIJO: POR ORIGEN NACIONAL E IMPORTADO	21
2. FORMACION BRUTA DE CAPITAL FIJO: POR COMPONENTE NACIONAL E IMPORTADO	24
3. ASIGNACIONES PRESUPUESTARIAS PARA LA EDUCACION SUPERIOR DE LOS CUATRO ULTIMOS AÑOS	79

LISTA DE GRAFICOS

GRAFICOS	p.p.
1. LOCALIZACION DE LAS EMPRESAS PRODUCTORAS DE BIENES DE CAPITAL	27
2. DESARROLLO CRONOLOGICO DEL SECTOR DE BIENES DE CAPITAL	36

INSTITUTO DE ALTOS ESTUDIOS NACIONALES

FORMULACION Y PROGRAMACION DEL PRESUPUESTO POR RESULTADOS DE LA EMPRESA NACIONAL DE CORREOS, A BASE DE LA PLANIFICACION ESTRATEGICA

Autor: Econ. Jorge Navarrete C.
Asesor: Dr. Enrique Gómez
Año: 1998

Resumen

La historia económica ecuatoriana se ha centrado tradicionalmente en la agroexportación de productos de la costa inicialmente, y en la producción y exportación de petróleo posteriormente, en donde el espacio para el desarrollo de la ciencia y tecnología dirigida a la generación de bienes de capital como principal promotor de la formación de una base industrial, fue muy reducido; aún con la sustitución de importaciones no fue posible impulsar la ciencia y tecnología ecuatorianas, teniendo el sector productivo que recurrir a la importación de insumos y tecnología, creando dependencia tecnológica, y adaptando la producción nacional a dichas tecnologías. El sector productivo y el Estado no prestaron mayor atención a la importancia de la ciencia y tecnología, especialmente al sector metalmecánico como productor de bienes de capital. En el Ecuador se empieza a dar importancia a la tecnología con la incorporación de la Decisión 24 de la Comisión del Acuerdo de Cartagena, aprobada en diciembre de 1.970 e incorporada al Derecho Interno del país mediante Decreto Supremo No. 974 del 30 de junio de 1.971. Anteriormente, las únicas leyes vigentes, relacionadas con elementos tecnológicos amparados con los derechos de propiedad industrial, eran la Ley de Patentes de Invención, promulgada el 29 de febrero de 1.932 y codificada en octubre de 1.961, y la Ley de Marcas de Fábricas y Nombres Comerciales, promulgada el 26 de septiembre de 1.928 y codificada en septiembre de 1.961. El Ministerio de Industrias, a través de la Resolución No. 303 del 18 de Junio de 1.976, crea el "Comité de Transferencia de Tecnología" para el estudio y evaluación de los contratos de importación de

tecnología y sobre marcas, patentes, licencias y regalías, que celebren las empresas ecuatorianas con firmas extranjeras. A lo cual se suma, la puesta en vigencia en el país de la Decisión 85 de la Comisión del Acuerdo de Cartagena, que se refería a la aplicación de las Normas sobre Propiedad Industrial. Existe también, en la legislación subregional, la Decisión 179 que estableció el Consejo Andino de Ciencia y Tecnología, y la Decisión 183 que implementó el Programa de Caracas para la cooperación científica y tecnológica y el intercambio de investigadores. Posteriormente se crearía Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología (SNCT), y se incorporaría dentro del Consejo Nacional de Desarrollo (CONADE) la Dirección relacionada con ciencia y tecnología, y otros organismos públicos relacionados. Sin embargo, la desarticulación de todas las instituciones dedicadas a la investigación científica, así como el recorte presupuestario estatal para actividades de ciencia y tecnología en los centros de educación superior, demuestran poca importancia por parte del gobierno, al fomento de dichas actividades, que por su desconocimiento ha impedido un verdadero desarrollo industrial. A pesar de lo cual, existen varios proyectos de prototipos tecnológicos encaminados a la producción de bienes de capital, a través de la industria metalmeccánica, realizados por las universidades y escuelas politécnicas del país, que no han podido ser llevados a la práctica por falta de interés del sector productivo. Las instituciones ligadas al quehacer científico y tecnológico, como la Fundación de Ciencia y Tecnología (FUNDACYT), antes CONACYT, el Consejo Nacional de Universidades y Escuelas Politécnicas (CONUEP), entre otras, han recibido poco apoyo de las instituciones públicas y privadas para su gestión. El método utilizado para el presente trabajo fue el documental, ya que se basó en fundamentos bibliográfico, por la naturaleza del tema.

INTRODUCCION

Los vertiginosos cambios experimentados a nivel mundial amerita un estudio sobre uno de los factores fundamentales que han dado lugar a un esquema de producción y consumo distintos a los anteriores, la tecnología y su acelerado desarrollo que ha transformado a la población internacional en un ser sujeto a políticas preconcebidas, el cual deberá tomar acciones universales para poder, obligadamente, enmarcarse en este nuevo proceso denominado de globalización, donde las distancias se han reducido gracias a la tecnología aplicada a los sistemas de comunicación y transporte, la misma que exige a cada país una incesante innovación de su aspecto tecnológico y más atención preocupación al respecto, ya que la clave actual del éxito, según la experiencia mundial, es el desarrollo tecnológico. Muchos países, antes con escaso desarrollo económico, en los actuales momentos se encuentran liderando la economía mundial, gracias al tratamiento tecnológico dado a sus procesos productivos, que les han permitido alcanzar una alta productividad y competitividad en el mercado internacional, destacando en este proceso, el esencial papel desempeñado por la mano de obra calificada que ha incrementado el valor agregado al producto, así como, el desarrollo de la ciencia y tecnología, aplicada especialmente a la formación de bienes de capital.

Por lo expuesto, el análisis del desarrollo tecnológico en el país es de fundamental importancia, ya que ello nos permitirá conocer las fortalezas o debilidades del país ante el proceso de globalización; tratando de centrar el estudio en los cambios e innovaciones producidas en el sector metalmeccánico, como principal generador de bienes de capital, en la última década, y las aplicaciones que han tenido en la producción. En lo cual es de suma importancia observar los avances alcanzados por los centros de educación superior y el apoyo a los mismos, ya que son los que reflejan la situación de la ciencia y la tecnología del país; igualmente, los organismos estatales, privados e internacionales que han aportado al impulso de la misma, entre los que consta CONACYT, FUNDACYT y PNUD. Lo que permitirá describir claramente el potencial tecnológico metalmeccánico del país y su perspectiva en el próximo siglo ante mercado internacionales. Contribuyendo a la Seguridad y Desarrollo del Ecuador.

CAPITULO I

ANTECEDENTES

El Desarrollo Tecnológico Metalmecánico en el País

El desarrollo de la Economía Ecuatoriana se ha caracterizado por basarse en el funcionamiento de un modelo primario de exportación, inicialmente a partir de productos tradicionales como el café, cacao, y posteriormente de petróleo, por lo que la industrialización del Ecuador, en relación a Latinoamérica, se inicia muy tardíamente, y no solo obedeciendo a un modelo cepalino, sino porque su estructura de producción se destinó a la producción de bienes de consumo, mas no a bienes intermedios y mucho menos de capital, sin poder llegar a constituirse en un eje alternativo de acumulación. Por lo que en las etapas de desarrollo de la industria ecuatoriana se observan muchos limitantes, entre ellos a mas del enunciado, podemos citar las diferencias por el regionalismo entre sierra y costa.

En las primeras décadas del presente siglo, la región de la sierra siempre se caracterizó por su producción agropecuaria, destinada al

mercado interno, y a sectores de bajo ingresos; mientras que la costa dirigió su producción agrícola al mercado internacional, lo que le llevó a un proceso de crecimiento de la banca, comercio y urbanización, surgiendo empresas manufactureras especialmente textiles, otras relacionadas con la provisión de servicios de teléfonos, transportes urbanos, generación de energía, etc.; lo cual se debe a la incidencia del capital financiero-comercial en varios sectores económicos.

El sector de fabricantes, que incluye un incipiente capital industrial, aparece claramente como una forma de capital autónomo, independiente del sector financiero-comercial . Apareciendo dos nuevos sectores de la economía, el primero marca significativa diferencia con el segundo en acumulación de cuantioso capital en pocas manos; siendo el incipiente sector industrial un conjunto de talleres semi-artesanales o pequeñas manufacturas, ya que su producción solo cubriría el mercado restante y donde aseguraba cierta competitividad.

En la región serrana, a partir de la inversión proveniente de la agricultura, se observa una organización de la estructura económica, permitiendo un aumento de las actividades bancarias e industriales, lo que propició una conjugación de intereses entre terratenientes serranos y comerciantes costeños en la acumulación de capitales. Siendo en este caso, la industria textil la más relevante y orientada al consumo interno, a

los sectores de menores ingresos y a un mercado regionalmente limitado, cubriéndose la restante demanda con importaciones que abastecían a la población de mayores ingresos.

A inicios de siglo es bastante débil el desarrollo industrial, lo que no sucedió en la fase cacaotera, que a partir de su crisis, los sectores agroexportadores insertados en el aparato estatal, conducen la política económica a fortalecer el proceso de acumulación en ciertas ramas industriales, las mismas que resultaron insuficientes. Ayala Mora (1.982) manifiesta que:

En 1906 se dicta la Ley de Protección Industrial que incluía, entre otras, algunas disposiciones destinadas a la elevación de aranceles y a la exoneración de ciertos impuestos, todo lo cual estaba orientado -como su nombre lo indica- a proteger a la actividad industrial pero, sobre todo, a elevar su rentabilidad (p.79).

De igual manera, a partir de 1914 se desarrolla la industria azucarera en la región de la costa, que se favoreció, tanto por los elevados precios internacionales de este producto como por la transferencia de importantes capitales provenientes de la producción cacaotera que se encontraba en crisis, así como de la abundante mano de obra excedente, proveniente de la hacienda agroexportadora en crisis.

Sin embargo, según documentos de la Comisión Económica par América Latina (CEPAL)(1.954) **“El movimiento a favor de la industrialización no se hizo sentir en el Ecuador en el decenio de los veinte” (p.110)**, lo que se justifica por efectos externos debido a la primera guerra mundial, e internos por la crisis de las exportaciones del cacao que produjo una incapacidad para importar, salida de divisas y reducción de los ingresos fiscales; tomándose un conjunto de medidas que incentivaban y protegían a la producción industrial interna, así la Ley Especial de Fomento (1921). Sin lograrse cimentar una base industrial.

Siendo la Revolución Juliana de 1925, la generadora de una política económica tendiente a apoyar, a través del Estado, al sector industrial; dictase la Ley de Protección de la Industria Nacional, dando como resultado un mayor dinamismo en la industria serrana, incrementándose la inversión mediante nuevas industrias y ampliación de las existentes, lo que se profundiza con la gran depresión económica de 1929; y al decir de Ayala Mora (1.982) **“instalándose importantes industrias, como la refinación de petróleo, la fabricación de cemento, etc. A pesar de ello, el país no aprovecha esta oportunidad para iniciar un proceso industrial similar al ocurrido en otros países latinoamericanos” (p.82).**

En los años cincuenta, el sector industrial toma un especial dinamismo de crecimiento, basado en la sustitución de importaciones y diversificación de producción de bienes de consumo básico; y, como resultado de la modernización de la economía gracias al auge bananero se incrementan las importaciones de bienes de capital. A pesar de ello debido a un reducido mercado interno, estas industrias producían muy por debajo de su capacidad instalada.

La política de sustitución de importaciones produjo exenciones tributarias, aranceles protectivos y estabilidad en el tipo de cambio.

El ingreso de divisas provenientes de las exportaciones de petróleo desde 1972 fue determinante para el crecimiento industrial, contribuyendo para la solución de problemas económicos y sociales del país. Presentándose un desarrollo industrial no uniforme ya que se dan dos polos de concentración industrial, Quito y Guayaquil como ejes principales de desarrollo, los cuales concentraron los factores de la producción.

En 1996 con el fin de enrumbar el proceso industrial, se implementa una política de descentralización industrial basado en la promulgación de la Lista de Inversiones Dirigida (LID), que tenía por objetivo promover la industrialización a nivel nacional, no solo en Pichincha y Guayas; obteniéndose resultados en Azuay, El Oro, Tungurahua y Chimborazo.

Sin embargo a la fecha podemos decir que permanece el desigual desarrollo industrial en las distintas provincias.

La polarización en el desarrollo industrial, originó que ciertas ciudades concentren la producción, dando lugar a procesos de urbanización acelerados; según estudios realizados por el Instituto de Investigaciones Sociales y Tecnológicas, INSOTEC en 1.983:

“El modelo de industrialización aplicado en el país durante la década de los setenta, dio origen a que la manufactura, especialmente el sector fabril, se concentre económicamente y se centralice geográficamente. Por otro lado, los incentivos sin distinción a las inversiones y, por ende, a la importación de maquinaria y equipos, generaron una mayor intensidad del uso de capital en la industria del país”. Lo cual se verifica por la concentración empresarial, producción y comercialización, principalmente en Quito y Guayaquil.

Sin embargo, una de las falencias estructurales de la industria nacional estuvo determinada por la escasa articulación entre sectores productivos.

En resumen, podemos decir que han sido dos los momentos históricos determinantes que han promovido cambios cualitativos en la vida económica del país, la revolución liberal vigente entre los años de 1895 - 1910, y el auge petrolero iniciado a partir de la década de los años setenta. El primer momento va a consolidar al grupo exportador junto a

un sistema financiero bancario naciente, período en el cual termina la construcción del ferrocarril, que significó un ejemplo de oportunidades y de limitaciones para el desarrollo de la ciencia y tecnología, ya que generó una demanda de insumos tecnológicos que el país no disponía, a más de los talleres de reparación, los rieles, las máquinas, vagones y demás equipamiento adicional tuvieron que ser importados; ocurriendo igual situación con la tecnología utilizada en barcos y equipo naviero en general, así como sistemas telegráficos y eléctricos, líneas de tranvías, etc., los mismos que en su mayoría eran de procedencia extranjera debido a la incapacidad nacional para administrarlos y explotarlos.

La incipiente industria entre los años 1895 - 1910, de naturaleza artesanal por excelencia, no logró impulsar un sector industrial moderno con capacidad de crear demanda en actividades de ciencia y tecnologías nacionales. Dirigiéndose la producción del sector artesanal interno al suministro de bienes para la minería, la agricultura, la construcción de viviendas y vías de transporte terrestre, textiles, muebles, etc., lo que le constituyó en incompetente ante los artículos importados.

El sector agrícola caracterizado por la producción extensiva de monocultivo no requería de inversiones significativas, ni aparentemente de mayores conocimientos en ciencia y tecnología nacionales, imposibilitándole enfrentar plagas que afectaron la producción para la

exportación, lo cual fue una de las causas que dieron lugar a una crisis económica en las primeras décadas del presente siglo.

Al encontrarse el sector productivo ecuatoriano lejos de la utilización de la ciencia y la tecnología, facilitó la inserción y diseminación de tecnología extranjera que originó una desviación del desarrollo paulatino de las artes y oficios tradicionales, ya que no hubo un proceso de vinculación de habilidades y conocimientos locales con los provenientes del extranjero; adicionalmente las políticas estatales, en éste ámbito, no se preocuparon por el perfeccionamiento y capacitación del recurso humano, ni mucho menos con visión de futuro en desarrollo nacional.

La industrialización ecuatoriana, a partir del modelo de sustitución de importaciones, se basó en la importación de tecnología de países desarrollados, lo que originó una industria sin necesidad de desarrollo científico y tecnológico a mediano y largo plazo, ya que más favorable sería la compra de tecnología extranjera, antes que promover el desarrollo de la misma en el país.

En relación al segundo momento citado, podemos decir que el auge petrolero significó relegar a la agricultura a un segundo plano, ya que se dio lugar a un total amparo a grupos industriales, e incorporación de grupos financieros a la economía y conducción del Estado, hasta hoy

presentes. Al sector exportador, fundamentalmente bananero, fueron incorporándose cierta tecnología, insumos y fumigación para cultivos, equipo mecanizado para labores de cosecha, mejorando las condiciones de organización y técnica, hecho que requiere cierto nivel de conocimiento de ciencia y tecnología.

Cabe resaltar que la industria petrolera fue la que impulsó la necesidad de la utilización de la innovación tecnológica. Según Pacheco L. (1.989) **“en el plano tecnológico será la producción petrolera la que asuma la forma tecnológica más avanzada y desde 1.970 es la forma predominante de desarrollo tecnológico” (p.79).**

El acelerado crecimiento económico fruto de la bonanza petrolera permitió el incremento el gasto público y un agresivo endeudamiento externo, lo que no fue suficientemente aprovechado, ya que el Ecuador no contaba con recurso humano con preparación en ciencia y tecnología, ni una industria pesada que facilite la producción de equipo, maquinaria y herramientas para la producción petrolera, por lo que fue necesaria la importación de dichos recursos, ocasionando una dependencia mayor de la tecnología y conocimientos extranjeros. Pacheco L. (1.989) al respecto afirmó que: **“La importación de bienes de capital, por su parte, pasa de 77 millones de dólares en 1.970 a 922 en 1.971, reduciéndose a partir de ese año hasta 464 millones en 1.985” (p.31).** De esa manera

se da inicio a una transferencia de tecnología extranjera y asistencia técnica para adecuar la infraestructura tecnológica nacional, producto de lo cual el país se verá en la necesidad de remitir divisas al exterior, descapitalizándose internamente el país y su industria, sin avizorar un desarrollo científico y tecnológico del aparato productivo nacional, el cual dirigió su producción especialmente a artículos de uso y consumo, y no esencialmente a la fabricación de bienes de capital. Según estudios de FUNDACYT (1.996) **“Puede afirmarse, desde el punto de vista histórico, que el eslabón más débil de la economía del país ha sido su industria. La producción industrial estuvo y está representada principalmente por la fabricación de artículos de uso y consumo”** (p.236).

La Formación Bruta de Capital como Base para la Promoción Industrial Metalmecánica

La pequeña industria fue la base para la conformación industrial metalmecánica en el país; siendo hasta los años sesenta, de pequeña escala casi toda la industria metalmecánica existente. En la segunda mitad de los años sesenta se crearon algunas empresas más grandes, lo cual se incrementó en los años setenta, debido a diversos factores económicos favorables para la inversión.

El Ecuador, en el crecimiento económico e industrial experimentado en la década de los años setenta, muestra relevancia el sector metalmeccánico. Según datos del Banco Central, el producto industrial experimentó un crecimiento promedio anual del 11.7% entre 1.972 y 1.977, del cual el 11.8% del total correspondió a la metalmeccánica.

Importancia del Sector Metalmeccánico en la Formación

Bruta de Capital Fijo

Según los estudios realizados por el sector metalmeccánico, se reconoce su importancia estratégica en el proceso de desarrollo industrial, siendo el encargado de incrementar la capacidad productiva de bienes de capital e intermedios, ya que en la medida que se cuente con una mayor producción de maquinarias, herramientas, transporte y otros equipos, se favorecerá a otros sectores productivos, lo que permitirá medir si el país se encuentra en un proceso de industrialización creciente o decreciente. Por lo que, es indispensable para el desarrollo de otros sectores productivos, fomentar el mejoramiento de la tecnología aplicada a la producción de bienes de capital.

El desarrollo tecnológico e industrial del sector metalmeccánico tiene efectos multiplicadores sobre los diversas actividades económicas, así, la tecnificación en el agro tendrá que realizarse sobre base de una industria

metalmecánica que provea de maquinarias, herramientas y equipos a esta actividad.

Es de fundamental importancia el rol que ha desempeñado la pequeña industria metalmecánica, tanto por la diversidad de productos y servicios que ha ofrecido, como por otros factores socioeconómicos y tecnológicos que han contribuido a la generación de empleo, la despolarización industrial, la competencia, el uso de tecnologías e innovaciones adecuadas, el ahorro de divisas y otros elementos importantes. INSOTEC (1.983) demuestra que: **“conforme a los resultados de la Investigación Nacional de la Pequeña Industria, realizada en 1979, donde el sector metalmecánico es uno de los tres sectores que tienen mayor nivel de empleo y recursos por empresa” (p.197)**, lo que justifica que una de las ventajas de la pequeña industria metalmecánica, de entonces, era su alta capacidad de generación de empleo con bajas inversiones de capital.

El crecimiento económico e industrial del Ecuador experimentado en la década de los años setenta, se sustentó especialmente en la pequeña industria manufacturera del sector de productos metálicos, maquinarias y equipos, conocido como sector metalmecánico, el mismo que es de relevante importancia debido a que contribuyó a incrementar la capacidad nacional en la producción de bienes de capital, contándose con una mejor

y mayor producción de maquinarias, herramientas, equipo de transporte y otros bienes metalmecánicos; desarrollo industrial que incidió favorablemente en la creación de fuentes de trabajo, adaptación tecnológica y uso de tecnologías apropiadas, y utilización de recursos y medios de producción nacionales.

En el Ecuador existen diversas formas de producción de bienes y servicios, empezando de la utilización de tecnologías autóctonas hasta tecnologías importadas que demandan conocimientos dirigidos a mejorar los procesos productivos y alcanzar cierta productividad y competitividad.

Cabe señalar que el sector industrial de la economía del país utiliza tecnología pero en muy pocos casos llega a asimilarla y mejorarla, lo que produce una subutilización de los equipos importados. Existiendo un limitado conocimiento tecnológico y reducida capacitación del recurso humano para crear tecnología, por lo que el sector productivo se ha visto en la necesidad de acudir a los mercados internacionales en busca de maquinarias y equipos.

El sistema productivo ecuatoriano importa la mayor parte de sus bienes de capital y gran parte de sus materias primas. El Instituto de Altos Estudios Nacionales (IAEN) en la lectura sobre La Inversión Extranjera y la Transferencia Tecnológica (1.998) cita que **“En 1997, del total de**

importaciones el 31% corresponde a bienes de capital y el 40% a materias primas” (p.4).

La pequeña y mediana industria metalmecánica, tecnológicamente, ofreció excelentes perspectivas y condiciones de innovación, creación y adaptaciones de tecnologías extranjeras y nacionales, adecuándose al nivel de capital, recursos humanos, técnicos y materiales existentes en el país; presentándose casos de versatilidad en las plantas productivas, que diversificaban rápidamente sus líneas de producción, ofreciendo al mercado productos nuevos. Según INSOTEC en su estudio sobre La Pequeña Industria Metalmecánica en el Ecuador (1.983) dice:

“Las pequeñas industrias metalmecánicas, producen en base a sus propias tecnologías de proceso. Son contadas las empresas que han contratado licencias u otro tipo de tecnologías no incorporadas, lo cual da lugar a que potencialmente sea un sector con aptitudes para el desarrollo y fortalecimiento de la gestión tecnológica”(p.10)

Representando, según estadísticas del Ministerio de Industrias, el sector metalmecánico el 24% del total de inversiones de la pequeña industria en el año de 1.978 y el personal ocupado en dicho sector corresponde al 22.3% de todo el personal de la pequeña industria clasificada hasta ese año. Con lo que se puede demostrar además, que era uno de los sectores productivos que generaba significativo número de empleos

Sin embargo, el atraso en el desarrollo de la ciencia y tecnología, en las dos últimas décadas, como base de un crecimiento socioeconómico de los países en desarrollo, ha incidido en diversos aspectos, de los cuales también ha adolecido el Ecuador, entre los que se puede citar:

- . El atraso socioeconómico en general del país.
- . El bajo nivel de instrucción de la población.
- . Deficiente sistema de especialización superior y de preparación de educación media.

A esto se añade el escaso o precario desarrollo científico-tecnológico impulsado en el país, lo que ha generado una clara desconfianza del sector productivo en la tecnología y en los técnicos nacionales. Según estudios publicados en 1.996 por la Fundación de Ciencia y Tecnología, las unidades productivas públicas y privadas demuestran una clara preferencia por la tecnología y expertos extranjeros, ya que, desde el punto de minimizar riesgos, consideran que la tecnología importada es más conveniente y segura; a lo cual ha contribuido el proceso de acumulación del capital ecuatoriano tendiente a un modelo de industrialización dependiente, en el que se privilegia la inversión en bienes de capital y paquetes tecnológicos extranjeros, reduciendo la posibilidad de demandar y apoyar posibles innovaciones tecnológicas nacionales.

El modelo de industrialización dependiente se acentuó con el proceso de transnacionalización de la economía ocurrida con énfasis en el Ecuador a partir de los años ochenta, en donde empieza la dolarización de la actividad económica, la flotación de las tasas de interés, la escasez de sures y una creciente inflación, producto del modelo neoliberal implementado a partir de 1.984 por el gobierno del Presidente León Febres Cordero.

Definición del Sector Metalmecánico

El sector metalmecánico en la pequeña industria, se lo ha definido como el conjunto de actividades de tipo industrial o fabril, que comprenden la elaboración de bienes de capital, intermedios y de consumo, fabricados con materias primas provenientes especialmente del sector de industrias metálicas básicas, el cual atraviesa procesos de corte, termotratamiento, unión y fijación, ensamblado y montaje final.

Para una mejor investigación, estudio y análisis del sector productivo metalmecánico, el Ecuador se ha acogido a la forma de identificar o distinguir las actividades y ramas de la producción, empleando el Sistema de Clasificación Industrial Internacional Uniforme (C.I.I.U) elaborado por Consejo Económico y Social de las Naciones Unidas, y adoptado por los países miembros. Según el CIU, el sector de productos metálicos, entre

los que constan maquinarias y equipos se designa con los números 3 y 8 (38), el dígito 3 referente a manufactura y el 8 correspondiente a productos metalmecánicos.

Igual clasificación existe para la producción metalmecánica. Para la fabricación de productos metálicos, maquinaria y equipos tenemos:

- 381. Fabricación de Productos Metálicos, exceptuando Maquinarias y Equipos.
- 382. Construcción de Maquinaria, exceptuando la eléctrica.
- 383. Construcción de Maquinaria, aparatos, accesorios y suministros eléctricos.
- 384. Construcción de material de transporte.
- 385. Fabricación de equipo profesional y científico, instrumentos de medida y control y de aparatos fotográficos e instrumentos de óptica; entre otros.

Incidencia de la Formación Bruta de Capital Fijo
en los Sectores Productivos.

La Formación Bruta de Capital Fijo, según clasificación estadística del Banco Central, se encuentra conformada tanto por componentes nacionales como por componentes importados.

El componente nacional se encuentra conformado bienes de capital de la construcción, equipos de transporte, maquinaria y equipo agropecuario, y otros bienes de capital.

El componente importado constituyen equipos de transporte, maquinaria y equipo agropecuario, y otros bienes de capital; no considera bienes de capital dirigidos a la construcción.

La Formación Bruta de Capital Fijo, expresada en sucres corrientes, durante el período 1.985-1.995, ha experimentado un gran crecimiento según estadísticas registradas en Cuentas Nacionales del Banco Central, pasando de 178 mil millones en 1.985 a 8 billones 500 mil millones en 1.995.

En el mencionado período, presenta preponderancia el componente nacional sobre el importado, siendo el determinante los bienes dirigidos a la construcción, seguido por otros bienes de capital y equipo de transportes, presentando una mínima cantidad dirigida a maquinaria y equipo agrícola. (Cuadro No. 1)

CUADRO No. 1

**FORMACION BRUTA DE CAPITAL FIJO
POR ORIGEN NACIONAL E IMPORTADO**
En millones de sucres corrientes

	AÑOS										
	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995
TOTAL F.B.C.F.	178,255	260,002	406,598	642,854	1,070,520	1,512,482	2,416,551	3,784,423	5,457,302	6,852,400	8,536,668
NACIONAL	118,959	162,640	251,720	367,915	657,159	903,999	1,412,810	2,075,505	3,091,516	3,769,857	4,538,834
IMPORTADO	59,296	97,362	154,878	274,939	413,361	608,483	1,003,741	1,708,918	2,365,786	3,082,543	3,997,834

FUENTE: Banco Central del Ecuador
Cuentas Nacionales 1972-1995. No. 018-1996

En el referido período, el componente importado registra mayores montos en el rubro denominado otros bienes de capital, luego equipos de transporte, y un menor valor en maquinaria y equipo agropecuario. (Cuadro No.1).

La participación, en términos monetarios, del sector público y privado en los destinos de los bienes de capital, igualmente, ha mostrado una tendencia creciente.

El sector público en 1.985, registró un monto de 73 mil millones de sucres, y en 1.995, 2 billones 826 mil millones de sucres.(Cuadro No.1)

El sector privado en 1.985, registró un valor de 104 mil millones de sucres, y en 1.995, 5 billones 709 mil millones de sucres. (Cuadro No. 1)

Observándose en ambos casos una diferencia bastante significativa de crecimiento, fundamentalmente en el sector privado.

Es importante señalar que la industria manufacturera, excluida la refinación petrolera, en el período en estudio y medido en sucres corrientes, fue el sector productivo que más importó bienes y servicios; en 1.985 significó un monto de 104.435 mil millones de sucres, en 1.995 alcanzó un valor de 9 billones 745 mil millones de sucres. El sector

manufacturero metalmecánico, en el referido período, fue el que mayor importación representó en todos esos años, pasando de 43 mil millones de sucres en 1.985 a 6 billones de sucres en 1.995. (Cuadro No. 2)

Las industrias manufactureras, luego de la metalmecánica, en importación de bienes y servicios, en orden de importancia podemos señalar a la industria química del caucho y plásticos, a la de minerales no metálicos e industrias metálicas básicas, y a la industria del papel, imprentas y editoriales.

Según los datos estadísticos del Banco Central en la publicación de "Cuentas Nacionales", la industria metalmecánica tiene un gran efecto multiplicador en las ramas del sector productivo, ya que vende a 32 de las 33 ramas productivas, y compra a 15 de ellas, de ahí la importancia de la acumulación de tecnología

La maquinaria y equipo constituyen un porcentaje relevante de las importaciones nacionales constituyendo dependencia de tecnología extranjera, por lo que siempre debe existir un determinado diseño industrial a fin de aprovechar la tecnología nacional y extranjera en procesos de innovación tecnológica aplicables a la realidad industrial nacional.

CUADRO No. 2

**FORMACION BRUTA DE CAPITAL FIJO:
POR COMPONENTE NACIONAL E IMPORTADO**
En millones de sucres corrientes

AÑOS	COMPONENTE NACIONAL				COMPONENTE IMPORTADO				TOTAL	SECTOR PUBLICO	SECTOR PRIVADO	
	SUBTOTAL	CONSTRUCCION	EQUIPO DE TRANSPORTE	MAQ. Y EQ. AGROPEC.	O. BIENES DE CAPITAL	SUBTOTAL	EQUIPO DE TRANSPORTE	MAQ. Y EQ. AGROPEC.				O. BIENES DE CAPITAL
1985	118,959	103,651	5,093	6	10,209	59,296	21,300	1,052	36,944	178,255	73,300	104,955
1986	162,640	139,368	9,073	8	14,191	97,362	37,944	2,641	56,777	260,002	127,011	132,991
1987	251,720	209,545	22,307	9	19,859	154,878	50,411	4,369	100,098	406,598	166,481	240,117
1988	367,915	299,621	34,957	12	33,325	274,939	90,905	3,306	180,728	642,854	260,852	382,002
1989	657,159	514,549	50,731	80	91,799	413,361	137,270	4,783	271,308	1,070,520	473,102	597,418
1990	903,999	686,510	78,657	245	138,587	608,483	208,877	11,100	388,506	1,512,482	546,583	965,899
1991	1,341,792	1,018,870	118,923	382	203,617	1,003,741	309,287	16,584	677,870	2,345,533	801,386	1,544,147
1992	2,075,505	1,595,131	186,526	543	293,305	1,708,918	648,896	17,612	1,042,410	3,784,423	1,445,099	2,339,324
1993	3,091,516	2,396,736	282,674	774	411,332	2,365,786	914,390	77,858	1,373,538	5,457,302	2,133,216	3,324,086
1994	4,761,069	3,629,999	421,371	1,297	708,402	2,091,331	787,218	28,911	1,275,202	6,852,400	2,247,682	4,604,718
1995	6,471,425	4,903,016	577,487	1,727	989,195	2,065,243	733,402	41,064	1,290,777	8,536,688	2,826,964	5,709,704

FUENTE: Banco Central del Ecuador
Cuentas Nacionales del Ecuador 1972-1995. No. 18-1996

El diseño de tecnología industrial, en la actualidad se aplica principalmente en las actividades de producción de bienes de capital, de bienes de consumo, construcción de equipos de reemplazo, y ampliación de plantas.

Distribución Geográfica de las Empresas

Productoras de Bienes de Capital

Según datos estadísticos de la Comisión Ecuatoriana de Bienes de Capital (CEBCA), a 1.997 existe un total de 365 empresas generadoras de bienes de capital, localizadas en 12 provincias, siendo las más importantes, en su orden:

- Pichincha con 161 empresas, representa el 44.1% del total de empresas.
- Guayas con 101 empresas, equivalente al 27.7% del total de empresas.
- Azuay con 31 empresas, significa el 8.5% del total de empresas.
- Tungurahua con 29 empresas (7.9%).
- El Oro con 10 empresas (2.7%).
- Manabí con 8 empresas (2.2).
- El resto, entre las que se encuentran, Chimborazo, Cotopaxi, Loja, Imbabura, Los ríos, y Esmeraldas, tienen en total 25 empresas dedicadas a esta actividad; significando dentro del conjunto de empresas el 6.9%. (Gráfico No. 1)

La Política de Fomento Tecnológico Aplicada a la Formación Bruta de Capital.

La historia económica del país nos demuestra que las políticas de gobierno implementadas, no se han encontrado orientadas a impulsar el desarrollo de la ciencia y tecnología que permita un verdadero desarrollo económico basado en la creación de bienes de capital que fortalezca la industria nacional, todo lo contrario, los diferentes gobiernos, han centrado sus esfuerzos en la aplicación de modelos económicos sugeridos por organismos internacionales; así, principalmente, la sustitución de importaciones, que dio inicio a la precaria industrialización del país con todos sus agravantes, entre los que podemos citar al proteccionismo mediante tarifas arancelarias, que si bien contribuyó a la creación de nuevas ramas industriales, también dio lugar al origen y consolidación de empresas poco eficientes y sin equipos ni tecnología adecuadas, convirtiéndolas en no competitivas aprovechando de lo cual las empresas grandes, por lo general filiales de empresas extranjeras obtuvieron un monopolio en el mercado interno en perjuicio de otras ramas de la producción pertenecientes a empresas nacionales.

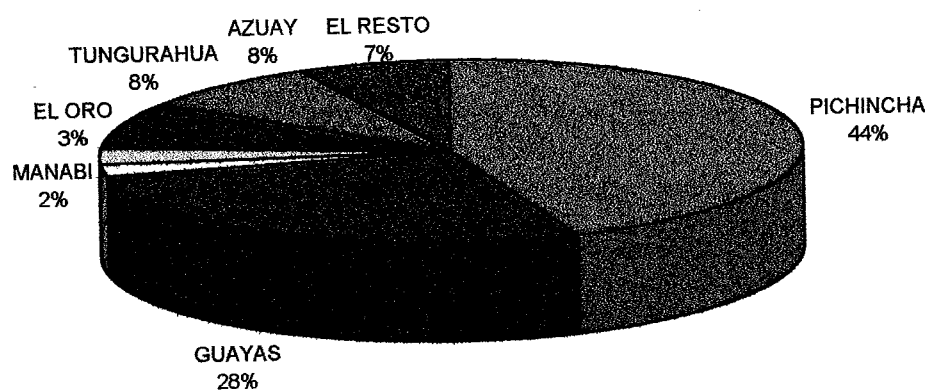
GRAFICO No. 1

LOCALIZACION DE LAS EMPRESAS PRODUCTORAS DE BIENES DE CAPITAL

PROVINCIAS	NUMERO DE EMPRESAS
PICHINCHA	161
GUAYAS	101
MANABI	8
EL ORO	10
TUNGURAHUA	29
AZUAY	31
EL RESTO	25
TOTAL	365

PROVINCIAS	12
------------	----

LOCALIZACION DE EMPRESAS PRODUCTORAS DE BIENES DE BIENES DE CAPITAL



EL RESTO	25 (7%)
Chimborazo	7
Cotopaxi	7
Loja	6
Imbabura	2
Los Rios	2
Esmeraldas	1
TOTAL	25

FUENTE: Investigación Directa
ELABORACION: CEBCA

Contradictoriamente, este proteccionismo de Estado en la industria nacional, también tuvo sus efectos negativos, ya que si bien la protegía mediante tarifas arancelarias, igualmente este hecho se revirtió contra estas, pues para ingresar maquinaria, equipos, repuestos, materia prima, etc., requeridos para la producción, debían pagar altos aranceles.

En definitiva, el modelo de sustitución de importaciones no pudo solidificar una base de ciencia y tecnología, debido al atraso económico del país que no creó una demanda significativa de conocimientos en ciencia y tecnología que empezaban a ser desarrollados en el país, prefiriendo la industria nacional a la tecnología extranjera que se consideraba garantizada. Tratando de adaptar y adecuar la producción a dichas tecnologías, e incluso utilizar otros insumos adaptables a las mismas, antes que buscar una innovación tecnológica de carácter nacional.

En el Ecuador se empieza a dar importancia a la ciencia y tecnología a partir de la incorporación, al Derecho Interno del país, de la Decisión 24 de la Comisión del Acuerdo de Cartagena, aprobada en diciembre de 1970, e incluida mediante Decreto Supremo No. 97 del 30 de junio de 1971. Anteriormente las únicas leyes vigentes, relacionadas con elementos tecnológicos amparados con los derechos de propiedad industrial, eran la Ley de Patentes de Invención, promulgada el 29 de

febrero de 1932 y codificada en 1961, y la Ley de Marcas de Fábricas y Nombres Comerciales, promulgada el 26 de septiembre de 1928 y codificada en diciembre de 1961.

El Ministerio de Industrias, a través de la Resolución 303 del 18 de junio de 1976 crea el Comité de Transferencia de Tecnología para el estudio y evaluación de los contratos de importación de tecnología y sobre marcas, patentes, licencias y regalías, que celebren las empresas ecuatorianas con firmas extranjeras. A lo cual se suma la puesta en vigencia en el país de la Decisión 85 de la Comisión del Acuerdo de Cartagena, que hacía referencia a la aplicación de las Normas Sobre Propiedad Intelectual.

Existe también, en la Legislación Subregional, la Decisión 179 que estableció el Consejo Andino de Ciencia y Tecnología, y la Decisión 183 que implementó el Programa de Caracas para la Cooperación Científica y Tecnológica y el Intercambio de Investigadores, en 1.983 en la XXXVI Período de Sesiones de la Comisión del Acuerdo de Cartagena.

La Decisión 291 de la Comisión del Acuerdo de Cartagena, sobre el Régimen Común de Tratamiento a los Capitales Extranjeros y sobre Marcas, Patentes, Licencias y Regalías fue puesta en vigencia en el Ecuador en 1.991 y su reglamentación fue expedida en enero de 1.993, lo

cual conforma el marco de referencia jurídica que norma la importación y transferencia de tecnología en el país

En el Plan Nacional de Desarrollo 1.980-1.984, se contemplaba ya una estrategia encaminada a orientar el rumbo industrial, en función de nuevos objetivos, contemplándose aspectos de desarrollo industrial, así como políticas en ciencia y tecnología, ya que ambos aspectos se conjugan en la denominada gestión tecnológica en la pequeña industria metalmecánica.

Concepto de Gestión Tecnológica

Según el Instituto de Investigaciones Sociales y Tecnológicas (INSOTEC), se entiende como gestión tecnológica, aquella parte de la administración, conformada por diversas actividades, planeamiento, organización, dirección y control, y el proceso de decisiones que tiene relación con el manejo de equipos y maquinaria y demás procesos productivos.

Concepto de Tecnología

Respecto a la definición, INSOTEC determina que la tecnología es la aplicación sistemática de conocimientos elaborados por la ciencia y adquiridos también por la experiencia, a la producción de bienes y servicios.

Concepto de Transferencia de Tecnología

El INSOTEC la concibe como aquel proceso en el cual una empresa contrata los conocimientos tecnológicos del extranjero para aplicarlos en un proceso productivo determinado. La tecnología puede transmitirse a través de:

- Maquinarias y equipos,
- Materias primas, piezas y otros insumos,
- Documentos e información técnica,
- Asistencia técnica a través de personal calificado y especializado en dicha tecnología.

Lo cual, por lo general, no es cumplido totalmente por el proveedor de tecnología, ejemplo de ello son las industrias denominadas "llave en mano", en la cual los oferentes de equipo tecnológico industrial entregan funcionando la maquinaria industrial, y a la vez pueden brindar reducida asistencia técnica, restringiendo el acceso al aprendizaje total de dicha tecnología.

Los objetivos planteados en el Plan Nacional de Desarrollo citado, se dirigen a encaminar la industria al mercado exterior, especialmente al grupo andino, y a contribuir al progreso tecnológico del país mediante la generación de tecnologías apropiadas, sin descuidar la disposición de información actualizada para posibilitar una toma de decisiones acertadas

por parte del gobierno y el sector productivo, de tal manera que les permita enfrentar los efectos provenientes de la Transferencia de Tecnología; debiendo ser aplicables ampliamente al impulso de la pequeña industria manufacturera metalmecánica preferentemente, ya que este sector promueve el uso intensivo de mano de obra, facilidad para integrarse con otros sectores productivos, posibilidades de innovación tecnológica, etc.

Cabe señalar que la transferencia de tecnología, como factor decisivo en el desarrollo industrial, en el ámbito de la Comisión del Acuerdo de Cartagena, se encuentra vigente la Decisión 291, que se refiere al Régimen Común de Tratamiento a los Capitales Extranjeros y sobre Marcas, Patentes, Licencias y Regalías, empezó a regir en el territorio ecuatoriano a partir de su publicación en el Registro Oficial en mayo de 1.991, expidiéndose su Reglamento el 8 de mayo de 1.993. Lo cual es el marco de referencia jurídica que norma la importación y transferencia de tecnología en el Ecuador.

Considerándose dentro de los objetivos globales del desarrollo científico y tecnológico, aspectos fundamentales como: recursos humanos, naturales, financieros e institucionales, gestión tecnológica y el ámbito internacional.

Dentro de un aspecto favorable externo podemos decir que si han existido condiciones que han contribuido al impulso del sector industrial metalmecánico orientado a la producción de bienes de capital, pudiendo citar a las decisiones 57 y 146 del Programa Sectorial de Desarrollo Industrial Metalmecánico del Pacto Andino, cuyo objetivo era propender a la implementación y consolidación de la infraestructura tecnológica, mediante el crecimiento de la industria y producción metalmecánica que incorpore procesos básico de producción industrial, e igualmente que desarrolle posibilidades de proyección de comercio internacional. Sin embargo, las características de las situación de la industria metalmecánica, como, las altas inversiones, los procesos verticales de producción, entre otros factores, no posibilitaron la fabricación de partes y piezas, o componentes requeridas por la industria en general, menos aún, por la metalmecánica.

La política actual de desarrollo científico y tecnológico, se inicia con la incorporación de la sistematización y coordinación de las actividades de ciencia y tecnologías en los estudios de la Junta Nacional de Planificación, luego Consejo Nacional de Desarrollo (CONADE) en 1.973, año en el cual se crea la División de Ciencia y Tecnología, quien se encargaría de incorporar teóricamente la variable de Ciencia y Tecnología al Plan Nacional de Desarrollo, como parte de preocupación del Estado.

La institucionalización de la Ciencia y Tecnología en el país, se inicia con la creación del Sistema Nacional de Ciencia y tecnología y con su base legal respectiva, la cual contemplaba tres órganos directrices, el Consejo Nacional de Ciencia y tecnología (CONACYT), la Dirección Ejecutiva y la Comisiones Sectoriales. INSOTEC en estudios realizados en 1.983 sobre la pequeña industria metalmecánica en el Ecuador hace constar que la Ley de Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología, fue expedida mediante Decreto Supremo No. 3811 del 7 de Agosto de 1.979, y publicado en el Registro Oficial No.9, del 23 de los mismos mes y año; y, su reglamento se promulgaría en 1.986, mediante Decreto Ejecutivo No. 1687.

Entendiéndose el Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología, como el conjunto de gestores del desarrollo de ciencia y tecnología, quienes serán los encargados de generar, transmitir y utilizar los conocimientos de ciencia y tecnología, en común coordinación y en base de objetivos comunes.

Convirtiéndose el CONACYT, por Ley, en un organismo asesor del CONADE, teniendo como funciones, definir, dictar, orientar y coordinar las políticas de desarrollo de la infraestructura de la Ciencia y tecnología de conformidad a intereses nacionales.

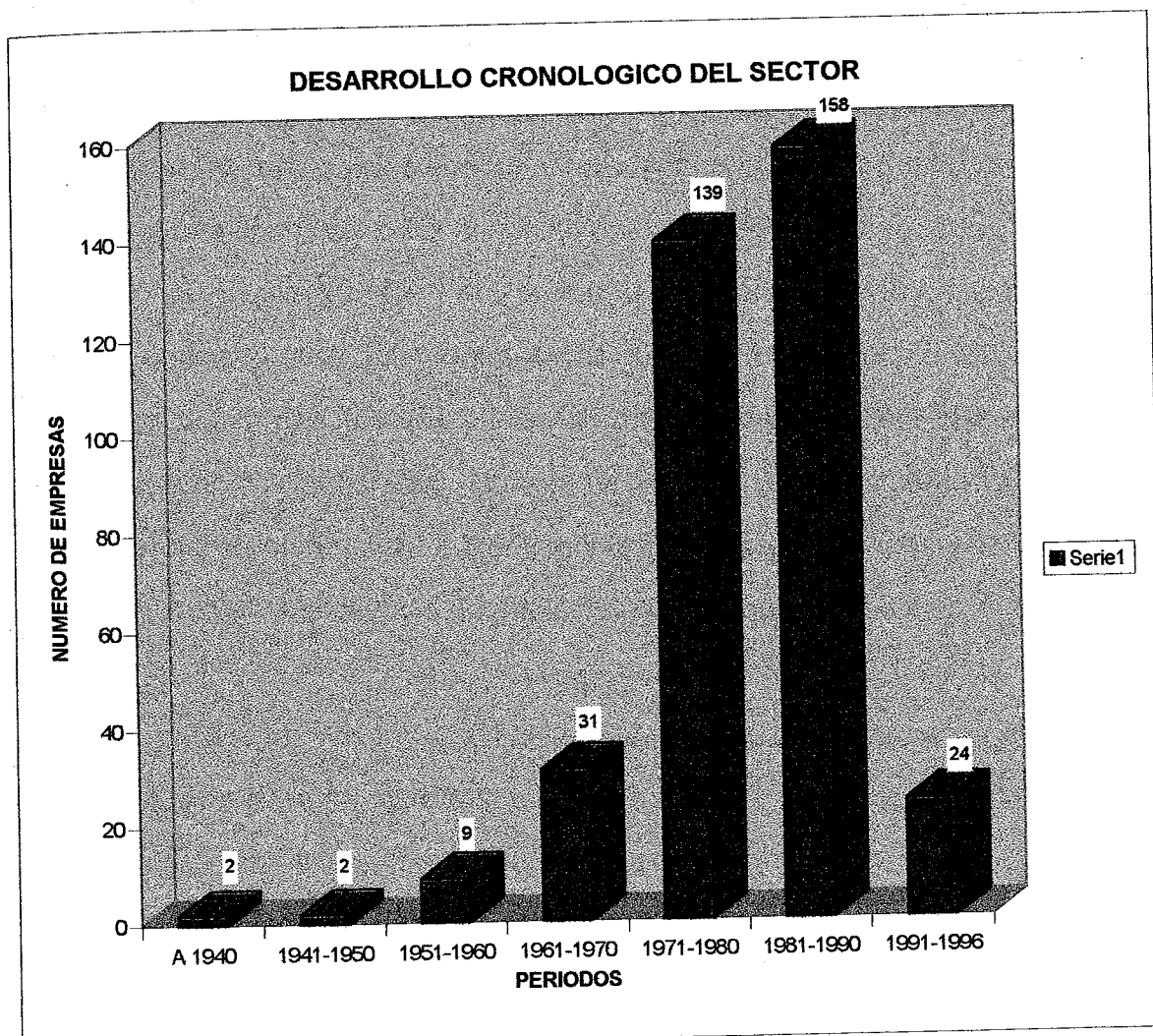
La utilización del Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología, a través del CONACYT, facilitó la realización de un diagnóstico de la pequeña y mediana industria metalmecánica, lo que permitió tener una visión más amplia de este sector e investigar y formular ciertos lineamientos sobre políticas específicas a ser aplicadas en capacitación empresarial y gestión tecnológica en general, a fin de promover la producción de bienes de capital como parte fundamental en el fomento y ampliación de la producción industrial.

Varios estudios y trabajos, promovidos por el CONACYT, se realizaron, en los años 80, en el sector metalmecánico aplicados a la producción de bienes de capital, principalmente recopilar una información y conocimiento actualizado de la situación del sector. A este trabajo se han sumado instituciones como el Instituto Ecuatoriano de Normalización (INEN), y el Instituto de Investigaciones Sociales y Tecnológicas (INSOTEC), y algunas cámaras de pequeños industriales. Estimándose que el esfuerzo inicial fue válido, pero faltó transitar por una etapa de seguimiento a través de seminarios-talleres y otros procedimientos que faciliten un desarrollo del sector metalmecánico, como principal forjador de bienes de capital; sin llegar a seleccionar empresas interesadas en mejorar su calidad, y a las que se debió dar mayor atención. (Gráfico N° 2).

GRAFICO No. 2

**DESARROLLO CRONOLOGICO DEL SECTOR
(EMPRESAS CREADAS EN CADA SECTOR)
TOTAL EMPRESAS: 365**

PERIODOS	No. EMPRESAS
A 1940	2
1941-1950	2
1951-1960	9
1961-1970	31
1971-1980	139
1981-1990	158
1991-1996	24
TOTAL	365



FUENTE: Investigación Directa
ELABORACION: CEBCA

CAPITULO II

PROYECTOS TECNOLOGICOS DESARROLLADOS

Las Condiciones Técnicas y Financieras que permiten el Desarrollo Tecnológico.

A inicios de los años ochenta se pudo comprobar que casi el 60% de las pequeñas industrias metalmecánicas financiaban sus actividades con recursos propios, debido a que los créditos otorgados por instituciones del sistema financiero nacional no se podían considerar favorables. INSOTEC en publicaciones en 1.983 sobre la pequeña industria metalmecánica menciona que solamente cerca del 30% de los establecimientos mantienen créditos que provienen del sistema financiero formal (bancos, compañías financieras). Una parte de esos créditos fueron otorgados a corto y mediano plazo, y sus vencimientos en fechas inamovibles pusieron en serios aprietos a los empresarios de la pequeña industria.

La crisis económica-financiera a nivel mundial, producida a inicios de los años ochenta, adicional a la caída del precio del petróleo ecuatoriano, produjo una fuerte contracción en la economía del país, disminuyendo los créditos y el financiamiento en condiciones óptimas para la inversión, reducción de créditos a corto y mediano plazo, altas tasas de interés,

inflexibilidad en el sistema financiero nacional; afectando al desarrollo industrial, ocasionando una crítica liquidez en las empresas debido a una reducción de la demanda, falta de planificación y organización, disminución de créditos por parte de proveedores y anticipo de pago por materias primas. Por lo que, a la investigación se le asignó un escaso financiamiento, tomando en cuenta, que los recursos para dicha actividad provenían solo del Estado.

En la Agenda para el Desarrollo, se menciona que ésta representa el 0.16% del PIB, en 1.990. Sin embargo, se presume que el gasto efectivo sea menor; no obstante, la principal fuente de financiamiento fluye de fondos estatales, puesto que no se han desarrollado estímulos para la diversificación de otros recursos provenientes del sector privado.

No existe aporte ni relación ni preocupación por parte de la empresa privada hacia la investigación de ciencia y tecnología como base de un desarrollo empresarial e industrial y principal beneficiario.

Es preciso indicar que en el país no existen datos estadísticos fehacientes sobre el desarrollo de la ciencia y la tecnología, sin embargo, en relación a ciertos países, el Ecuador es uno de los que menor porcentaje de su producto interno bruto ha designado a investigación y desarrollo.

De acuerdo a datos estadísticos del Banco Interamericano de Desarrollo, en 1.993 la inversión pública dirigida a Investigación y

Desarrollo era de 22 millones de dólares, los mismos que se asignaron a diferentes instituciones públicas a través del presupuesto del Estado, en los siguientes porcentajes: Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIAP) (31%), Instituto de Higiene (26%), Instituto Nacional de Mineralogía e Hidrología (INEMHI) (7%), Instituto Ecuatoriano de Normalización (INEN) (4%), Consejo Nacional de Universidades y Escuelas Politécnicas (CONUEP)(29%) y Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología CONACYT(4%).

Gran parte de los recursos señalados, se destinaron a gastos corrientes, especialmente en remuneraciones de personal y no a inversiones y actividades de ciencia y tecnología.

Además, se estima que el sector privado invierte anualmente aproximadamente 2 millones de dólares en actividades de Investigación y Desarrollo, lo que representa menos del 10% del total de gasto promedio nacional. Lo que resulta inequivalente con países industrializados en donde se asigna una cifra mínima del 50% del PIB para Investigación y Desarrollo.

En los últimos años, los pocos recursos asignados a ciencia y tecnología se los ha canalizado a través de FUNDACYT/CONACYT y el Consejo Nacional de Universidades y Escuelas Politécnicas (CONUEP). Sin contarse con mecanismos ni procedimientos claros y específicos de financiamiento, lo que provoca poca confiabilidad en la ejecución y conclusión de proyectos por falta de recursos; además de no existir una

total difusión de los servicios y objetivos científicos y tecnológicos que presentan FUNDACYT y el CONUEP.

Otro hecho de importancia en el financiamiento del desarrollo de ciencia y tecnología en el Ecuador es el ineficiente aprovechamiento de recursos provenientes del exterior para esta actividad ofrecidos por organismos internacionales, siendo una de las razones el incumplimiento oportuno de pagos a dichos organismos por parte de los distintos gobiernos, pudiendo citar, el caso de la OEA, que según datos de FUNDACYT (1.996) por cada dólar que se aporta a la OEA, el país es retribuido con trescientos dólares.

En el aspecto técnico, el programa de FUNDACYT, apoyado por Banco Interamericano de Desarrollo BID, impulsa el fortalecimiento de la ciencia y Tecnología en el país; sin embargo se necesita de una profunda transformación estructural en el aparato productivo, educativo y del gobierno, tratando de llegar a una estrecha relación entre los tres sectores, Estado, centros de educación superior, y sector productivo.

El financiamiento a ciencia y tecnología, por el sector público, en relación a otros países de la región ha sido mínimo, y mucho menos de parte del sector productivo.

Dato importante es aquel presentado por estudios realizados por FUNDACYT, en donde se presentan los siguientes indicadores de Ciencia y Tecnología a 1.995:

PAIS	GASTO EN I&D (Millones \$US)	GASTO EN I&D (%del PIB)	N° científicos en I&D, % PEA
BOLIVIA	24	0,38	0,004
COLOMBIA	445	0,62	
CHILE	398	0,78	0,12
ECUADOR	14	0,08	0,01
E.U.	171.000	2,40	0,74

FUENTE: FUNDACYT, 1.995

Lo que nos demuestra que el Ecuador, en relación con varios países, es el que menos recursos humanos y financieros destina a la Investigación y el Desarrollo.

Sus resultados también podemos medir a través del número de patentes registradas y su respectiva autoría, lo cual se demuestra según la siguiente estadística:

PAIS	No. DE PATENTES		TOTAL
	TITULARES LOCALES	TITULARES EXTRANJEROS	
ARGENTINA	448	1.682	2.130
COLOMBIA	53	227	280
CHILE	42	414	456
ECUADOR	5	82	87

FUENTE: FUNDACYT, 1.995.

En cuanto a aporte científico ecuatoriano a través de publicaciones, representa aproximadamente un 0,019% del total de publicaciones de todos los países citados, según la misma fuente.

Los principales centros de investigación del país se encuentran en las universidades y escuelas politécnicas, con una reducida actividad científica investigativa, y muchas de ellas tan solo se han remitido a ser netamente docentes.

El escaso financiamiento estatal dirigido a la educación ha contribuido al deterioro permanente de la calidad de la misma, llegando a peligrar la reducida capacidad científica y tecnológica del país.

Las limitaciones financieras del sector privado y el reducido mercado ecuatoriano, no le han permitido coadyuvar con el impulso al desarrollo de la Ciencia y Tecnología en el Ecuador, por lo que el Estado ha sido el único encargado de esta responsabilidad. Datos encontrados en lecturas del IAEN (1.997) señalan que en ningún país de América Latina la proporción de la investigación y desarrollo financiada por el sector privado excede del 20%.

A partir de 1.996 se encuentra en vigencia el Programa Nacional de Ciencia y Tecnología a través de FUNDACYT con un crédito de 24

millones de dólares concedido por el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) y un aporte nacional de 6 millones de dólares. El Programa contempla cinco áreas prioritarias de desarrollo en Ciencia y Tecnología, biomedicina, alimentos, materias primas y minerales, recursos naturales y medio ambiente, e ingenierías y procesos naturales a ejecutar:

- Cincuenta proyectos de Investigación y Desarrollo (I&D) y de servicios científicos y tecnológicos (SC&T), aplicable en entidades públicas o privadas.

- Ocho proyectos de infraestructura científico-tecnológica, dirigidos a financiar la construcción de laboratorios en universidades y escuelas politécnicas, para fortalecer sus actividades científicas y tecnológicas. Además apoya la prestación de servicios tecnológicos de estos centros al sector productivos.

- Operación de una línea de crédito para proyectos de innovación y/o modernización tecnológica del sector productivo, comprendiendo 30 proyectos. El 80% del costo total de estos proyectos será reembolsable a las tasas de interés del mercado, y el restante 20% será aportado por los prestatarios.

- Capacitación de 150 profesionales en programas de Postgrado en el Ecuador y en el exterior, en países que sean miembros del Banco Interamericano de Desarrollo (BID). Lo cual va dirigido ha fortalecer la capacidad investigativa del país en las áreas prioritarias de ciencia y tecnología, tratando de retener en el país al personal capacitado, a través de la prestación de servicios profesionales de dicho recurso humano en las instituciones que los hayan auspiciado y por un período no menor al doble del tiempo de duración de sus estudios.

- Fortalecimiento del Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología (SNCT), a través estudios especiales sobre el Plan Estratégico de Ciencia y Tecnología; participación de la mujer en actividades científico-tecnológicas; legislación sobre la Propiedad Intelectual en el país para poder evaluar sus limitaciones y potencialidades; creación de unidades de vinculación entre el sector académico y el sector productivo y entre los laboratorios de investigación y desarrollo y las cámaras de la producción, y en actividades de difusión de la ciencia y tecnología en los medios de comunicación; creación de redes de información científico tecnológica, financiando la implementación de equipo necesario para la instalación de los nodos necesarios en la conformación de la Red Ecuatoriana de

Información Ciencia y Tecnología (REICYT), y su conexión con INTERNET.

Proyectos en Ejecución

Existen varios proyectos a ser financiados y en ejecución a través de FUNDACYT en coordinación con el CONUEP, y con financiamiento del BID; según Memorias de FUNDACYT (1.994-1.996), son los siguientes, a cargo de la Universidad ecuatoriana:

1.- Estudio de prefactibilidad de tratamiento mineral de fosfita para la producción de abonos.

Este proyecto busca diseñar un proceso mineralúrgico óptimo para el aprovechamiento de minerales de fosforita existentes en el área del reventador. Cuantificará a niveles probables las reservas del mineral fosfórico en una localización específica. Establecerá parámetros técnico-económicos óptimos para la explotación y extracción del mineral.

El yacimiento donde se realizará el estudio tiene el potencial de convertirse en una fuente de fosfatos muy importantes para el país, lo que le significará un ingente ahorro de divisas.

2.- Establecimiento y manejo del banco de germoplasma de especies forrajeras altoandinas.

El Proyecto busca establecer un banco de germoplasma, manejar y conservar los recursos fitogenéticos de las especies forrajeras nativas altoandinas. Caracterizar y evaluar botánicamente, en el sitio mismo, las especies vegetales de interés forrajero. Producir semilla de las 12 especies seleccionadas como promisorias. Evaluar la respuesta de los pastos seleccionados como promisorios al pastoreo con ovinos y camélidos.

En el campo ecológico, contribuirá a evitar degradaciones de las praderas nativas y permitirá su revegetación natural equilibrada. En lo económico y social facilitará el que los moradores de los páramos tengan suficiencia económica en la producción agropecuaria. Al finalizar el proyecto se contará con unas doce variedades de semillas de especies forrajeras nativas promisorias debidamente caracterizadas.

3.- Desarrollo biotecnológico para el estudio, diagnóstico y control epidemiológico en la enfermedad del cólera.

El objetivo principal del proyecto es desarrollar un proceso biotecnológico para la obtención de nuevas técnicas de identificación y

diagnóstico de la enfermedad del cólera y la producción de "Kits" de diagnóstico para cólera, usando anticuerpos monoclonales.

Se realizarán las siguientes acciones: aislar, identificar y estudiar cepas de vibrio cholerae y determinar la importancia de éstas en el inmunodiagnóstico. Desarrollar anticuerpos monoclonales y aplicar en serotipificación de V. Cholerae y diagnóstico a través de la detección de antígenos de V. Cholerae.

Con el trabajo se conseguirá disminuir la morbi-mortalidad de la enfermedad del cólera mediante diagnóstico temprano a los enfermos y su contacto, y se desarrollará un laboratorio de excelencia para la elaboración de anticuerpos monoclonales para V. Cholerae.

4.- Creación del centro de biomedicina.

El proyecto consta de dos fases. La fase es de inversión; su financiamiento lo asumirá FUNDACYT. El objetivo principal es el incrementar la capacidad científica de las ciencias básicas biomédica, en las áreas de bioquímica, metabolismo mineral, hematología y nutrición (mal nutrición de micronutrientes); inmunología y genética molecular (inmunidad, nutrición, inmunoparasitología, desarrollo de vacunas, enfermedades tropicales, inmunoterapia)..

El proyecto tendrá un efecto significativo en la disminución en la disminución de la morbi-mortalidad de las enfermedades de mayor prevalencia y severidad en el Ecuador, en especial de aquellas relacionadas con metabolismo mineral, anemias por micronutrientes, anemias autoinmunes, genéticas, infecciosas y parasitarias.

5.- Papel de la vía-L-arginina-calcio-óxido nítrico en génesis y prevención de la hipertensión inducida por el embarazo en mujeres andinas ecuatorianas.

El proyecto busca reducir la morbi-mortalidad infantil materno-fetal ocasionadas por hipertensión inducida por el embarazo (HIE), a través de programas de suplementación alimentaria con calcio, así como mejorar y aumentar la atención prenatal en las poblaciones seleccionadas para el estudio mediante educación sanitaria y nutricional. Demostrar que la suplementación con sales de calcio disminuye la incidencia de HIE a través de un estudio epidemiológico, y comprobar que la suplementación con calcio de la fuente alimentaria (leche) es más efectiva que las sales de calcio.

En la parte tecnológica se desarrollarán métodos fotocolorimétricos y radioinmunológicos para la cuantificación de L-arginina plasmática e intracelular, GMPc plasmático, nitratos plasmáticos urinarios.

6.- Diseño y construcción de prototipos para uso en los sectores eléctrico, industrial y de telecomunicaciones.

Gracias al proyecto se diseñarán y construirán en el país prototipos de bajo costo para su aplicación en los sectores industrial, eléctrico y de telecomunicaciones, que sean técnica y económicamente competitivos con equipos similares del exterior. El proceso metodológico de construcción de los prototipos electrónicos se basarán en las siguientes fases: concepción, diseño, fabricación y pruebas de operación bajo especificaciones normalizadas internacionalmente.

Los prototipos que se pretenden diseñar y construir permitirán la sustitución de importaciones de equipos similares, más caros, con el correspondiente ahorro de divisas

7.- Diseño y construcción de prototipos de equipos electrónicos para control de máquinas eléctricas.

El proyecto pretende fabricar y comercializar en el país equipos electrónicos para el sector industrial, que sean técnica y económicamente competitivos con equipos similares de origen extranjeros. En el proceso metodológico se utilizarán la técnica conocida como "top-down" para el diseño y construcción de prototipos electrónicos.

Los prototipos que se pretenden diseñar y construir constituyen la posibilidad cierta de mejorar eficiencia y calidad, disminuir los costos de operación y sustituir las importaciones de equipos similares a menor costo, con el correspondiente ahorro de divisas para el país.

8.- Producción continua de porcelana eléctrica usando minerales purificados no metálicos del país.

El proyecto busca producir en forma continua aisladores eléctricos de baja tensión, utilizando minerales no metálicos del país. Para esto va a caracterizar y tratar los minerales no metálicos aptos para cerámica y poner en funcionamiento la planta piloto; investigará la composición de las pastas aptas para aisladores eléctricos, las condiciones de operación de la planta (curvas de secado y de cocción de las pastas, las variables de secado y de cocción y la optimización de parámetros). Además determinará características físicas, mecánicas y eléctricas de los aisladores.

Gracias a los resultados a obtenerse, las industrias cerámicas existentes en el Ecuador diversificarán su producción en la línea de los aisladores eléctricos, dando lugar a la sustitución de importaciones, ahorrando divisas y contribuyendo al posible incremento de la mano de obra.

9.- Disminución de pérdidas poscosecha de frutas y hortalizas de exportación.

La ejecución del proyecto busca generar tecnología que permita minimizar las pérdidas poscosecha, elevar la calidad de los productos exportables en fresco (mango, piña, frutilla, espárrago) y obtener productos industrializados de elevado valor agregado y buena aceptabilidad. Se determinan parámetros como: punto de corte en la madurez fisiológica y las condiciones óptimas de conservación posteriores para cada variedad de fruta, caracterización física y química de las principales variedades de exportación, diferentes alternativas de empaques y parámetros de procesamiento para aprovechamiento integral de productos no exportados y subproductos.

Con este proyecto se reducirán las mermas en los próximos 10 años por lo menos en un 50%

10.- Centro de investigaciones aplicadas de polímeros.

El proyecto consta de dos fases. La fase I es de investigación, su financiamiento asumirá FUNDACYT. El proyecto va a incrementar la capacidad y calidad de las prestaciones de servicios dirigidos a la

industria de polímeros, contribuir al desarrollo tecnológico y científico de la industria mediante la ampliación y equipamiento de los laboratorios.

Se ampliarán y mejorarán los siguientes servicios: optimización de procesos de inyección, moldeo de soplado, curado superficial, polimeración, análisis y ensayos de materia prima y producto terminado, desarrollo de cursos cortos de capacitación continua dirigido a empresas relacionadas con el procesamiento de productos polímeros.

11.- Centro de investigaciones y control ambiental.

El proyecto consta de dos fases. La fase I es de inversión, su financiamiento asumirá FUNDACYT. Busca incrementar la ejecución de investigaciones y servicios científicos y tecnológicos relativos a tratamiento y control de la contaminación y su influencia en el medio ambiente, mediante la creación del Centro de Investigaciones y Control Ambiental. También va a capacitar profesionales involucrados en el estudio de la contaminación y protección ambiental, a través de cursos de postgrado.

Se pretende encontrar alternativas de solución a los problemas de contaminación hídrica, suelo y aire, dirigidos a eliminar los impactos ocasionados al medio ambiente.

12.- Fortalecimiento del centro de investigaciones e información de zoología de vertebrados.

El proyecto consta de dos fases. La fase I es de inversión, su financiamiento asumirá FUNDACYT. Se van a incrementar las investigaciones sobre estudios ecológicos y seguimientos de las especies faunísticas del Ecuador y la dotación de un sistema moderno para estructurar las bases de datos necesarias para proporcionar información a las instituciones nacionales e internacionales que así lo requieran, mediante la dotación de la infraestructura física y el equipamiento necesarios.

Esto se logrará con una apropiada divulgación de los trabajos científicos y de la elaboración de una base de datos para el material bibliográfico y las colecciones. El proyecto servirá para diseñar y montar diagramas, además para la capacitación del personal científico.

13.- Centro de investigaciones en ingeniería de los recursos hídricos (CIERHI).

El proyecto consta de dos fases. La fase I es de inversión, su financiamiento asumirá FUNDACYT. Busca incrementar la capacidad científica en las líneas de investigación básicas y aplicadas

implementando el uso de nuevas tecnologías. Verificar y optimizar el funcionamiento hidráulico de las obras diseñadas, a base de herramientas técnicas, a través de la modelación física y matemática, que contribuyan a mejorar la vida útil de un determinado proyecto requerido por las instituciones nacionales.

Los resultados tendrán efecto en la planificación de los recursos hídricos del Ecuador, y especialmente en la disminución de riesgos y definición de costos reales de obras hidráulicas. Además se obtendrán mapas temáticos que caractericen el riesgo de ocurrencia de sequías y caudales mínimos en sistemas y cuencas hidrográficas de interés nacional, entre otros.

14.- Servicios en procesos tecnológicos textiles y en control de calidad.

El proyecto consta de dos fases. La fase I es de inversión, su financiamiento sumirá FUNDACYT. Se va a incrementar los servicios de control de calidad, ensayos acreditados, capacitación, asistencia técnica y asesoría a la industria textilera y a los usuarios de los productos textiles en el Ecuador. Así se optimizará el control de calidad de los materiales textiles sobre los cuales se apliquen sistemas de control de calidad.

El control de calidad en los productos y procesos de fabricación textil y el desarrollo de normas y estándares nacionales para la producción de esta rama industrial, impactará en el mejoramiento de su sistema tecnológico y productivo, para ser competitivo en el mercado.

15.- Estudio del procesamiento de minerales polisulfurosos metálicos portadores de oro y plata.

El proyecto va a estudiar y optimizar, a nivel de laboratorio y planta piloto, los procesos metalúrgicos para aprovechamiento global de los minerales del Ecuador, para elevar la recuperación de metales preciosos y concentrar los demás sulfuros valorizables. Para esto se instalará una planta piloto para determinar los procesos metalúrgicos más adecuados a fin de optimizar la extracción de oro y metales valiosos, y para difundir y transferir la tecnología desarrollada hacia el sector minero.

Los resultados contribuirán al desarrollo de la tecnificación de la actividad minera aurífera artesanal, elevándose las recuperaciones de oro en un 50%, a la vez que se reducirán los niveles de contaminación del medio ambiente por sustancias y gases tóxicos.

16.- Centro de investigación de la vivienda.

El proyecto consta de dos fases. La fase I es de inversión, y la asumirá FUNDACYT. El objetivo es fortalecer las investigaciones básicas y aplicadas para optimizar los sistemas estructurales constructivos tradicionales y no tradicionales con miras al abaratamiento del costo de construcción y mejoramiento de la seguridad sísmica. Se realizará modelación matemática para el análisis estructural de los diferentes sistemas constructivos, y se sustentará teórica y experimentalmente el diseño y práctica constructiva de viviendas de uno y dos pisos para hacer recomendaciones al código de la construcción.

Se espera obtener nuevas tecnologías para el comportamiento sismo-resistente de las viviendas.

17.- Centro de investigaciones en ingeniería estructural y sismo resistente.

El proyecto consta de dos fases. La fase I es de inversión, a cargo de FUNDACYT. Persigue fortalecer las investigaciones en el área de la ingeniería estructural y sismo-resistente, con aplicaciones principales al sector vivienda, mediante el apoyo a la infraestructura física y equipamiento. Se propone brindar al mercado, a través de investigación,

nuevos productos de materiales de construcción que lleven a una reducción en el costo de la construcción de viviendas de interés social, y proporcionar a las empresas de la región los controles de calidad de los procesos y tecnologías constructivas y de los materiales de construcción utilizados.

Los resultados obtenidos permitirán controlar la calidad de los materiales y procesos en la industria de la construcción edificar las variables que requieran ajustes. Además, se espera desarrollar nuevas tecnologías de construcción para abaratamiento de costos y definir parámetros para la adecuada evaluación del estado de conservación de edificios y estructuras.

18.- Vulnerabilidad sísmica de viviendas de interés social.

El proyecto intenta evaluar y proponer soluciones para la reducción de la vulnerabilidad sísmica de las viviendas de interés social de Guayaquil, frente a la acción de sismos de intensidad moderada y catastrófica. Determinará experimentalmente las variables relacionadas con la respuesta dinámica y la resistencia de las estructuras de una muestra de viviendas e investigará los modelos matemáticos correspondientes al grupo de estructuras tipo.

Los resultados permitirán contar con cierta base experimental en la línea de riesgo sísmico que permita establecer cuánto debería gastarse en vivienda y en otras obras de infraestructura para protegerlas contra sismos, y sugerir recomendaciones técnicas, normas y especificaciones para construcciones sismo-resistentes.

19.- Hallazgos de marcadores citogenéticos en tumores sólidos y hematológicos como medio de detención precoz del cáncer.

El proyecto pretende encontrar una metodología que permita diagnosticar precozmente el cáncer mediante estudios de marcadores citogenéticos o de la activación de ciertos oncógenes en los tumores sólidos más frecuentes en el Ecuador (gástricos, uterinos y mamarios) y en trastornos hematológicos malignos (leucemias y síndromes mielodisplásicos). Se busca detectar y correlacionar las alteraciones cromosómicas típicas con tumores específicos sólidos, fluidos corporales (ascíticos, pleurales, sinoviales, etc.) y trastornos hematológicos (preleucémicos y leucémicos), y estudiar la prevalencia, frecuencia y comportamiento de dichas alteraciones.

A nivel científico técnico se conseguirá correlacionar con alteración concreta con un tipo de tumor, lo cual posibilitará comprender la etiología

del cáncer, y relacionar los marcadores cromosómicos de malignidad con evolución, pronóstico y tratamiento de los cánceres.

20.- Estudio de las leguminosas y su fauna asociada.

El proyecto intenta estudiar la fenología de dos especies de leguminosas arbóreas de la flora del Parque Yasuní. *Cedrelinga catenaeformis* y *Pterocarpus amazonum*, la biología y ecología de estas leguminosas y el estudio del ciclo biológico de los insectos y plagas, a base de lo cual en el futuro se podrá establecer metodologías de cultivos y manejo de las leguminosas y así identificarlas por su importancia: uso forestal, alimentación, medicinal, etc.

Al finalizar el proyecto se podrá contar con un manual sobre las plantas de Yasuní, con sus usos, dando especial énfasis a las leguminosas. Se conocerá la biología y etología de sus principales plagas y de los retores que los polinizan y aprovechan la resina, y se documentará su fenomenología.

21.- Diseño y construcción del equipo médico para la atención del parto en posición vertical materna.

El objetivo principal del proyecto es diseñar y construir un equipo médico que servirá para la atención del parto en posición vertical materna, para demostrar que su utilización genera ventajas importantes en los aspectos tecnológico, médico, social, cultural y antropológico, tanto para la madre como para el recién nacido, en comparación con la atención del parto en posición horizontal. Se han establecido 3 etapas para el estudio, en la primera etapa se seleccionarán comunidades en donde la atención del parto se realiza en posición vertical, en la segunda se realizará el diseño y construcción de prototipos, y en la tercera se aprobará el prototipo en el Hospital Vicente Corral Moscoso de Cuenca.

Al final del proyecto se contará con un prototipo de una mesa obstétrica para la atención del parto en posición vertical, como una contribución a centros asistenciales y docentes, y para capacitar al personal paramédico que labora en las comunidades.

22.- Centro de servicios en las áreas de minerales metálicos y no metálicos.

El proyecto consta de dos fases. La primera es de inversión financiada por FUNDACYT. Busca apoyar las actividades de investigación en minerales metálicos y no metálicos para la prestación de servicios para mineros, productores e instituciones de la región del Azuay para ampliar y

mejorar los servicios de análisis físicos-químicos de minerales metálicos y no metálicos que se explotan en la región de influencia de la Universidad de Cuenca. Existe un componente de capacitación en forma continua al personal técnico de las industrias de cerámica.

Se obtendrá un mejoramiento del sistema de servicios tecnológicos a las empresas de metálicos, especialmente las que utilizan como materia prima el oro, y las industrias de cerámicos, que incrementará su productividad. Además se espera lograr la estandarización de las técnicas de análisis del oro.

23.- Métodos de riego y control de erosión en suelos andinos.

El proyecto va a desarrollar nuevos métodos de riego en suelos con pendientes superiores al 12%, en condiciones de escaso recurso hídrico (manejo del riego); se plantea estudiar y cuantificar el fenómeno de erosión en parcelas de régimen natural, además de establecer la influencia del método de riego en las tasas de erosión de los suelos andinos.

Al final del proyecto será posible tener una cuantificación del efecto de la erosión en terrenos naturales, cultivados o no, que sean

representativos, y se habrán experimentado nuevos métodos de riego en terrazas, localizado y subterráneo.

24.- Establecimiento de un plan de manejo de cuencas en los ríos andino.

El proyecto busca elaborar un paquete tecnológico que pueda ser utilizado en ciudades situadas a orillas de los ríos andinos. Este paquete contendrá los métodos para la aplicación en las cuencas hidrográficas andinas desde el punto de vista de la hidrología, morfología, hidráulica y sedimentología, además de definir las metodologías a utilizarse en estos estudios para analizar las crecientes en regiones andinas, establecer alternativas de solución, y generar métodos que reduzcan el riesgo de las inundaciones y fomentar la protección de márgenes de los ríos.

Los parámetros metodológicos que se pretenden encontrar contribuirán a evitar y solucionar las cuantiosas pérdidas que por efecto de las inundaciones se tiene en vivienda y tierras fértiles, que en muchos años no podrán ser recuperadas, y la consecuente pérdida en la producción de alimento; el proyecto aportará también a la obtención de metodologías apropiadas para el control de las inundaciones de los ríos de gran pendiente, y a la formulación de un plan de manejo adecuado para las cuencas de los ríos andinos.

25.- Estudio de la calidad de agua como medio para determinar su influencia en la productividad camaronera en la provincia de El Oro.

El objetivo principal es establecer un sistema permanente de asistencia, servicios técnicos y asesoramiento tecnológico a las empresas camaroneras, fundamentalmente en lo relacionado con el análisis integral de los parámetros que regulan con la vida del camarón en cautiverio, que permitan detectar los niveles críticos que influyen en la vida de este crustáceo, y determinar los niveles tóxicos de los diferentes elementos químicos y microbiológicos tanto en los estadios larvarios como en los de crecimiento y engorde.

26.- Implementación de un programa de producción de semillas.

El proyecto tiende a desarrollar un programa de producción de semillas, que contribuirá a mejorar el nivel de vida y la situación socio-económica de la región sur, a través del aumento de la producción.

27.- Reforzamiento del centro de estudios del medio ambiente.

Este proyecto pretende reforzar las actividades de investigación y provisión de servicios del Centro de Estudios del Medio Ambiente (CEMA) y el trabajo interdisciplinario con varias facultades del ESPOL, mediante la dotación de la infraestructura física y equipamiento para el desarrollo

sistemático de la geomática y el sistema de información geográfica (SIG) y para el desarrollo de la nueva línea de investigación aplicada a la contaminación del aire industrial y urbano.

28.- Investigación y desarrollo de tecnologías aplicadas a la conservación de frutas.

El proyecto busca desarrollar procesos tecnológicos para la industrialización de frutas (manzana, pera, mora de castilla, tomate de árbol y ciruela claudia) de la zona central. Para esto se estudiarán las mejores condiciones de refrigerado.

29.- Mejoramiento de la población caprina de centro Loja mediante la selección y mestización de ganado criollo con macho anglo-nubia.

Por medio del proyecto se va a mejorar la calidad genético-productiva del ganado criollo de la zona.

30.- Análisis del daño cromosómico de linfocitos de trabajadores de la cerámica expuestos al plomo. La Victoria, Cotopaxi.

El proyecto analizará las aberraciones cromosómicas producidas por el plomo en trabajadores de la cerámica en la parroquia la Victoria, Cotopaxi, a través de la confirmación del poder clastogénico del plomo.

31.- Mejoramiento de la productividad en piscinas camaroneras.

El proyecto busca incrementar la productividad y la rentabilidad de la industria camaronera, a través de la optimización de técnicas empleadas en el cultivo de camarones en piscinas.

32.- Cultivo de especies no tradicionales (Moluscos).

Con el proyecto se busca optimizar la rentabilidad de los cultivos de camarón en el Ecuador, desarrollando el cultivo de especies de moluscos de interés comercial en combinación con el camarón, estudiando las técnicas óptimas aplicadas a nuestro medio, para así optimizar las técnicas de maduración. Una vez desarrollada la tecnología se pretende transferirla al sector productivo.

33.- Estudio de la producción, poscosecha, y posibilidades agroindustriales del chocho en la sierra ecuatoriana.

El estudio va dirigido a estudiar los procesos de producción, poscosecha y las posibilidades agroindustriales, proponiendo alternativas para la generación o adaptación de procesos y prototipos, a fin de incrementar la producción y productividad nacional.

34.- Generación y manipulación de la diversidad genómica en penaeus vanamei para la acuicultura del Ecuador.

Este proyecto persigue sentar las bases para el desarrollo de la biotecnología aplicada a cultivos acuáticos.

35.- Nutrición materna, ganancia de peso y su relación con la morbilidad neonatal.

El proyecto busca reconocer la situación nutricional de las personas embarazadas y el efecto de esta situación en el recién nacido residente en la región andina, para reducir el riesgo tanto de la madre como del niño.

De todos los proyectos citados, los números 6, 7, 8, y 21, están dirigidos a la producción de bienes de capital tanto para el consumo interno como para la exportación, y en los cuales tiene participación la industria metalmecánica.

No obstante de lo expuesto, se ha observado un retraso en la ejecución de las actividades programadas, por lo que difícilmente podrá ser llevado a cabo en el período previsto de cuatro años, a partir de 1.996.

Esto en razón de existir poca incorporación del factor conocimiento en el sistema productivo ecuatoriano, lo que ha provocado una reducción en la oferta y demanda de investigaciones científicas y tecnológicas; además de una poca capacidad para generar ciencia y tecnología, baja

calidad en el sistema educativo, ausencia de sistemas nacionales de información, y un débil sistema nacional de ciencia y tecnología.

La realidad señalada ha conducido a que las necesidades tecnológicas hayan sido satisfechas a través de la importación de tecnologías, en su mayoría bajo el sistema de llave en mano, lo que le ha significado al país dejar de lado el desarrollo científico y tecnológico y ampliar la brecha con los países desarrollados.

Capacidad Empresarial

Capacitación del Recurso Humano

Cabe señalar que en relación a capacitación del recurso humano, la educación superior no ha respondido al perfil profesional que el sector industrial ha requerido, todo lo contrario, ha especializado profesionales en materias sociales, relegando la especialización de científicos y técnicos, y los pocos, al no ser demandados por el aparato productivo público o privado, tuvieron que emigrar al exterior junto a aquellos nacionales especializados en centros educativos extranjeros, apareciendo la denominada fuga de cerebros.

El recurso humano formado profesionalmente en las áreas técnicas, se especializaron a nivel de ingenierías, y posteriormente en tecnologías, los mismos que por su preparación no estaban sujetos al manejo directo de la maquinaria productiva.

La formación de obreros tampoco ha respondido a las necesidades de la industria, ya que el promedio de mano de obra no calificada fue muy alto; siendo en los últimos años, a través del Servicio Ecuatoriano de Capacitación Profesional (SECAP) y otras instituciones de capacitación pública y privada, y dentro de las mismas unidades productivas, que el recurso humano ha ido formándose, tratando de alcanzar una cierta calificación a su mano de obra . Publicaciones de FUNDACYT (1.996) resaltan que dado el progreso de ciertas ramas de la industria y el empleo de tecnologías modernas, se manifiesta como paradoja la escasez de mano de obra calificada mientras que por otra, se observa un excedente de trabajadores no calificados o semicalificados que pasan a engrosar la población desocupada.

Consecuentemente, se puede decir que existió un crecimiento de oferta laboral de técnicos especialistas, y no de mano de obra calificada dirigida a trabajar directamente en el proceso productivo; factor que imposibilitó elevar la productividad y restringió la inversión industrial. A esto contribuyó el poco conocimiento, por parte de los industriales-

inversionistas, de los resultados que podían obtener la industria al aplicar la ciencia y tecnología, por lo que, no supo llevar sus requerimientos a los centros superiores de educación para que estos dirijan su formación e investigación en base a problemas propuestos por este sector.

El sector productivo se limitó a depender especialmente de la importación agresiva de tecnología a través de los denominados contratos llave en mano, sin interesarse por innovar o adaptar la tecnología a la producción nacional, por diversificar la producción para mercados internos y externos, y por mejorar controles de calidad y de gestión, los mismos que requieren fundamentalmente acceder a conocimientos de ciencia y tecnología. FUNDACYT (1.996) señala que el funcionamiento industrial, por la adquisición de bienes de capital y particularmente de materias primas y bienes intermedios, representó consistentemente las 2/3 partes de las importaciones nacionales , en la década de los 80's.

Apreciándose una reducida relación entre sector productivo y educación, siendo estos problemas la consecuencia de la fragilidad en la cadena gobierno-C&T, recreada en las universidades-industria.

La pequeña industria metalmecánica hasta inicio de los años ochenta se caracterizó, generalmente, por una capacidad gerencial poco desarrollada, debido a su escasa capacitación y consecuentemente una

alta concentración y centralización de funciones; sin existir planificación alguna, ni mecanismos de realimentación correctiva de procedimientos, actividad propia de todo gerente.

Muchos de los problemas financieros se derivaron, no solo por falta de recursos financieros, sino por las decisiones tomadas sin el conocimiento de las condiciones del entorno económico y de mercado, lo cual estaba relacionado con otras áreas de gestión, ya sea tecnológica, de mercadeo, de personal o de materiales; sin observarse que para un buen manejo financiero y para la actividad gerencial en general, es necesario, desarrollar sistemas de información para poder tomar decisiones, en lo cual la información tecnológica desempeña un importante papel en torno a las perspectivas de la empresa en el mediano y largo plazo; INSOTEC (1.983) en su publicación sobre la industria metalmecánica señala:

“que se ha visto que en la pequeña industria metalmecánica, el recurso humano es fundamental en sus procesos productivos, en otras palabras, es un sector que emplea intensamente este recurso. Sin embargo, la capacitación, los incentivos y otros elementos básicos de relaciones industriales, no han sido debidamente valorados. Esto origina una constante rotación de personal y, especialmente, un estancamiento o crecimiento muy lento de los niveles de productividad de la mano de obra. (pág. 203).

En ninguna de las áreas consideradas prioritarias del Programa de Ciencia y Tecnología, no se ha encontrado recurso humano suficiente y con una adecuada formación y capacitación profesional acorde, lo cual es un factor adverso en contra de la investigación que se quiera desarrollar. Lo dicho se puede observar, según estudios realizados por FUNDACYT, en el área de meteorología, que contempla más de mil estaciones meteorológicas, existen apenas seis meteorólogos especialistas graduados en el exterior; el resto del personal ha sido clasificado como profesionales con y sin capacitación especial (nivel de ingeniería, licenciados y egresados), éstos representan el 20,4% de los recursos humanos en el área, porcentaje que es mucho menor al de los técnicos (bachilleres) con y sin capacitación 58,9% y el personal de apoyo 20,7%.

Otro caso explicativo de la reducida capacitación del recurso humano, es la existente en el área denominada de nuevos materiales, en la que se pudo constatar la siguiente realidad:

INSTITUCION	4To. NIVEL		3er. NIVEL Ingenieros	TOTAL	%
	Phd.	M.Sc			
EPN	5	13	14	32	58.2
PUCE	1	2	---	3	5.4
ESPOL	---	3	3	6	10.9
ESPE	---	1	2	3	5.4
UCE	---	2	3	5	9.1
ESPOCH	---	---	2	2	3.6
UDC	---	2	2	4	7.3
TOTAL	6	23	26	55	100.0
	10.9%	41.8%	47.3%	100%	

FUENTE: FUNDACYT, 1.995

A esto se debe de añadir que no ha sido posible medir el nivel de eficiencia alcanzado por el personal dedicado a la investigación de ciencia y tecnología, esto ha obedecido en la mayoría de los casos a que no existe dedicación a tiempo completo a esta actividad, especialmente en los centros universitarios.

Cabe indicar que la escasa capacitación del profesional en las distintas áreas científicas y tecnológicas, también ha obedecido a que los mismos no han desarrollado una cultura de discusión y de debate científico sobre problemas de todo tipo, a fin de que puedan ampliar su horizonte intelectual y comprender el valor de una u otra orientación científica.

La poca fortaleza existente en el desarrollo de postgrados de excelencia, fundamentalmente en áreas técnicas, ha incidido en la profesionalización efectiva de los graduados, y en su aporte productivo al desarrollo de los sectores de la producción, a lo que han contribuido los escasos y deficientes laboratorios experimentales de los centros de educación superior del país, al igual que en varias instituciones técnicas públicas, tal es el caso del Instituto Nacional de Mineralogía e Hidrología (INAMHI) cuyo instrumental data de los años cincuenta.

CAPITULO III

EL DESARROLLO TECNOLOGICO INSTITUCIONAL

Universidades

La Universidad ecuatoriana se ha caracterizado por tener un corte napoleónico, ya que sus enseñanzas han estado dirigidas a formar élites con profesiones clásicas y sin compromiso alguno hacia la investigación institucional, prueba de ello es que hasta los años sesenta del presente siglo, el cuerpo docente universitario estuvo conformado por relevantes profesionales con dedicación parcial en la cátedra.

El incremento de la desigualdad social en dichos años, la influencia del pensamiento marxista vigente en Europa y que fomentaba como alternativa social la toma del poder por parte del proletariado, sumado a la rebeldía de la juventud de entonces, convirtieron a muchas de las universidades estatales en un verdadero campo de confrontación política, que interiormente condujeron a un deterioro institucional y académico de las universidades. Este proceso llevó en 1970 a la supresión de los exámenes de ingreso, dando lugar a un ingreso masivo de estudiantes,

sin compadecerse de las limitaciones de recursos y de planificación existentes. La falta de recursos no permitió la formación de docentes acorde a las necesidades de masificación, recurriendo a la improvisación de profesores, factor decisivo en el deterioro del nivel académico general.

Debiendo anotar que las ciencias sociales experimentaron un gran auge en los años 80 y 90.

Lo que contribuyó a la proliferación de nuevas universidades que pretendían dar respuesta ágil a los requerimientos tanto del sector productivo como de la nueva juventud que no encontraba respuesta a sus aspiraciones económicas en las profesiones clásicas. Universidades, que a parte de promover cierta competencia han dado una respuesta muy limitada, siendo la investigación muy escasa, y su docencia ha dirigido sus esfuerzos más hacia una capacitación rápida que a una formación sólida y mucho menos con pedagogía y visión adecuada.

Sin embargo, debido a las exigencias que iban generándose en el sector productivo público y privado, y en la sociedad en general, los centros de educación superior tuvieron que implementar carreras técnicas en sus pénsums académicos. FUNDACYT (1.996) EXPRESA que las propias universidades debieron reforzar las carreras de ingeniería por la inadecuación entre los cursos tradicionales y los requerimientos de la

industria, incluso han creado nuevas especialidades ingenieriles, como sucede en las ramas de las ciencias de la computación.

Cabe resaltar, que a pesar de las limitaciones existentes en las unidades de investigación universitarias, el marco institucional de la ciencia y tecnología se encuentra íntimamente relacionada con la universidad ecuatoriana.

En el año de 1982, se crea el Consejo Nacional de Universidades y Escuelas Politécnicas (CONUEP), constituyendo punto importante en relación del marco institucional de la ciencia y tecnología en el Ecuador, así como marca un hito en la investigación universitaria, a lo cual favoreció el marco legal respectivo, que asignaba recursos financieros para lograr los objetivos propuestos. El artículo 47 de la ley señala que para financiar los planes de investigación de universidades y escuelas politécnicas, el Estado contribuirá con el uno por ciento del ingreso corriente neto.

Recursos Financieros en el Sistema

Educativo Ecuatoriano

La investigación en la universidad ecuatoriana parte de las asignaciones legales presupuestarias estatales, sin existir participación

del sector privado, con lo que se constituiría en un paso importante para un proceso de validación social de la investigación que desarrolla la universidad ecuatoriana.

El aporte estatal no ha dado cumplimiento a lo estipulado en la Ley de Universidades y Escuelas Politécnicas, del 1% de lo ingresos corrientes, es así que FLORES S. (1.993) en su estudio realizado sobre la participación de las universidades y escuelas politécnicas en el sistema nacional de ciencia y tecnología, cita como ejemplo que a octubre de 1.993, el Estado ha entregado a la universidad ecuatoriana S/. 8.444,8 millones de sucres para la actividad de investigación científica y tecnológica, cuando la Ley de Universidades y Escuelas Politécnicas en su Art. 47 señala que para estas actividades debe destinarse el 1% del ingreso corriente neto que a ese año ascendía a S/. 130.296,06 millones de sucres, con lo cual se evidencia que el Estado ecuatoriano quedó adeudando a la universidad S/. 121.851,26 millones para las referidas actividades. En 1.991, no se transfirieron S/. 389 millones de sucres; situación que dio lugar a la paralización total del proceso investigativo universitario entre los años 1.990 y 1.992, creando desconfianza en los investigadores para con el CONUEP y los organismos de investigación científica y tecnológica. Igual irregularidad presupuestaria se ha podido apreciar en todos los últimos años de la presente década.

En cuestión de infraestructura de la investigación universitaria, podemos señalar al servicio de biblioteca por ella prestado, los mismos que mantienen gran cantidad de colecciones deterioradas y en general material bibliográfico desactualizado, lo cual es un significativo limitante para el investigador. Los presupuestos para las bibliotecas son exiguos por no decir nulos, lo que no permite mantenerse al día con la producción básica de nuevos materiales; los costos de las revistas especializadas y libros se han incrementado considerablemente a tal punto de convertirse en artículos de lujo. Mucho menos existe fondos para el desarrollo de catálogos y sistemas de recuperación informático. (Cuadro No. 3)

Los laboratorios no se han quedado atrás respecto de las bibliotecas, caracterizándose por igual obsolescencia; a pesar de lo cual es importante destacar la actividad y funcionamiento realizado por determinados laboratorios educativos como el Instituto Geofísico de la Escuela Politécnica Nacional, el Departamento de Biología de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador, entre otros, que han logrado importantes equipamientos obtenidos a través de convenios con instituciones y organismos internacionales, lo que les ha permitido constituirse en centros relevantes de formación de investigadores del país, los mismos que cuentan con el asesoramiento y participación de expertos internacionales. Realidad que ha sido posible gracias a

mecanismos de autogestión implementados por dichos centros superiores de educación.

Cabe señalar que la educación siempre ha sido uno de los problemas más críticos que ha enfrentado el Estado ecuatoriano tratando de buscar, a través de ella, un desarrollo equilibrado, con bases firmes y con gran visión de futuro. Siendo este factor uno de los impedimentos

CUADRO No. 3

**ASIGNACIONES PRESUPUESTARIAS PARA LA EDUCACION SUPERIOR
DE LOS CUATRO ULTIMOS AÑOS**
En miles de sucres

CONCEPTO	AÑOS			
	1993	1994	1995	1996
Gastos Corrientes	115,870,360	218,997,520	296,127,800	338,240,500
Gastos de Capital	32,677,800	21,445,000	1,445,000	1,445,000
Gastos de Inversión	*	*	16,665,000	6,540,000
TOTAL	148,548,160	240,442,520	314,237,800	346,225,500

(*) Gastos de Capital e Inversión

FUENTE: Ministerio de Finanzas y Crédito Público
Sub. De Presupuestos a abril de 1996

para reducir la pobreza, mejorar los niveles de vida, lograr una actividad productiva con mayor dinamismo, y fundamentalmente llegar a satisfacer aspiraciones personales y de la sociedad en general.

La educación siempre se ha encontrado rezagada, sujetándose tan solo a simples actos repetitivos y no innovadores de conocimientos, convirtiéndose en simple eco de sapiencia obsoleta, los mismos que con el paso del tiempo se convirtieron en dogmáticos.

Estos problemas fueron contemplados en el Plan de Acción del Gobierno 1.993-1.996, en el cual se consideró como una de las prioridades a la educación.

Dentro de las acciones a llevarse a cabo para atender a la educación, se encontraba el diseño y ejecución de un nuevo esquema de educación básica mediante la reforma curricular y la reforma del bachillerato técnico; junto a lo cual se planteó la reestructuración y refuerzo del Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología, como eje principal dinamizador del cambio.

El Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología ha sido reestructurado en su aspecto operativo, a lo que favorece el financiamiento internacional

del Banco Interamericano de Desarrollo (BID), lo que permitirá llevar adelante un programa de investigación científico y tecnológico.

El primer plan nacional de Investigación Científica y de Desarrollo Tecnológico contiene dentro de sus objetivos generales, el fortalecimiento de la oferta y demanda de ciencia y tecnología y la articulación del sistema, teniendo como punto principal reforzar el desarrollo institucional de los organismos encargados de la ciencia y tecnología, SENACYT y FUNDACYT.

Escuelas Politécnicas

El impulso e investigación en ciencia y tecnología, a nivel académico, podemos decir que se inicia con la creación de la Escuela Politécnica Nacional en 1869 en el gobierno de García Moreno, tratando de constituir un polo de desarrollo en ciencia y tecnología, la cual siendo su primera apertura apenas tuvo siete años de vida, cerrándose en 1876, un año después de la muerte de su promotor. Para su posterior apertura y múltiples problemas que tuvo que enfrentar hasta llegar a su definitiva institucionalización.

Las escuelas politécnicas han sido las principales artífices en la investigación y generación de tecnologías. Las facultades de ingeniería

mecánica contemplan dentro de sus finalidades y objetivos la apertura sistemática de nuevas fronteras científico-tecnológicas, a través de tres puntos principales:

- Impulsar y promover la ejecución de proyectos e investigación en dicho ámbito.
- Establecer y coordinar con el sector público y privado.
- Mejorar la eficiencia en todas las actividades de la Facultad.

Siendo los proyectos e investigaciones, muchos de ellos concluidos y otros por terminar, que tratan de buscar soluciones a problemas concretos en los sectores agropecuarios, agroindustriales, a los procesos de producción y control de material y equipos, a la construcción de máquinas, a la prevención de la contaminación industrial, y al desarrollo de herramientas computarizadas, para el diseño y la producción.

Adicionalmente, estas facultades prestan servicios tecnológicos a través de laboratorios de máquinas y herramientas encargados de la elaboración y reconstrucción de piezas y repuestos para equipos, tanto de uso interno como externo de la Escuela; servicios que están dirigidos al mecanizado de piezas, como probetas para ensayos de materiales, ejes concéntricos, cigüeñales, engranajes cilíndricos, bocines, chavetas, etc., y asistencia técnica de mantenimiento.

Sin embargo de los proyectos e investigaciones desarrollados por dichas Facultades de las Escuelas Politécnicas, la gran mayoría de ellos en el área metalmeccánica dirigida a la elaboración de bienes de capital, han quedado solo en documentos sin llegar a aplicarse, ni siquiera han salido a la luz y conocimiento del sector productivo, convirtiéndose tan solo en simples requisitos para la obtención de títulos profesionales.

Según estudios realizados por FUNDACYT en 1.995, en dichas escuelas existe la capacidad pero con dedicación parcial al diseño industrial, insuficientemente utilizada en las facultades de ingeniería mecánica de las politécnicas, Escuela Politécnica Nacional, Escuela Politécnica del Litoral, Escuela Politécnica del Ejército, y Escuela Politécnica del Chimborazo. Por lo que son escasos los productos, prototipos y maquinarias nacionales; siendo ciertos prototipos y tesis de las politécnicas valiosas pero poco aplicables.

Los nuevos roles de la industria, en su afán de mejorarse y poder competir, se han visto favorecidos por la disponibilidad de recursos humanos formados en las politécnicas. A pesar de ello se presentan ciertos factores negativos en este proceso, como son, la desarticulación entre oferta y demanda de profesionales técnicos en dicha área, deficiencias en tecnologías conexas, falta de promoción industrial y de

financiamiento adecuado, entre otros, los que imposibilitan llevar adelante un verdadero desarrollo del sector productivo ligado a la ciencia y tecnología.

CONACYT y SENACYT

En la década de los años sesenta, en América Latina, se comienza a analizar temas de Ciencia y Tecnología, procediendo a constituir los Organismos Nacionales de Ciencia y Tecnología (ONCYT's) en varios países latinoamericanos, así, CONICYT de Uruguay (1961), Chile (1967), el CONICIT de Venezuela (1967), los CONAYT de México (1970) y el Ecuador (1979), entre otros; dichos Organismos serían los encargados de planificar, coordinar y promover la creación y transferencia de conocimientos. Por su fundamental importancia, orgánicamente muy cercanos a la cúpula gubernamental, ya que se encontrarían canalizando el potencial de la ciencia y tecnología para incentivar el desarrollo nacional.

Cabe destacar que el Grupo Andino contribuyó a la institucionalización de la Ciencia y Tecnología entre sus países miembros, así, a través del Convenio Andrés Bello ha promovido reuniones de los ONCYT's, pudiendo citar la de Quito en 1993 y la de Cochabamba en 1994, destinadas a coordinar la cooperación en Ciencia y Tecnología al

servicio del desarrollo; de igual manera, el Convenio Andino Hipólito Unanue (1991) de cooperación en salud impulsa una investigación conjunta y cruce de investigación.

La participación de la política tecnológica andina, entre los años de 1969 – 74, fue parte fundamental en la Decisión 24, que imponía restricciones a la comercialización de tecnología, lo cual ahuyentó las inversiones extranjeras en la subregión andina.

En el Ecuador, a inicios de la década de los setenta se empieza a sistematizar y coordinar las actividades de Ciencia y Tecnología que se desarrollaban en forma dispersa, tratando de vincularlas al Plan Nacional de Desarrollo, creándose en 1973 la División de Ciencia y Tecnología a cargo de la Junta Nacional de Planificación (JUNAPLA).

La institucionalización de la Ciencia y Tecnología dio origen a tres órganos directrices, el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT), la Dirección Ejecutiva y las Comisiones Sectoriales, cuyo marco legal antecedente fue la Ley del Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología, expedida mediante Decreto Supremo No.3811 del 7 de agosto de 1979, publicado en el Registro Oficial No.9, del 23 del mismo mes y año, según la cual da atribuciones de asesoramiento al CONACYT

ante el CONADE, a la vez se constituiría, posteriormente, en el Organismo Superior del Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología.

Dentro de las funciones del CONACYT se encontraban, las de definir, dictar, orientar y coordinar las políticas de desarrollo y su aplicación de la Ciencia y Tecnología de acuerdo a intereses del desarrollo nacional; igualmente, se encargaría de la formación y capacitación del recurso humano, promover la investigación de ciencia y tecnología; aprobar planes y programas respectivos, asegurando su financiamiento.

Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología (SNCT)

Entre los Artículos principales de la Ley del Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología, 1.986, en el Título 1, en los Artículos de 1 al 6, podemos citar los ámbitos del Sistema:

Art.1. La presente Ley tiene por objeto establecer las normas básicas para la formulación de políticas, organización y funcionamiento del Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo.

Art.2. El Estado garantiza la libertad de las actividades científicas y tecnológicas de acuerdo a la legislación nacional y las promoverá en función de los requerimientos del desarrollo integral del país.

Art.3. Las actividades científicas y tecnológicas se realizarán de conformidad a la política de desarrollo científico establecida por los órganos competentes de Ciencia y Tecnología.

Art.4. El Sistema tiene como objetivo fundamental, propiciar el desarrollo científico y tecnológico interno y la aplicación racional del conocimiento científico y tecnológico extranjero al desarrollo nacional.

Art.5. El Sistema está constituido por el conjunto de políticas, recursos y actividades científicas y tecnológicas que tienen como función la creación, producción, incorporación, distribución, aplicación y promoción del conocimiento científico y tecnológico al proceso de desarrollo del país.

Art.6. Las áreas de actividad del Sistema son:

- a. Desarrollo Científico;
- b. Desarrollo Tecnológico;
- c. Planificación científica y tecnológica;
- d. Desarrollo de la infraestructura científica y tecnológica;
- e. Comercialización y transferencia de tecnología.

Ante la citada Ley se presentaron varios inconvenientes en su vigencia, la falta de aplicabilidad, poca atención de los gobiernos y el cuestionamiento que se dio a la misma condujo a que la Dirección Ejecutiva del CONACYT asuma y defina el papel, las funciones y acciones que corresponden tanto al Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología como al CONACYT, debido a una ausencia de funcionamiento del CONACYT como organismo colegiado, a tal punto que desde 1.979 (Fecha en que se crea el SNCT) hasta 1.993 tan solo se habían efectuado máximo 12 sesiones, a lo que contribuyó una ausencia de un sistema de presupuestación nacional y de asignación de recursos para las actividades científicas y tecnológicas, según Flores S. (1.982) 0.16% del PIB en 1.992(p.23). Esto condujo a una relativa actividad aislada de los distintos organismos vinculados a la investigación científica y tecnológica.

En el Plan Nacional de Ciencia y Tecnología (1.993-1.996) publicado por el CONACYT se reconoce la reducida participación e injerencia del CONACYT en los organismos ejecutores y en los cuerpos colegiados (Consejos) relacionados con la ciencia y tecnología, a tal punto que muy poco ha intervenido coordinadamente con el Comité Nacional de Cooperación Técnica, el Instituto Ecuatoriano de Crédito Educativo (IECE), el CONUEP y Escuelas Politécnicas, el INIAP, la Comisión Ecuatoriana de Energía Atómica, entre otros. Además el CONACYT no incentivó la presentación de planes y programas de investigación

científica ni de desarrollo tecnológico para el respectivo análisis, evaluación y aprobación por parte de los organismos operativos del SNCT.

El fracaso del CONACYT se puede aludir al poco reconocimiento y relevancia, dado por las instituciones públicas y privadas relacionadas, al CONACYT como órgano rector de la planificación del SNCT, pero esto fundamentalmente obedece a un desconocimiento del valor de la ciencia y tecnología como factor fundamental del desarrollo nacional.

Según un análisis realizado por la UNESCO, manifiesta que la política científica de América Latina refleja un problema institucional de Ciencia y Tecnología, que radica en la composición del Cuerpo Directivo y el bajo impulso dado a dichas instituciones, sin que los Consejos de Ciencia y Tecnología hayan ejecutado ni promovido políticas de desarrollo de Ciencia y Tecnología ligadas que atiendan necesidades socioeconómicas de dichos países; encontrándose aislados, los Consejos y el Sistema de Ciencia y Tecnología Nacional, de otros sistemas de realidad nacional relacionados con actividades económicas; es decir, no lograban satisfacer las expectativas propuestas, mucho menos sus recursos financieros, incidiendo escasamente en el desarrollo, a mediano o largo plazo, de Ciencia y Tecnología; tampoco influyó en la selección y absorción de tecnologías nacionales o extranjeras. A lo que contribuyó

determinantemente la falta de apoyo político de los Gobiernos; procediéndose a suprimir el CONACYT.

Ante lo cual el ONCYT ecuatoriano para tomar un nuevo impulso crea la Secretaría Nacional de Ciencia y Tecnología (SENACYT), según Decreto Ejecutivo No. 1603 del 25 de marzo de 1.994, publicado en el Registro Oficial No. 413 del 5 de abril del mismo año, y que trabajaría directamente con la Vicepresidencia de la República; asumiendo la directriz del Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología.

Según el Decreto Ejecutivo mencionado, establece funciones fundamentales a la SENACYT, entre las que constan, de manera general, el estimular la interrelación entre el gobierno, universidades, escuelas politécnicas, y empresas, para coordinar de manera más efectiva la dirección y ejecución de programas de ciencia y tecnología; para lo cual contará con los soportes financieros necesarios provenientes tanto de recursos financieros privados nacionales o internacionales a conseguirse, como de aporte gubernamental.

Específicamente, de acuerdo al Art. 3, del referido documento, podemos citar:

- Dictar de común acuerdo con el vicepresidente de la República, y con la asesoría del Consejo Asesor de Ciencia y Tecnología, las políticas en Ciencia y Tecnología del país y su articulación con las políticas de desarrollo económico y social.
- Con base a las políticas, elaborar el programa nacional de Ciencia y Tecnología, con la participación de las entidades que conforman el sistema y el apoyo operativo y logístico de FUNDACYT, entidad que preside el Secretario Nacional de Ciencia y Tecnología.

El Art. 2 de dicho Decreto, determina la estructura orgánica del Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología, de la siguiente manera:

- El nivel político representado por la Vicepresidencia, el SENACYT, y el Consejo Asesor de Ciencia y Tecnología.
- A nivel ejecutivo-operativo la Fundación Nacional de Ciencia y Tecnología (FUNDACYT) junto a universidades y escuelas politécnicas, organismos gubernamentales, cooperativas y comunidad científica.
- En el ámbito de apoyo se encontraran los servicios de ciencia y tecnología, los mecanismos de vinculación, mecanismos de difusión y popularización.
- El aspecto financiero estará a cargo de FUNDACYT, presupuestos públicos y privados, bancos y cooperación internacional.

En el Decreto mencionado también constan las funciones a desempeñar la FUNDACYT, como organismo técnico-operativo y promotor del Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología.

La SENACYT y La FUNDACYT realizaron gestiones ante BID a fin de conseguir la aprobación de un préstamo gubernamental para el desarrollo de la Ciencia y Tecnología, por un monto de treinta millones de dólares, suscribiéndose en enero de 1.996. Recursos que, según dichos organismos, serán destinados a financiar cincuenta proyectos de investigación y desarrollo experimental y de servicios científicos y tecnológicos, proyectos de infraestructura, la capacitación de 150 profesionales ecuatorianos en cursos de postgrado nacionales e internacionales, proyectos de innovación y modernización tecnológica del sector productivo, el fortalecimiento del Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología y la puesta en marcha de la Red Ecuatoriana de Información Ciencia y Tecnología.

Fundación de Ciencia y Tecnología (FUNDACYT)

Mediante Decreto No. 1605 del 25 de marzo de 1.994, publicado en el Registro Oficial No. 416 del 8 de abril del mismo año, se concibe a FUNDACYT como un organismo con personería jurídica propia y de derecho privado sin fines de lucro. Su función es ser el ente ejecutor y

promotor general del Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología, además de las que le fueren conferidas por la SENACYT; debiendo coadyuvar a la reestructuración de la educación superior a fin de que sea generadora de Ciencia y Tecnología; por lo que, deberá desarrollar propuestas y Acuerdos en conjunto con el Consejo Nacional de Universidades y Escuelas Politécnicas (CONUEP), tratando de lograr una mejor integración de la sociedad, incentivar la investigación, adoptar nuevos métodos de evaluación, etc.

Las actividades de FUNDACYT han permitido estrechar las relaciones con el sector privado a través de las cámaras de la producción; realizando seminarios, reuniones, análisis con expertos nacionales e internacionales con el fin de definir las políticas de la Ciencia y la Tecnología a implementarse en el Ecuador. Producto de lo cual se ha elaborado el I Plan Nacional de Investigación Científica y Tecnológica del Ecuador; debiendo anotarse que ha apoyado trabajos de investigación y difusión en temas de ciencias sociales.

Dentro de los objetivos particulares del I Plan Nacional podemos citar los siguientes:

- Fortalecimiento de la oferta de ciencia y tecnología.- A través de la capacitación y formación de investigadores, fundamentalmente.

- Fortalecimiento de la demanda de ciencia y tecnología y de la articulación del sistema.- Proponiéndose financiar varios proyectos de innovación del sector privado tratando de estimular la participación de la capacidad nacional; igualmente mejorar las condiciones del entorno que favorezcan la innovación tecnológica, en especial promoviendo políticas sectoriales industrial, agropecuaria, minera, metalmeccánica, etc. Y algo fundamental, la actualización de la legislación sobre propiedad intelectual.
- Fortalecimiento institucional.- A través de consolidar los roles a desempeñar SENACYT y FUNDACYT.

Otras Instituciones

La conformación de la Comunidad Científica Ecuatoriana (COMCIEC), constituyó otra forma de institucionalidad de la ciencia y tecnología en el país, la que congregó a un significativo número de investigadores nacionales que no tenían relación con la unidades de investigación universitarias; en la actualidad dicha comunidad se encuentra tratando de obtener su reconocimiento como una Academia de Ciencias, en el Ministerio de Educación.

Cabe señalar que a pesar del lento crecimiento económico y modernización del país, el sector productivo público y privado precisó de

la aplicación de nuevos conocimientos, de técnicas y tecnologías; dándose lugar al apareamiento de instituciones que puedan satisfacer dichos requerimientos, pudiendo citar entre otros, el Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias INIAP, el Instituto Ecuatoriano de Electrificación INECEL, la Comisión Ecuatoriana de Energía Atómica CEEA, el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos INEN, la Comisión Ecuatoriana de Bienes de Capital CEBCA, la Corporación de Desarrollo e Investigación en Geología, Minas y Metalurgia CODIGEM, el Instituto Oceanográfico de la Armada INOCAR y el Instituto de Altos Estudios Nacionales IAEN; implementándose además, en otras entidades centros de investigación y desarrollo tecnológico, Ej: PETROECUADOR.

CAPITULO IV

LA CIENCIA Y TECNOLOGIA ECUATORIANA ANTE LOS PROCESOS DE INTEGRACION COMERCIAL REGIONAL Y MUNDIAL

La participación del país en los procesos de integración subregional, regional y mundial, en la búsqueda de un crecimiento comercial, le han obligado a tratar de incrementar su producción y productividad, especialmente en ciertas ramas industriales dedicadas a la manufactura de bienes intermedios y de capital. Más aún, al enfrentarse al reto de la zona de Libre Comercio de las Américas a iniciarse en el año 2.005, que según la Cumbre de las Américas de 1.994, ya reconoce los desafíos que enfrentarán los países latinoamericanos ante la apertura de mercados, la integración hemisférica y el desarrollo sostenible.

A partir de Enero de 1.996, el Ecuador pasó a formar parte de la Organización Mundial del Comercio (OMC) y por lo tanto de toda su normatividad apegada a un libre e igual intercambio comercial, lo que ha implicado adecuarse a un marco jurídico internacional, y reestructurar el sistema productivo nacional que le permita elevar su productividad y

calidad de producción, a fin de obtener un espacio en el mercado internacional. Demandando una total modernización del Estado.

La integración comercial internacional, parte de un proceso de globalización, lleva implícito un factor importante que es la utilización de una adecuada e innovadora Ciencia y Tecnología, la cual no ha sido fomentada con responsabilidad por parte del Estado ecuatoriano y el sector productivo en general. FUNDACYT (1.996) observa que existe una actitud indiferente del Estado y de los agentes económicos que se benefician con tales políticas, hacia la valoración de la Ciencia y Tecnología como eje de desarrollo de la producción. Situación que no ha variado sustancialmente desde el inicio de la industria en el país, y que se ha mantenido en el transcurso del tiempo. Por lo que, frente a la vertiginosa evolución de la estructura científica y tecnológica, concentrada en los países desarrollados, el Ecuador se encuentra a una abismal distancia de estas tecnologías de punta.

Cabe señalar que los Planes Nacionales de Desarrollo, en su generalidad, no han dado especial atención a actividades relacionadas con el desarrollo de la ciencia y tecnología, menos aún se han establecido políticas dirigidas a fortalecer al sector metalmeccánico generador de bienes de capital.

No se ha relacionado la necesidad de un progreso en ciencia y tecnología como tal, desde las universidades, y la demanda de una planificación económica y social preestablecida en conjunto con el sector productivo, a fin de poder enfrentar un mercado internacional.




Los Planes de Desarrollo no se han guiado por una visión internacional, sino que han respondido a perspectivas políticas y situaciones coyunturales de cada gobierno, sin existir una planificación a largo plazo. En el mejor de los casos todas las buenas intenciones quedaron en documentos sin que haya tenido conocimiento el sector productivo, mucho menos participado la educación superior del país.

Al analizar los recursos financieros asignados, por parte de Ecuador en los presupuestos del Estado, a ciencia y tecnología, podemos observar que es muy reducido en relación con los demás países latinoamericanos, así durante los últimos años a oscilado entre 0,15% y 0,20% del PIB, lo que representa uno de los índices más bajos del continente, ya que los valores promedios de América Latina son de 0,5% a 0,7%. Según datos emitidos por FUNDACYT en 1.996, los gastos para Investigación y Desarrollo en Colombia representaron el 0,6% del PIB; el 0,55% en Chile, y el 0,37% en Venezuela, en 1990. En donde la mayor parte de dichos fondos fueron recursos estatales, debido a una reducida atención por parte del sector industrial.

CAPITULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES


Conclusiones


-  El desarrollo de la economía ecuatoriana, desde sus inicios, se ha caracterizado por la agroexportación, y posteriormente por productos hidrocarbúrferos, por lo que la industrialización del país no se presentó de una manera significativa. Lo que no permitió desarrollar ciencia y tecnología dirigida a la creación de bienes de capital que impulsen la creación de una sólida base de industria nacional.
-  La estructura productiva nacional destinó su producción a bienes de consumo interno y no a bienes intermedios y mucho menos de capital, por lo que no pudo constituirse en un eje alternativo de acumulación de capital.
-  Desde las primeras décadas del presente siglo, se presentó una regionalización en la producción nacional, caracterizándose la


sierra por su producción agropecuaria destinada al mercado interno, mientras que la costa dirigió su producción agrícola al mercado internacional, lo que condujo a un crecimiento desigual del país; factor que posteriormente incidiría en la formación de polos de desarrollo industrial.


📖 El incipiente proceso de industrialización en el país se puede decir que empieza a inicios de los años veinte con la promulgación de la Ley de Protección de la Industria Nacional, generada a raíz de la Revolución Juliana de 1.925, a lo que contribuyó la depresión económica mundial de 1.929; a pesar de lo cual, el país no supo aprovechar esta circunstancia para iniciar un proceso de desarrollo industrial similar a lo ocurrido en otros países latinoamericanos.






📖 El avance del sector industrial se ve favorecido con el modelo de sustitución de importaciones implementado por sugerencia Cepalina, diversificándose la producción de bienes de consumo; no obstante el auge bananero permitió la importación de bienes de capital, impidiendo la generación de dichos bienes al interior del país, sin hacer sentir la necesidad de un desarrollo científico y tecnológico.


-  La Revolución Liberal vigente y el auge petrolero, significaron oportunidades y limitaciones para el desarrollo de la ciencia y tecnología, debido a que demandaron insumos tecnológicos y recurso humano capacitado que el país no disponía. Dando inicio a una transferencia de tecnología extranjera.


-  La pequeña industria metal mecánica fue la base para la conformación industrial del país, ya que fue generadora de bienes de capital y servicios tecnológicos, así como, principal fuente de empleo.


-  El modelo de sustitución de importaciones no pudo fortalecer una base de ciencia y tecnología, ya que la industria nacional prefirió a la tecnología extranjera, pues la consideraba garantizada. Por lo que, los procesos productivos nacionales se adaptaron a la tecnología e insumos extranjeros; no se buscó innovación tecnológica de carácter nacional.


-  Los distintos gobiernos no han orientado sus políticas a impulsar el desarrollo de la ciencia y tecnología que de lugar a un verdadero desarrollo socioeconómico sustentado en la creación de bienes de capital que fortalezcan la industria nacional.


-  El país empieza, muy tardíamente, ha preocuparse por una política orientada al desarrollo industrial basado en ciencia y tecnología y orientada al mercado externo; lo cual se contempló ya en el Plan Nacional de Desarrollo 1.980 - 1.984.
-  El anterior Pacto Andino, a través de sus resoluciones, contribuyó a impulsar el desarrollo industrial ecuatoriano metalmecánico.
-  La creación de instituciones relacionadas con el desarrollo de la ciencia y tecnología no han impulsado significativamente el avance de la investigación científica y tecnológica para el desarrollo.
-  El SNCT, a través de CONACYT permitió conocer la realidad de la industria nacional y especialmente de la metalmecánica, lo que facilitó, de alguna manera, fijar ciertos lineamientos, a fin de tratar de promover la producción de bienes de capital; lamentablemente no se le dio el seguimiento necesario para conseguir los resultados esperados.
-  El desconocimiento de la importancia de la ciencia y tecnología en el desarrollo nacional y especialmente del sector productivo, no permitió la participación del sector privado en el proceso de innovación tecnológica propuesto por el Estado.

-  El escaso financiamiento para la inversión nacional, así como el reducido mercado interno, que no aseguraba rentabilidad, desestimularon al sector privado a participar en la búsqueda de alternativas de tecnología ecuatoriana.


-  El Estado ecuatoriano no ha cumplido con las asignaciones presupuestarias legales previstas en la Ley de Universidades y Escuelas Politécnicas, lo que ha sido factor sustancial para que las universidades y escuelas politécnicas no puedan cumplir con sus propósitos de investigación científicos y tecnológicos .


-  El Ecuador no ha sabido aprovechar los recursos financieros provenientes del exterior y dirigidos a financiar proyectos de investigación y desarrollo científico-tecnológico, lo que ha contribuido al estancamiento de este propósito.


-  La importación de tecnologías, a más de ser onerosas, han desviado la atención del sector empresarial de la necesidad de apoyar la generación de bienes de capital nacionales y que se adapten a la producción nacional.





-  La transferencia de tecnología proveniente del exterior ha creado dependencia tecnológica, no solo de bienes de capital, sino

también de insumos, teniendo que adaptarse la producción nacional a dichas tecnologías, lo que ha encarecido los costos de producción, restándoles competitividad ante productos extranjeros.


-  La educación superior no ha respondido a los requerimientos del sector productivo, ya que se ha limitado a formar profesionales en ramas clásicas y no técnicas, y el escaso recurso humano capacitado en áreas técnicas no participan en el proceso productivo mismo, sino solo a nivel de dirección técnica, lo que ha sido un limitante en el desarrollo del sector productivo.

-  La mayor parte de los obreros industriales no son mano de obra calificada, siendo en los últimos años en que se incrementa la capacitación a nivel de personal operativo, lo que no ha permitido, en muchas empresas, renovar sus instalaciones industriales.


-  La falta de centros de capacitación industrial estatal ha dado lugar a la necesidad de capacitar al recurso humano al interior de cada unidad productiva, lo que reduce las posibilidades de apoyar un sistema coordinado de capacitación a nivel nacional.

-  Existe una débil relación entre el sector productivo, el Estado y la educación superior, lo que ha dificultado convivir en comunión de objetivos guiados por un desarrollo nacional.
-  La Industria nacional en general, y en especial la metalmecánica, hasta la finales de la década de los años ochenta se caracterizó por una dirección empresarial sin visión empresarial, lo que originó una alta concentración y centralización de funciones, sin planificación, ni mecanismos correctivos en la actividad productiva, características que debe tener todo gerente. Esto produjo desacertadas decisiones que incidieron económicamente en dichas empresas.
-  El Recurso humano capacitado adecuadamente en el país no ha sido debidamente valorado por la industria nacional, lo que motivo a dicho personal a que emigren fuera de país en busca de mejores oportunidades, o a su vez han tratado de insertarse en empresa extranjeras que aseguran una mejor remuneración y mayores incentivos, lo que provoca una reducción de la productividad en las empresas nacionales.
-  La poca relación entre sector productivo y educación superior ha impedido que muchos trabajos de investigación científico y


tecnológico realizados como tesis de grado, especialmente en las escuelas politécnicas, muchos de ellos dirigidos a crear bienes de capital, no ha permitido que se adecue la producción nacional a la tecnología nacional, lo que reduciría costos de producción, haciendo más competitiva a la industria nacional.


-  El reducido presupuesto asignado al desarrollo de ciencia y tecnología en el Ecuador, por debajo de los porcentajes destinados por otros países de la comunidad internacional, le sitúa al país en una posición de desventaja de productividad y competitividad dentro de un proceso de integración regional y mundial ya vigente, lo que no le permitirá enfrentar con efectividad un mercado externo altamente competitivo.


Recomendaciones


-  El Estado, a través del Ministerio de Agricultura, de Industrias y de Comercio Exterior, y demás entidades estatales relacionadas con la producción nacional y el desarrollo nacional, en conjunto con las cámaras de la producción deberán coordinar acciones para estimular la producción y exportación de productos no tradicionales, especialmente de aquellos que incluyan valor agregado producto de la generación de bienes de capital


nacionales, basados en el desarrollo de ciencia y tecnología. Con lo que, la economía del país no dependerá únicamente de la agroexportación, ni productos hidrocarbúricos, para sus ingresos, y a la vez se impulsará la creación e innovación en ciencia y tecnología.


 El sector productivo nacional deberá reorientar su visión empresarial hacia el mercado externo, y no solo a abastecer un mercado interno; especialmente a la producción de bienes de capital, a fin de que exista una acumulación de capital pero basado en el crecimiento del sector metalmecánico como fundamento para un desarrollo industrial, con una reversión de capital permanente en inversiones y capitalizaciones de las empresas nacionales, lo cual será importante en el desarrollo del país.


 El Estado y las cámaras de la producción deberán realizar un estudio geoeconómico del país, con el propósito de establecer una sólida y uniforme política nacional de desarrollo industrial, tratando de aprovechar ventajas comparativas y competitivas de las diferentes regiones del país, con lo que se reduciría la polarización en el desarrollo industrial, y se propendería a un desarrollo equitativo y se evitaría la regionalización, como ha sucedido desde principios de siglo.


-  El Estado deberá enmarcar su proceso de industrialización del país, en el análisis y aprovechamiento de las coyunturas internacionales, a través de los convenios firmados, de tal manera que puedan favorecer a la producción nacional; para lo cual, deberá ampliar sus relaciones comerciales y convenios de asistencia técnica externa, que le permitan fortalecer el campo industrial.


-  En la actualidad no se puede esperar de un nuevo modelo de desarrollo que tienda a proteger la industria nacional, como fue la sustitución de importaciones, sino que habrá que aprovechar las tecnologías existentes y mejorarlas, así como aquellas producto de transferencias tecnológicas; sintiendo la necesidad de producir bienes de capital como base de una promoción industrial, que con el tiempo reduzcan la importación de tecnologías. Lo que reducirá costos, haciendo más competitivos al producto nacional, a la vez que reducirá la dependencia tecnológica.

-  El Estado deberá colaborar en el fortalecimiento del sector industrial metalmecánico, ya que es el creador de bienes de capital, servicios tecnológicos, y generadora mayoritaria de fuentes de empleo industriales.


-  Los sectores productivos nacionales tratarán de utilizar recursos tecnológicos e insumos industriales del país, como medida de apoyo e incentivo a la investigación científica y tecnológica del Ecuador, con lo que se estará adaptando a los procesos productivos nacionales dichas tecnologías e insumos; y en un plazo determinado se podrá contar con eficiente tecnología nacional.


-  Los gobiernos deberán orientar sus políticas de desarrollo económico en el desarrollo de la ciencia y tecnología, y especialmente aquella dirigida al sector metalmeccánico, como generador de bienes de capital, el principal llamado a impulsar la industria ecuatoriana.


-  El Estado deberá implementar mecanismos de control a las instituciones creadas con el fin de promover el avance de la ciencia y la tecnología en el país, haciendo cumplir en su totalidad las responsabilidades a ellas encomendadas ya que son el soporte fundamental en el desarrollo industrial, y conseguir los resultados esperados.






-  El estado realizará eventos de concientización al sector empresarial, de la importancia de la ciencia y tecnología en el

desarrollo del país y de los sectores productivos, a fin de que participen activamente en los procesos de innovación tecnológica implementados en el país por parte del Estado.

 Los gobiernos implantarán políticas económicas que propendan a la estabilidad macroeconómica, con el objeto de incrementar la inversión y su rentabilidad, así como la capacidad de consumo de la población, asegurando un significativo mercado interno para producción nacional.

 El Estado ecuatoriano dentro de las políticas de desarrollo a delinear deberá considerar como fundamental la investigación en ciencia y tecnología, para lo cual las asignaciones presupuestarias de las universidades y escuelas politécnicas, legalmente establecidas, no deberán ser disminuidas, y más bien en lo posible tratar de incrementarlas; tratando de igualarse, al menos, con los porcentajes establecidos en los países vecinos, lo que beneficiará en un proceso de integración y apertura de mercados.

 La educación superior deberá realizar una estructural reforma universitaria, enfatizando en ramas profesionales que colaboren con el avance de la ciencia y tecnología, y a la vez que vayan a satisfacer las necesidades del sector productivo.

-  El Estado debe difundir, en el futuro obrero industrial, la necesidad de capacitarse, a fin de convertirse en mano de obra calificada que pueda optimizar la capacidad instalada de las empresas e incrementar su productividad.
-  El Estado y las cámaras de producción deberán establecer un programa de capacitación general encaminada a no solo satisfacer necesidades del momento sino más bien enmarcada dentro de una visión de desarrollo industrial nacional a mediano y largo plazo.
-  Las instituciones encargadas de desarrollar ciencia y tecnología deberán dar un seguimiento permanente a los vínculos legales establecidos entre Estado, sector productivo, y educación superior, con el propósito de fortalecer esa unión, y poder avanzar en un verdadero proceso científico y tecnológico dirigido en especial al fortalecimiento de la industria gestora de bienes de capital.
-  Las empresas nacionales, se encuentran en la obligación de ubicar en las direcciones gerenciales a personas con formación profesional específica, lo que permitirá tomar decisiones acertadas, que posibiliten una gestión empresarial eficiente.
-  El sector productivo, como medida de apoyo a la innovación científica y tecnológica del país, deberá dar oportunidad al

profesional ecuatoriano, y valorarlo de acuerdo a sus capacidades, proporcionándole incentivos económicos, lo que garantizará un mejor desempeño del recurso humano, e incrementará la productividad. Esto reducirá las migraciones de ecuatorianos capacitados al exterior, en perjuicio del desarrollo nacional.



El sector productivo deberá tratar de aprovechar todo el potencial investigativo llevado a cabo por las escuelas politécnicas y universidades del país, especialmente aquellos proyectos dirigidos a bienes de capital; lo cual, a más de fomentar la investigación en ciencia y tecnología en los centros de educación superior y adaptar la producción nacional a la misma, reducirá los costos de producción y obtendrá mayor rentabilidad.

REFERENCIAS:

- ⇒ Ayala, E. (1.982) "Nueva Historia del Ecuador" Editorial El Conejo. Quito-Ecuador.

- ⇒ Instituto de Investigaciones Económicas U. Central del Ecuador (1.994). "Boletín de Economía N° 73". Editorial Universitaria. Quito-Ecuador.

- ⇒ Cámara de Comercio de Quito. (1.997). "La Modernización del Estado". Quito-Ecuador.

- ⇒ Comisión Económica para América Latina. (1.954). "El Desarrollo Económico del Ecuador". Editorial Fondo de Cultura Económica. México.

- ⇒ Cámara de la Pequeña Industria de Pichincha. (1.993). "Diagnóstico de la Pequeña Industria Metalmeccánica". Quito-Ecuador.

- ⇒ Bancos Central del Ecuador. (1.996). "Cuentas Nacionales No. 18". Editorial Banco Central del Ecuador. Quito-Ecuador.

- ⇒ Estefanía, J. (1.996). "La Nueva Economía. La Globalización". Editorial Debate S.A. O'Donnell. Madrid-España.

- ⇒ Ecuador Debate 40. (1.997). Editorial Centro Andino de Acción Popular CAAP. Impresión Albazul Offser. Quito-Ecuador.

- ≡ Fundación de Ciencia y Tecnología. (1.996). "Políticas de Ciencia y Tecnología". Editoria Fundacyt. Quito-Ecuador.
- ≡ Fundación de Ciencia y Tecnología. (1.996). "Memorias 1.994-1.996". Editorial Fundacyt. Quito-Ecuador.
- ≡ Guerrero, A. (1.980). Los Oligarcas del Cacao. Quito. Editorial El Conejo. Quito-Ecuador.
- ≡ Instituto de Investigaciones Sociales y Tecnologías. (1.983). "La Pequeña Industria Metalmeccánica". Quito-Ecuador.
- ≡ Instituto Ecuatoriano de Normalización. (1.982). "Informe del Proyecto de Control de Calidad en el Sector Metalmeccánico de la Pequeña Industria". Quito-Ecuador.
- ≡ Pacheco, L. (1.989). El Ecuador al año 2.000. Quito. Editorial Corporación Editora Nacional. Quito-Ecuador.
- ≡ Pacheco,.L. (1.989). "Problemática Científico Tecnológica de la Pequeña Industria" Ecuatoriana. Editorial CIPAD. Quito-Ecuador.
- ≡ Instituto de Investigaciones Económicas U. Central. "Revista Economía No. 90". (1.993).. Editorial Universitaria. Quito-Ecuador.
- ≡ Sánchez, J. (1.997). "Globalización, Gobernabilidad y Cultura". Editorial Albazul. Quito-Ecuador

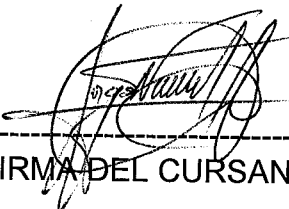
- ⇒ Salgado, W. (1.996). "Integración Comercial y Globalización". Editorial Albazul. Quito-Ecuador.

- ⇒ Yip, G. (1.996). "Globalización". Editorial María del Mar Ravassa G.Colombia.

AUTORIZACION DE PUBLICACION

Autorizo al Instituto de Altos Estudios Nacionales la Publicación de esta Tesis, de su bibliografía y anexos como artículos de Revista o como artículos para lectura seleccionada.

Quito 3 de Julio de 1998



FIRMA DEL CURSANTE

ECON. JORGE NAVARRETE

NOMBRE DE L. CURSANTE