

**FACULTAD LATINOAMERICANA DE CIENCIAS
SOCIALES - SEDE ECUADOR
MAESTRIA EN CIENCIAS POLITICAS
CONVOCATORIA 1993-1995**

**Políticas de Ciencia y Tecnología y su vinculación
con el desarrollo en el Ecuador**

VERSION PRE-ELIMINAR- TESIS

José Miguel Merino Serrano

Quito-Ecuador

FLACSO - Biblioteca

FACULTAD LATINOAMERICANA DE CIENCIAS

SOCIALES

SEDE QUITO

TESIS DE MAESTRIA EN CIENCIAS POLITICAS

Título:

**Políticas de Ciencia y Tecnología y su vinculación con el desarrollo
en el Ecuador**

Autor:

JOSE MIGUEL MERINO SERRANO

Quito - Ecuador

POLITICAS DE CIENCIA Y TECNOLOGIA EN EL ECUADOR Y SU
VINCULACION CON EL DESARROLLO

I N D I C E

INTRODUCCION	1
CAPITULO I: CIENCIA, TECNOLOGIA, POLITICA Y SOCIEDAD	
Introducción	7
El aporte de las ciencias sociales al pensamiento sobre ciencia y tecnología	7
Contexto internacional del desarrollo científico y tecnológico	14
Repercusión de los avances científicos y tecnológicos sobre los países en vías de desarrollo	17
CAPITULO II: LAS POLITICAS PUBLICAS; ENTRE EL ESTADO Y LA SOCIEDAD CIVIL	
Ejes teóricos para el análisis de las políticas públicas	21
Estado y políticas estatales	26
La sociedad civil	28
La cultura política	29
Estado, sociedad civil, cultura y políticas de ciencia y tecnología	31
CAPITULO III: EL SISTEMA NACIONAL DE CIENCIA Y TECNOLOGIA EN EL ECUADOR	
Introducción	37
El Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología	38
El Estado y las políticas de ciencia y tecnología	39
La ciencia y la tecnología en los planes de desarrollo	41
Alcance y límites de la política estatal en ciencia y tecnología. El atraso científico y tecnológico	44
Las políticas macroeconómicas y sus efectos sobre la I&D	47
El CONACYT: evaluación de su trayectoria	52

La Fundación Nacional para la Ciencia y la Tecnología (FUNDACYT)	55
Aporte del sector público a la investigación científica y tecnológica	57
La sociedad civil y su relación con la ciencia y la tecnología	60
La dependencia científico-tecnológica	61
La empresa privada y su papel en el desarrollo de la ciencia y la tecnología	65
La heterogeneidad científica y tecnológica	68
Las universidades y su papel en el desarrollo científico y tecnológico	70
La cultura científico-tecnológica en el Ecuador	76

CAPITULO IV: POLITICAS DE CIENCIA Y TECNOLOGIA EN EL SECTOR AGROPECUARIO ECUATORIANO

Introducción	83
El Sistema de Generación, Difusión y Adopción de Tecnología en el sector agropecuario	85
El papel del Estado. El Ministerio de Agricultura y Ganadería	87
El Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias (INIAP)	90
El Programa para el Desarrollo de la Tecnología Agropecuaria (PROTECA)	98
El papel de FUNDAGRO	100
Las políticas macroeconómicas y su influencia sobre la generación y transferencia de tecnología	102
El papel de la sociedad civil	107
Los colegios técnicos y las universidades en el desarrollo agropecuario	107
El sector privado y la investigación tecnológica en el agro	111
Los productores agrícolas y la demanda de tecnología	115
La cultura política y la investigación científico-tecnológica en el agro	120

**CAPITULO V: CONCLUSIONES, PREGUNTAS Y TEMAS PARA LA
AGENDA DEL DESARROLLO CIENTIFICO Y TECNOLOGICO**

Conclusiones	128
Limitaciones del modelo analítico y preguntas pendientes	137
Lineamientos generales sobre políticas alternativas de ciencia y tecnología	142

LA SOCIEDAD CIVIL Y SU RELACION CON LA CIENCIA Y LA TECNOLOGIA.

El segundo componente fundamental del modelo analítico propuesto hace referencia al papel de la sociedad civil en el desarrollo científico y tecnológico. La sociedad civil ha sido conceptualizada como el espacio en el cual se expresan las demandas de diferentes sectores e instituciones sociales que no forman parte del Estado, o más específicamente, del poder constituido. Como lo señala Gramsci, nos referimos a los vulgarmente llamados "organismos privados". Su campo de acción no se reduce al terreno de la economía sino que incluye los ámbitos políticos e ideológicos. Es precisamente a nivel superestructural donde se expresan las demandas sociales y se explicitan una serie de conflictos, en los cuales el Estado juega un papel dirimente, según la correlación de fuerzas existentes en la sociedad.

Al referirnos en concreto a la sociedad civil ecuatoriana, lo primero que salta a la vista es que constituye un espacio variado y heterogéneo, en cuyo interior se expresan los intereses y demandas de diferentes clases, movimientos, actores e intereses sociales. Tal heterogeneidad refleja en principio la existencia de diversos modos y formas productivas, pero también expresa la diversidad regional, cultural, étnica y racial. Mas, pese a la existencia de esta gran variedad, es fundamental reconocer la existencia de un eje de poder ejercido por la burguesía, que es la clase que posee los principales recursos productivos y tecnológicos y la que cuenta con una influencia decisiva en el aparato estatal, a fin de que sus intereses prevalezcan en las políticas fundamentales ejecutadas por el Estado. De allí la importancia de analizar en primer término el papel desempeñado por la burguesía y la clase empresarial ecuatoriana en torno a la demanda de ciencia y tecnología. Ahora bien, a fin de entender las actitudes y medidas adoptadas por la burguesía ecuatoriana en torno al asunto de la ciencia y la tecnología, resulta necesario abordar un aspecto contextual decisivo en esta temática, y es la dependencia científica y tecnológica.

La dependencia científico-tecnológica.

El Ecuador es dependiente científica y tecnológicamente en el sentido de que no se halla en capacidad de decidir autónomamente sobre las tecnologías más adecuadas que le permitan responder eficazmente a las necesidades de sus habitantes. Tiene poca capacidad de producir dichas tecnologías y no puede reproducir las tecnologías que emplea predominantemente en sus aparatos productivos (ESPINOSA, 1990, 112). Se puede afirmar que en el país no se ha conformado el llamado "sector T" de la economía, es decir el que se halla destinado a producir bienes de capital, que es el que concentra el mayor desarrollo tecnológico.

Esta situación se explica dentro del contexto mundial caracterizado por una alta concentración del conocimiento científico y tecnológico en unos pocos países de mayor desarrollo industrial. Según la UNESCO, al comenzar la década de los 80, los siete países más industrializados concentraban el 90% de las actividades de investigación y desarrollo, disponían del 88% de los científicos y registraban más del 93% del total mundial de patentes. Según la precisión que hacen autores como Dos Santos la I&D "se concentra en un pequeño número de oficinas gubernamentales, universidades y (sobretudo para el desarrollo final de los productos y procesos) en una docena de empresas transnacionales", las cuales ejercen un control de carácter monopolístico sobre la tecnología (DOS SANTOS, 1979, 1365).

La dependencia tecnológica ha sido una de las causas fundamentales para que la gran mayoría de los países latinoamericanos haya ido perdiendo competitividad en el mercado internacional, el cual ha experimentado una transformación estructural en el sentido de que se ha ido reduciendo la importancia de las materias primas y las mercaderías agrícolas, mientras va aumentando la de los productos manufacturados en términos relativos. Como lo señalan Castells y Laserna:

Los datos disponibles muestran el bajo rendimiento general de los países latinoamericanos en el comercio internacional de sectores claves de alta tecnología (con la excepción de Brasil)... El mayor impacto de los niveles adecuados de producción de bienes de capital de alta tecnología se hace sentir en el bajo nivel tecnológico de los servicios industriales nacionales. Fábricas obsoletas, sistemas de

comunicaciones y telecomunicaciones poco confiables, escasa base informática en los procesos de administración y distribución, debilitan en forma decisiva la capacidad competitiva en una economía mundial abierta, tanto en términos de costo como de calidad. Sin un nivel mínimo de capacidad productiva endógena en bienes de capital de alta tecnología, los países latinoamericanos deben importar casi toda la maquinaria productiva en un período de muy rápido cambio tecnológico. (1989, 5).

Los principales mecanismos por los cuales el Ecuador, al igual que los demás países del área, acceden al uso de las diversas clases de tecnología son tres: (1) La inversión extranjera directa; (2) Las importaciones de bienes de capital e insumos para el sector productivo, especialmente industrial, y (3) La adquisición de patentes, licencias y marcas utilizadas por diversas empresas del país en el extranjero.

La inversión extranjera directa posibilita que las empresas foráneas importen bienes de capital y con ellos tecnología incorporada. Según datos de la CEPAL, la masa de la inversión extranjera directa en el Ecuador, a comienzos de los años 80, se sitúa entre los 700 y 800 millones de dólares; de los cuales el 57% se dirigió a la manufactura. Para 1985 el monto acumulado de IED radicada en el país ascendía a 1600 millones de dólares y había aumentado en relación a 1970 en 16 veces. Son especialmente las empresas más grandes y productivas las que se encuentran bajo el control del capital extranjero. En 1980, de las 30 mayores empresas por el volumen de ventas (31.500 millones de sucres en total), las empresas ligadas al capital transnacional participaron con el 63% (ESPINOSA, 1990, 8). En 1986 se identificaron 270 grandes empresas extranjeras que representaron el 27,8% de los activos totales, el 34,2% de las ventas totales, el 33,2% del capital total, y 88,7% de la inversión extranjera total (FIERRO, 1991, 551).

El segundo mecanismo fundamental para acceder al uso de la tecnología son las importaciones de capital y materias primas destinadas fundamentalmente al sector industrial. En 1984 las materias primas, productos intermedios y bienes de capital representaron el 71,3% del total de importaciones de bienes que realizó el Ecuador, en 1988 ese porcentaje subió al 78.7% y en

1992 representó el 74% (BANCO CENTRAL DEL ECUADOR, 1991, 1992).

El tercer mecanismo de acceso a las tecnologías consiste en la adquisición de patentes, licencias y marcas, por parte de diversas empresas del país a fin de producir determinados bienes y servicios, utilizando tecnologías exclusivas de propiedad de empresas, generalmente extranjeras. Según información recopilada por el INSOTEC, los valores remesados al exterior por concepto de utilización de regalías, patentes y servicios técnicos, llegaron a la elevada suma de 860 millones de dólares entre los años de 1981 y 1987, valor que supera significativamente a los 692 millones de dólares remesados al exterior por concepto de utilidades de las inversiones extranjeras en el mismo periodo. De acuerdo con los datos de la Dirección de Registro de la Propiedad Industrial del MICIP, entre 1970 y 1986, se registraron 529 patentes, de las cuales 486 eran extranjeras (91,9%) y 43 nacionales (8,1%). A pesar de que el número de patentes registrado resulta significativo, en el país se explotaban sólo quince de las patentes registradas, es decir apenas el 2,7% (ESPINOSA, 1990, 112).

Estos y algunos otros mecanismos menos convencionales de acceso a la tecnología, como la adquisición del llamado "know how", o la contratación de personal técnico extranjero, no permiten hablar de la existencia de una real transferencia de tecnología, puesto que el país no está en capacidad de apropiarse de ellas y reproducirlas. En muchas ocasiones ni siquiera es posible adaptarlas a las condiciones de las empresas nacionales, como lo refleja la subutilización de la capacidad instalada en muchas de ellas (30% promedio en la década 80-90).

El acceso a la tecnología extranjera se halla sujeto a una serie de restricciones, de manera que no se puede hablar de una libre circulación de tecnología en el mercado internacional, debido entre otras a las siguientes razones: (1) Porque al ser la tecnología una mercancía sujeta al sistema de propiedad privada, su difusión depende de la decisión de sus propietarios, los cuales la venderán siguiendo criterios de competencia y rentabilidad; (2) Porque las empresas transnacionales propietarias de las tecnologías de punta están preocupadas por

el corto ciclo de vida de muchas de ellas, frente a los costos crecientes de investigación, así como por el surgimiento de nuevos competidores. (DE MARIA y CAMPOS, 1988, 1086); (3) Porque en la mayor parte de los casos, especialmente cuando se trata de inversiones que adoptan la modalidad de paquetes tecnológicos cerrados conocidos como "llave en mano", hasta los procesos más simples vienen programados desde el exterior, imposibilitando que los técnicos nacionales accedan al manejo de los mismos. Además, cuando las tecnologías son vendidas para su utilización se hallan sujetas a una serie de restricciones y condicionalidades que impiden un real desarrollo de las empresas receptoras. Autores como Carlos Contreras han encontrado una serie de elementos expoliativos de los contratos de transferencia de tecnología tales como: la obligatoriedad de utilizar no sólo un producto sino otros componentes del sistema, cláusulas restrictivas como la prohibición de exportar a terceros países, el pago de regalías en moneda dura, la apertura de acciones de la empresa local al vendedor de tecnología, el derecho a la inspección, el control de marcas y el pago por ellas, a más de los precios altamente expoliativos de las patentes, las materias primas, el know haw, la asistencia técnica, etc. (DOS SANTOS, 1989, 1367).

Por otra parte, la posibilidad de que los países como el Ecuador acceda a la utilización de tecnologías avanzadas, a través de importaciones y de la inversión extranjera directa, encuentra también restricciones en la actual economía internacional. Hay que considerar el creciente proteccionismo de que gozan las empresas de los países desarrollados interesadas en impedir la difusión del avance tecnológico, en la medida en que este constituye un recurso clave en la competencia internacional (WHITE, 1989, 966). Desde esta perspectiva las grandes empresas transnacionales y los países desarrollados, que enfrentan sus propios problemas de balanza comercial, productividad y competitividad, han desarrollado una estrategia tendiente a limitar el acceso de terceros a nuevas tecnologías, por la cual se busca licenciar menos las nuevas tecnologías y se prefiere la exportación y la inversión directa. En otros casos, cuando la tecnología está disponible, se la vende a precios más

caros o en condiciones más restrictivas que en el pasado. Además se observa una creciente presión a los países en desarrollo en materia de propiedad intelectual, buscando ampliar la duración y aumentar los privilegios concedidos por las patentes (DE MARIA Y CAMPOS, 1988, 1086-1087).

Este conjunto de restricciones de orden externo, sumadas a las de carácter interno antes analizadas (referentes a las políticas estatales) y, las que se analizarán a continuación (referentes a la sociedad civil), configuran un panorama complejo y dificultoso para el desarrollo científico y tecnológico nacional.

La empresa privada y su papel en el desarrollo de la ciencia y la tecnología.

El marco de la dependencia científico-tecnológica es uno de los elementos fundamentales que permite la comprensión de un fenómeno que resulta evidente en el Ecuador: la ausencia de una tradición de apoyo y desarrollo de I&D por parte de los sectores empresariales e industriales del país. En una evaluación realizada por el CONACYT sobre la investigación científica y tecnológica en diversos centros y empresas, se anota que en el sector privado esta actividad es aún incipiente y está ligada a problemas de carácter más pragmático, es decir a la adaptación tecnológica antes que a la investigación fundamental o a la innovación. Sus temáticas presentaban bastante diversidad, pudiéndose constatar diferentes enfoques y niveles académicos. (Cf. CONACYT, 1992).

La ausencia de un real interés de la mayor parte de los sectores empresariales del país por el desarrollo de las actividades científicas y tecnológicas, tiene que ver, como se indicó en la introducción, con la inexistencia de una burguesía nacional de carácter autónomo, con predisposición para la creación e innovación tecnológica, a la cual considera una actividad muy difícil y costosa.

La tendencia dominante, especialmente en los sectores empresariales más capitalizados, ha sido la de asociarse con el capital extranjero y las transnacionales, hecho que ha determinado el uso indiscriminado de tecnología foránea. Pacheco

sintetiza el asunto de la siguiente manera:

Es conocido que la clase dominante resuelve la problemática de la modernización de sus negocios, vale decir las mejoras de la productividad por la vía más fácil desde el punto de vista pecuniario, esto es recurriendo a la importación de maquinaria, de marcas y patentes y aún de técnicos calificados. No se empeña en buscar alternativas que permitan generar bienes de producción localmente, o un desarrollo tecnológico que implique un trabajo de investigación de manera orgánica a las necesidades del desarrollo económico interno, y que a la postre implicaría un beneficio de esta propia clase social (1992, 68).

Resulta claro que el Ecuador no ha existido una tradición de industrialización fundamentada en el desarrollo interno de sus fuerzas productivas y la promoción de recursos humanos calificados que permitan la progresiva endogenización del conocimiento científico y tecnológico. En una investigación realizada por el INSOTEC (1987) sobre la gestión tecnológica en las empresas industriales del país, se obtuvieron conclusiones como las siguientes: (1) No todas las ramas productivas estudiadas consideraban relevante la formulación de planes tecnológicos, únicamente lo reconocieron así ciertos grupos de empresas pertenecientes a las ramas alimenticias, de productos minerales no metálicos y metalmecánicos. (2) En lo que a la planificación del factor tecnología se refiere, se anota la carencia de suficiente autonomía de decisión para adquirir las tecnologías más apropiadas; en consecuencia, la capacidad de decisión y toma de decisiones tecnológicas a nivel de gerencia de las empresas es baja y la selección, negociación y asimilación de tecnología presenta muchas limitaciones. (3) Las empresas manufactureras muy rara vez solicitan la prestación de conocimientos y servicios tecnológicos, aún cuando existe un potencial importante de dichos insumos, particularmente en las universidades y escuelas politécnicas del país. (4) Son muy escasas las empresas manufactureras que hacen evaluaciones de su situación tecnológica, y (5) falta una definición de programas específicos de investigación y desarrollo, así como planes de optimización técnica y provisión propia de recursos científico tecnológicos (INSOTEC, 1987, 54).

De las conclusiones señaladas, se colige que en el Ecuador

los sectores empresariales no han generado una demanda básica de investigación científica, adaptación tecnológica, ni siquiera de servicios de carácter científico-técnico. No se ha forjado "una mentalidad de creación e innovación tecnológica, de bienes, etc., sino que el rentismo se ha limitado a la importación de lo que predomina en los países centrales, de acuerdo a los principios del "efecto demostración". El empresariado "nacional" no ha tenido una visión de largo plazo y no muestra interés alguno en ingresar en áreas productivas o actividades complejas y riesgosas como el sector de bienes de capital, la agricultura y la agroindustria, a menos que las rentas sean seguras y muy elevadas en el corto plazo" (SCHULDT, 1992, 51). Por lo tanto, lo que predomina en la gestión del empresariado ecuatoriano no es la planificación a mediano y largo plazo, en la cual la inversión en I&D se halle incluida como una variable fundamental, sino el inmediatismo que busca la rentabilidad a corto plazo.

En las últimas décadas, el proceso de acumulación capitalista se ha dado en términos de una alta concentración y centralización de capital, de manera que se han conformado poderosos grupos de carácter oligopólico que ejercen un alto control sobre las ramas y las empresas más dinámicas de la producción, el comercio y los servicios, articulados en torno al capital financiero y estrechamente asociados al capital extranjero (Cf. FIERRO, 1991).

Sin embargo, esta burguesía que mantiene comportamientos oligárquicos, provenientes de su matriz terrateniente, no ha logrado desarrollar una hegemonía en el sentido gramsciano, es decir una dirección intelectual y moral sobre el conjunto de la sociedad que unifique tanto a las clases dominantes como a las clases subordinadas. De allí la inexistencia de un proyecto nacional liderado por la burguesía que signifique crecimiento del mercado interno en términos de integración social y nacional, democracia entendida como inclusión y participación ciudadana, e identificación cultural en torno a la nación, a través de una educación más arraigada en las realidades del país y una política sostenida de desarrollo cultural. En estas condiciones se explica el hecho de la ausencia de voluntad política para constituir un

espacio apoyo y estímulo para la investigación científica y la generación y la transferencia de tecnología en el país.

Respecto al interés y la demanda de ciencia y tecnología por parte de las clases subordinadas, así como de otros grupos y movimientos presentes en la sociedad civil, sería necesario realizar un estudio particularizado que no se halla dentro del alcance y los objetivos del presente trabajo. Pero sí resulta necesario tomar en consideración, como criterio general para el análisis de dicha problemática, el fenómeno fundamental de la heterogeneidad científica y tecnológica.

La heterogeneidad productiva, científica y tecnológica.

Además de los sectores empresariales productivos, existen otros sectores sociales que desde diferentes posiciones económicas, políticas y culturales, mantienen vinculación con actividades de índole científica y tecnológica y que resultan potenciales actores de un desarrollo en este campo. Sin embargo son sectores muy dispersos y débiles, reflejando la acentuada heterogeneidad tecnológica existente en el país.

Heterogeneidad tecnológica significa la presencia simultánea de varias tecnologías o niveles tecnológicos diferentes en una misma rama de la producción. Este fenómeno está presente en la mayor parte de las actividades económicas y productivas del país, pero especialmente en la industria y en la agricultura (ESPINOSA, 1990, 114 y 117).

La existencia de la heterogeneidad tecnológica tiene su origen en la heterogeneidad estructural de la economía ecuatoriana. En el estudio realizado por Jürgen Schuldt para el proyecto "Ecuador Siglo XXI", se identifica, en una versión simplificada, la existencia de cinco estratos en la economía ecuatoriana: el segmento petrolero (SP), el Urbano Moderno (SUM), el Rural Moderno (SRM), el Urbano Tradicional (SUT) y el Rural Tradicional (SRT) (SCHULDT, 1992, 38). Tales estratos -indica el autor- se distinguen entre sí cualitativa y cuantitativamente, tanto por los montos y el tipo de producción que les caracteriza, la cantidad de empleo que generan y las abismales diferencias tecnológicas (expresadas en los coeficientes capital-trabajo y producto-capital, entre otros); consecuentemente por los variados

niveles de productividad e ingreso.

En el estrato Urbano Moderno (SUM), que es el que predomina desde el punto de vista de la acumulación de capital en la economía ecuatoriana (49% de la producción, 61% del capital y 75% del excedente) se ubican las empresas más dinámicas de la industria, los servicios, la construcción, el sector financiero y el sector público. Conjuntamente con el segmento petrolero (17% del PIB y 25% del capital) son los estratos que utilizan la tecnología convencional moderna, adquirida preferentemente en el extranjero o traída directamente por las transnacionales. En relación al alto porcentaje que representan en cuanto al volumen del capital, su aporte al empleo es bajo: 29% el SUM y 2% el SP. También en el sector rural moderno (17% del PIB y 16% de los excedentes) predomina el uso de la tecnología moderna, pero su presencia es minoritaria en relación al conjunto de explotaciones agropecuarias existentes en el sector rural.

En contraste con los segmentos modernos, los segmentos tradicionales urbano (13% del PIB) y rural (5% del PIB), utilizan de manera predominante tecnologías de tipo rudimentario que representan una menor composición orgánica de capital y su productividad es bastante inferior a la de los sectores modernos. En el caso del sector rural encontramos el predominio de las tecnologías tradicionales, tanto en el aspecto de las herramientas mecánicas, como en las llamadas tecnologías de manejo (fertilización del suelo, rotación de cultivos, asociación de los mismos, etc.) (Cf. CESA, 1986). Estos segmentos afrontan graves problemas socioeconómicos (ingresos bajos, carencia de infraestructura básica, subempleo), pero desde la perspectiva de generación de empleo mantienen un peso muy importante: 26% el urbano tradicional y 28% el rural tradicional; 54% en su conjunto.

El fenómeno de la heterogeneidad tecnológica debe ser tomado muy en cuenta al momento de definir las políticas económicas por parte del Estado, puesto que como antes se ha señalado, dichas políticas han sido diseñadas y orientadas en beneficio casi exclusivo de los segmentos modernos de la economía. Sería necesario por lo tanto, pensar desde una perspectiva alternativa

de desarrollo, en la formulación de políticas y estrategias diferenciadas según estratos productivos y ramas de actividad. Como lo propone Francisco Sagasti: "Lo importante es identificar categorías de unidades relativamente homogéneas en la producción de bienes y servicios que permitan formular políticas tecnológicas específicas para cada una de estas categorías de unidades productivas. Durante los próximos años será necesario administrar deliberadamente la heterogeneidad y la diversidad de las actividades productivas con plena conciencia de que el pluralismo tecnológico puede generar ventajas, siempre y cuando se evite la conformación de "ghettos" tecnológicos aislados e incomunicados entre sí" (SAGASTI, 1988, 1108).

Las universidades y su papel en el desarrollo científico y tecnológico.

Si consideramos el panorama de la sociedad civil desde la perspectiva de la oferta de ciencia y tecnología, el sector más importante está constituido por la universidades, y en menor medida, por los centros privados de investigación. A las universidades y al sistema educativo en general, les corresponde desempeñar un papel protagónico en el impulso del conocimiento científico y el desarrollo tecnológico en cualquier sociedad contemporánea, ya que sus propios fines y funciones sociales así lo determinan, siendo su responsabilidad fundamental la formación del recurso humano.

Los recursos materiales, si bien resultan indispensables para el desarrollo de la investigación científica y tecnológica, no constituyen su base fundamental; lo más importante para el desarrollo de la ciencia y la tecnología es el recurso humano. La formación y la calificación adecuada de las personas es la clave del cambio y de su persistencia en el tiempo; son los hombres los que finalmente transforman los recursos materiales en bienes y servicios y la calidad de esta transformación depende de una combinación de conocimiento, habilidad y actitud. Si está bien orientado, el gasto en recursos humanos es la mejor inversión (Cf. PEREZ, 1990; AGUIRRE y REBOIS, 1994).

Como se indicó anteriormente, según la encuesta evaluativa realizada por el CONACYT, la mayor parte de las unidades

pertenecientes al Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología se encontraban en las universidades: el 41% exactamente. Sin embargo la universidad ecuatoriana ha experimentado en las últimas décadas una serie de dificultades en los aspectos financiero, administrativo, político y académico, lo cual ha deteriorado fuertemente su imagen pública y su credibilidad social. Esta situación ha limitado severamente la capacidad de los centros de educación superior en el cumplimiento de sus actividades, fundamentales de investigación científica y tecnológica y de formación de los recursos humanos de más alta calificación que el país requiere para su desarrollo.

El fenómeno, antes analizado, acerca del desinterés existente en la clase empresarial respecto a la búsqueda de alternativas que permitan generar bienes de producción localmente, o un desarrollo tecnológico que implique un trabajo de investigación vinculado orgánicamente a las necesidades del desarrollo económico interno, ha ocasionado el que los nexos entre el sector productivo y el sector académico universitario sean muy débiles y en ciertas ramas del desarrollo económico prácticamente no existan. Como consecuencia, la universidad ecuatoriana ha experimentado un proceso de aislamiento respecto a la sociedad y los sectores productivos del país y su quehacer académico se ha orientado predominantemente hacia la formación de profesionales (función profesionalizante), relegando la función investigativa a un plano secundario. No se han generado las condiciones apropiadas ni los incentivos para el desarrollo de la investigación científica en la universidad ecuatoriana, de manera que los esfuerzos y las iniciativas realizadas por algunos pioneros y núcleos de investigadores, no han alcanzado la trascendencia social que debería esperarse. El Consejo Nacional de Universidades y Escuelas Politécnicas (CONUEP) evaluaba la actividad investigativa realizada por las universidades en los siguientes términos:

"...la mayoría de las investigaciones que ahora se llevan a cabo no alcanzan las dimensiones científico-técnicas que exige la problemática del presente. En la mayoría de nuestras Universidades sólo existen pequeños y relegados institutos y centros, dentro de los cuales, ni están generalmente los mejores

académicos, ni se procesan las investigaciones de mayor prioridad; ni se las realiza en forma interdisciplinaria" (CONUEP, 1992, 37).

La investigación universitaria recibió un importante impulso cuantitativo, a partir de 1983, con la nueva estructuración del CONUEP y la asignación de los fondos previstos en la Ley de Universidades y Escuelas Politécnicas, promulgada en 1982. Hasta noviembre de 1993 este organismo estuvo en capacidad de financiar 546 proyectos de investigación, de los cuales 347 habían concluido para 1994, mientras 199 se encontraban en ejecución. (CONUEP, 1994, 28).²⁵ El impulso de dicho proceso de investigación requirió la definición de políticas, instrumentos de gestión, infraestructura, lo que llevó a caracterizar a esta primera fase como de "promoción de la investigación", puesto que anteriormente no se contaba con una comunidad científica constituida que autoregule los proyectos de investigación y la universidad tenía poca experiencia en lo que a gestión investigativa se refiere (FLORES, 1994, 27).

Sin embargo, la presencia de una serie de obstáculos, ha afectado considerablemente el nivel de excelencia y la calidad de las investigaciones realizadas, las cuales en muchos casos han sido calificadas como superficiales, dispersas y repetitivas. Entre las limitaciones fundamentales se puede señalar las siguientes: (1) Insuficiente nivel de capacitación de los recursos humanos dedicados a la investigación: en los 546 proyectos financiados por el CONUEP "encontramos que el 69% de los directores tienen título profesional, el 25% poseen título, a nivel de maestría y únicamente el 6% de éstos posee título de PhD" (CONUEP, 19). (2) Insuficiencia de recursos financieros e incumplimiento de las asignaciones previstas en el presupuesto

²⁵ Según las estadísticas del CONUEP los proyectos de investigación aprobados durante el período 1983-1992, se distribuyeron en las siguientes áreas: Técnica (184); Ciencias Humanas (136); Agropecuaria (104); Ciencias Exactas (62); Salud y Nutrición (54); Enseñanza y Aprendizaje (6).

Las universidades más destacadas según el número de proyectos aprobados están en el siguiente orden: 1era) Escuela Politécnica Nacional (53 proyectos); 2da) Universidad Central (42 proyectos); 3era) Escuela Politécnica del Litoral (23); Universidad de Ambato (10) y Universidades de Cuenca y Nacional de Loja (9 cada una).

del Estado: "a octubre de 1993, el Estado ha entregado a la universidad ecuatoriana S/. 8.444,8 millones de sucres para las actividades 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 por ciento del Ingreso Corriente Neto que a 1993 asciende a S/. 130.296,06 millones de sucres, con lo cual se evidencia que el Estado ecuatoriano adeuda a la universidad S/. 121.851.26 millones para actividades de investigación científica y tecnológica" (Idem., 30). (3) Problemas administrativos y de gestión, ya que en las universidades y politécnicas "no se ha llegado a desarrollar los correspondientes subsistemas de gestión de la investigación, no se han podido instrumentar las medidas administrativas y legales que allanen el camino al desarrollo de la investigación, así como tampoco se han dinamizado las instancias académicas encargadas del impulso de la investigación" (Idem., 29).

En definitiva, el Estado y las universidades no han adquirido la suficiente capacidad para generar una política y un Plan de Ciencia y Tecnología que permita canalizar los recursos humanos y económicos de la manera más adecuada, cumpliendo con el objetivo de incorporar las variables científicas y tecnológicas como elementos esenciales en el desarrollo del país. Como lo señala el CONUEP:

En materia de política de investigación, las actividades que se desarrollan en este campo en nuestras universidades, no se enlazan a una política nacional de desarrollo científico y tecnológico, pues, en su programación no se relacionan ni con el Plan Nacional de Desarrollo, ni con los planes correspondientes del CONACYT. Esta situación obedece tanto al descuido de las universidades al no participar en la formulación de dicho Plan según lo prevé el Art. 1 de la Ley de Universidades y Escuelas Politécnicas, como el poco interés que el Estado ha mostrado por implantar una política en este campo... (1992, 52).

En síntesis, si los centros de investigación universitarios no cuentan con los recursos financieros y el equipamiento necesario, existe la tendencia a la pérdida del personal más idóneo y calificado, y no reciben el estímulo que significa la demanda social de los productores y el apoyo político del Estado, no es

posible esperar un gran aporte de los mismos a la investigación científica y tecnológica y una contribución decisiva a la solución de los problemas que aquejan a amplios sectores de la población nacional.

Pero también en el aspecto de la formación profesional, que es la actividad a la cual se han dedicado los mayores esfuerzos de la universidad ecuatoriana, las deficiencias son notorias. En ciertas evaluaciones realizadas por organismos ligados a las propias universidades, se ha detectado que los perfiles profesionales no guardan correspondencia con las demandas del sector productivo y los requerimientos empresariales (Cf. MEC-CONUEP, 1994). En lo que se refiere a la formación académica se han encontrado notables vacíos en los contenidos científicos y técnicos de los programas, desarticulación en la información y falta de capacidad para responder ante los nuevos problemas sociales. "Las prácticas de enseñanza y aprendizaje son a menudo rutinarias y memorísticas. Al carecer de información actualizada, docentes y estudiantes repiten conocimientos técnicos obsoletos. Gran parte de la información que aprenden los estudiantes tiene poco contacto con la realidad" (MEC-CONUEP, 1994, 58). También se anota la ausencia de planificación curricular sistemática, la persistencia de planes y programas que no guardan correspondencia con el desarrollo del conocimiento científico y tecnológico a nivel internacional y de obsoletos criterios de aprobación de cursos, organización de asignaturas y prerequisites, lo que conlleva al innecesario alargamiento de las carreras, especialmente en las universidades oficiales. Otra carencia grave que afecta a la formación universitaria es la escasez de programas académicos destinados a la formación en ciencias. El efecto más visible de esta situación es que los profesionales ecuatorianos, principalmente los que se han formados en las universidades de procedencia estatal, que son las que tienen una mayor cobertura poblacional, encuentran cada vez mayores dificultades para obtener una colocación en el mercado de trabajo; el medio empresarial y público, no solamente que no les brinda suficientes oportunidades de empleo, sino que no los considera eficientemente capacitados para el desenvolvimiento de

sus funciones profesionales, produciéndose el fenómeno del creciente desempleo profesional. Tal como lo señala un estudio realizado por el CONADE y la GTZ:

El sector privado ecuatoriano es poco dinámico. Los escasos grupos que hacen de la actividad industrial su quehacer dominante, generan pocas demandas de calificación técnica industrial. Sus otras actividades simultáneas (financiera, inmobiliaria, comercial, exportadora), alientan, mas bien, la formación comercial y administrativa o la simplemente humanística. En este aspecto es grande la responsabilidad del sector privado, por su escaso dinamismo e iniciativa, en el desmesurado crecimiento del Estado. Es por ello explicable, que la educación tienda a reproducir este modelo inercial, pues no tiene ninguna capacidad para revertirlo" (RIVERA, 1992, 9).

Otro aspecto que incide negativamente en el desarrollo científico-técnico, es el bajo aprovechamiento que se hace de los recursos humanos calificados. El CONACYT observa que el problema consiste no solamente en el reducido número de científicos, sino que a los existentes no se los ubica adecuadamente con respecto a sus especializaciones, restándoles incentivos en su producción y negándoles las condiciones adecuadas para su trabajo. Se genera entonces, el problema conocido como "fuga de cerebros", es decir que muchos de los cuadros científicos más capacitados del país lo abandonan y no retornan.

En conclusión, pese al notable crecimiento experimentado por los centros de educación superior durante las últimas décadas, en términos de cobertura estudiantil, alcance regional y número de carreras, no han generado las condiciones adecuadas ni cuentan con el apoyo económico y político necesarios, para brindar un aporte realmente significativo al desarrollo científico y tecnológico que requiere la sociedad ecuatoriana.

LA CULTURA CIENTIFICA Y TECNOLOGICA EN EL ECUADOR.

El objeto de análisis del presente acápite, es la presencia y la incidencia que la ciencia y la tecnología han adquirido al interior de la "cultura nacional" ecuatoriana y su cultura política.

Ya se hizo referencia en un capítulo anterior al papel fundamental que les ha correspondido a la ciencia y la tecnología

en los procesos de modernización capitalista que han ocurrido a nivel mundial y en las sociedades de los países más industrializados. Es evidente que la ciencia y la tecnología se hallan estrechamente ligadas a la industrialización, la cual comenzó en los países donde la ciencia había alcanzado el nivel más alto de desarrollo. El desarrollo de la ciencia -dice Ladriere- "ha modificado profundamente no sólo el contenido de la cultura (introduciendo nuevos elementos de conocimiento y nuevas prácticas) sino sus mismos cimientos... ha trastornado la idea que la tradición occidental se había hecho de la razón, de la verdad de las relaciones entre la razón teórica y la razón práctica, de la finalidad del hombre y la naturaleza de la historicidad" (LADRIERE, 1978, 13). Este proceso de modernización produjo la lenta y progresiva desintegración de los valores tradicionales de las sociedades precapitalistas y su sustitución por otros, tales como la "racionalidad instrumental" o acción racional con aspecto a fines, que Weber caracterizó como uno de los elementos constitutivos de la moderna civilización occidental. Jürgen Habermas señala que esta lógica de la acción racional pone en cuestionamiento la forma en que las sociedades tradicionales legitiman el dominio a través de las interpretaciones cosmológicas del mundo, es decir las cosmovisiones de carácter mítico, religioso y metafísico (HABERMAS, 1981, 75).

Ahora bien, mientras el proceso de modernización capitalista provoca por una parte la erosión de los valores de la cultura tradicional, se aprecia por otra, la incorporación progresiva en la cultura dominante (la hegemonizada por la burguesía) de la mentalidad científica, de los valores, de los contenidos del conocimiento y de los modelos de acción que subyacen en la práctica científica (LADRIERE, 1978, 17). Se observa, por consiguiente, un proceso de articulación y adecuación de una superestructura cultural a los requerimientos de una base caracterizada por el acelerado desarrollo de las fuerzas productivas y el dominio de las relaciones capitalistas de producción. La hegemonía de la clase burguesa se configura a través de formas específicas de dominio político e ideológico.

desarrollo del mercado interno y la Nación como el espacio territorial, político y cultural en el cual se ejerce la actividad estatal. En el plano ideológico se busca una cohesión social que garantice la reproducción de las relaciones de explotación y dominio, a través de formas culturales y formas de conciencia social que supediten a las clases trabajadoras y a las distintas nacionalidades, a la cultura de la clase dominante y a las formas culturales que son legitimadas por el Estado.

El proceso descrito, que con mayores o menores diferencias ha tenido lugar en los países centrales del capitalismo, no ha ocurrido en países como el Ecuador, pese a la presencia de diversos elementos de modernización capitalista desarrollados desde fines del siglo pasado. Tal situación se explica por el proceso histórico experimentado por los pueblos latinoamericanos, marcado por la dominación colonial y la dependencia, lo cual ha influido decisivamente en la configuración de las relaciones sociales, políticas y culturales de la nación.

En primer lugar, no se ha desarrollado un proceso autónomo de acumulación de capital en base al desarrollo de fuerzas productivas de carácter endógeno que incorporen la ciencia y la tecnología como ejes dinamizadores del desarrollo. La industrialización y la modernización de las diversas áreas económicas del país son básicamente resultado de las inversiones de capital y la tecnología provenientes del exterior.

El Estado nacional, que surge como una formalidad jurídica luego de las guerras de la Independencia, no constituye la expresión política de una clase hegemónica, en el sentido de una clase que asuma la representación colectiva de la sociedad y sea capaz de organizarla, no sólo en términos económicos, sino políticos e ideológicos. "La existencia de formas precapitalistas y su larga supervivencia en la República dan lugar a un rígido sistema de estratificación social que confina en el aislamiento a los estratos populares, impidiendo su constitución como pueblo nación" (VINTIMILLA, 1988, 30). Las profundas diferencias raciales, étnicas, y regionales heredadas del período colonial, han dado lugar a una sociedad fragmentada y heterogénea que se

halla muy lejos del paradigma de una nación, en el sentido de una comunidad de cultura entre las clases dominantes y las clases dominadas, según la entienden Marx y Engels.

De igual manera, no se puede hablar de una cultura nacional definida como una concepción filosófica hegemónica por una clase que establece un principio unificador, el cual permite organizar normativamente a la sociedad civil. Lo que tenemos en el Ecuador es la presencia de una sociedad multinacional, multiétnica y pluricultural, como lo ha puesto en evidencia el movimiento indígena que ha adquirido presencia y personalidad en los últimos años (CONAIE, 1990).

Es innegable que el proceso de modernización capitalista experimentado por la sociedad ecuatoriana especialmente a partir de los años 70, ha generado las condiciones para un amplio dominio político de la burguesía monopolista que controla la economía ecuatoriana. Sin embargo, no es menos cierto que en plano ideológico y cultural existe un amplio desfase entre la ideología modernizante de las élites y las manifestaciones de la cultura popular. Por ello los mecanismos represivos y autoritarios han cumplido y siguen cumpliendo un papel decisivo en el mantenimiento del orden social.

Desde la perspectiva de la ciencia y la tecnología y las ideologías políticas asociadas a ellas, la hipótesis planteada es que no se ha logrado internalizar una cultura científico-tecnológica en la sociedad ecuatoriana, como parte de una cultura política que incorpore los valores científicos en el ejercicio de la hegemonía y en el diseño de un proyecto de desarrollo nacional. Y no es cuestión solamente de la presencia de varias nacionalidades y la diversidad de expresiones culturales que han sobrevivido y han resistido al margen de la cultura oficial, como se anotó anteriormente. Es que las mismas élites sociopolíticas y las diversas fracciones de la burguesía ecuatoriana, no han tenido la capacidad y el interés para promover el desarrollo de los valores científico-tecnológicos. ¿Cómo demostrar esta aseveración?

Como sabemos, no es suficiente que las ideas y los componentes más elaborados de la cultura: la filosofía, la moral,

el arte, la ciencia, el derecho, etc., sean formulados por los intelectuales más destacados y que una élite social, generalmente muy reducida, tenga acceso al conocimiento de tales manifestaciones, para que podamos hablar de una cultura hegemónica a nivel nacional. De hecho, no han escaseado las figuras individuales que a lo largo de nuestra historia han aportado al conocimiento científico y al desarrollo intelectual de la sociedad. Pero, a fin de que la cultura sea difundida entre las capas más amplias de la población (la función hegemónica según Gramsci) necesita organizarse a través de una serie de instituciones que operan en la sociedad civil y Gramsci las denominó "aparatos hegemónicos". Ellos son los que organizan materialmente la hegemonía de una clase y la cultura que la expresa; entre las más destacadas se encuentran la escuela (el sistema educativo en general), la iglesia, los medios de comunicación, las asociaciones privadas, etc.

En la difusión y la asimilación de la ciencia y la tecnología las instituciones que cumplen el papel más destacado son la educación en primer término, los medios de comunicación en segundo término y ciertas organizaciones de carácter gremial y cultural en tercer lugar.

Si realizamos una breve evaluación de lo que ocurre con la educación en el Ecuador, y particularmente lo que se refiere a la asimilación de la ciencia y la tecnología, el panorama es bastante desalentador. En el diagnóstico realizado como parte de la consulta "Ecuador, siglo XXI" realizada por el CONADE y la GTZ se dice textualmente: "el sistema educativo camina a ciegas y al no ser exigido por el sistema productivo, funciona, en última instancia, por inercia... El sector educativo tampoco incentiva, porque no la tiene, una mentalidad de creación e innovación tecnológica, manteniendo inexplorada la capacidad científica e inventiva (investigación) de la universidad" (RIVERA, 1992, 9). El ex-presidente de la República, Oswaldo Hurtado emite el siguiente juicio lapidario sobre la calidad de la educación ecuatoriana:

Actualmente apenas la mitad de los alumnos que ingresan al primer grado completan la escuela, y los que la concluyen no obtienen un dominio razonado de

las matemáticas y del idioma castellano. Los colegios no vinculan a los estudiantes con la ciencia, ni los capacitan para que sean eficientes actores en la vida económica y buenos ciudadanos en la vida política. La educación latinoamericana suele tener un carácter teórico, no enseña a pensar, no inculca un espíritu de innovación, no incorpora el progreso técnico y no mejora las destrezas naturales de los estudiantes. Con las excepciones de rigor las universidades no son centros de excelencia académica" (1995, A5).

Para corroborar el anterior criterio, se ha difundido por parte de algunos medios, los resultados de un test aplicado por la UNICEF en ocho países latinoamericanos, incluido el Ecuador, con el objetivo de medir el nivel de comprensión del lenguaje y de las matemáticas básicas de los niños que se hallaban en el quinto grado de la educación primaria. Los resultados dieron como promedio un índice bajísimo en el Ecuador, calificado como deficiente, ocupando el último lugar entre los ocho encuestados. (LARREA, 1994, A4). Un estudio realizado en la Universidad de Guayaquil señala que en 1993 apenas el 10% de los bachilleres que ingresaba a las universidades tenía desarrollado un pensamiento formal lógico. El resto no estaba en capacidad de seguir estudios superiores (MENDOZA, 1995, B5). No hace falta realizar mayores análisis para obtener la conclusión evidente: el sistema educativo ecuatoriano no contribuye a la formación de una cultura científica y tecnológica en la población nacional.

En cuanto a la segunda institución mencionada: los medios de comunicación, no hace falta tampoco recurrir a indicadores y estudios detallados para concluir que su aporte al conocimiento y la incorporación de la ciencia y la tecnología a los quehaceres cotidianos de la población es ínfimo. Entre los canales de televisión de mayor sintonía, casi no se difunden programas de carácter científico y tecnológico; si existe alguno, ha sido realizado en el exterior y se lo programa en los horarios de menor sintonía; se puede afirmar que prácticamente no se elabora una programación continuada de origen nacional que se haya propuesto como objetivos sistemáticos y permanentes la difusión del conocimiento científico y tecnológico. Algo similar ocurre con los medios de expresión escrita y, aunque en algunos de ellos se dedica un pequeño espacio a temas de ciencia y tecnología, su

cobertura llega a reducidos sectores de la población con niveles superiores de instrucción.

En lo que concierne a las organizaciones de carácter privado, existe una variedad de ellas, cuyo inventario y evaluación rebasa las posibilidades del presente trabajo. Los gremios empresariales, conocidos en el Ecuador como Cámaras de la Producción, son los que deberían demostrar mayor interés y ejecución de actividades relacionadas con la ciencia y la tecnología. Pero como se ha mostrado en un acápite anterior, este aspecto no constituye una prioridad para el grueso de los sectores empresariales del país. Las Cámaras realizan actividades de carácter económico, social y sobretodo político: su presencia en la política nacional y su influencia en la opinión pública, les han conferido un notable poder en las decisiones estatales, especialmente en lo que concierne a las políticas económicas. En todo caso, se observa ya en algunas de ellas, como las Cámaras de Pequeños Industriales y las de Agricultura, una preocupación por la incorporación de la variable tecnológica en la gestión empresarial, a fin de alcanzar mayor productividad y competitividad en el mercado. También han demostrado un mayor interés por el tema de la capacitación de los ejecutivos y los mandos medios, sobretodo en cuanto a una formación de carácter instrumental vinculada a las nuevas tecnologías de la información y la administración empresarial (Cf. INSOTEC).

En los últimos años se ha producido una verdadera proliferación de organizaciones no gubernamentales (conocidas como ONGs), algunas de las cuales han incursionado en temas de carácter científico y tecnológico, especialmente en lo que se refiere a la prestación de servicios técnicos, educación y capacitación, e investigaciones e información de tipo técnico y social. Muy pocas son las entidades dedicadas a investigación básica y a generación de tecnología. Las formas jurídicas que generalmente han adoptado estas organizaciones privadas son las de fundaciones e institutos. Las primeras ofrecen, especialmente, servicios de carácter técnico y realizan investigación aplicada, en tanto que las segundas se organizan principalmente para la formación de recursos humanos y para investigaciones aplicadas

en el campo de la medicina y acciones de desarrollo social, básicamente. Las áreas científicas y tecnológicas en las que se ubican estas organizaciones son principalmente las Ciencias Sociales, las Ciencias Agropecuarias, Medicina y Salud y, últimamente, han ganado presencia las vinculadas a estudios ecológicos y del medio ambiente. También las relacionadas con el campo de la Informática y la Electrónica, aunque en menor medida. De todos modos, el peso de las organizaciones del sector privado, frente a las instituciones del sector público y las universidades, es minoritario. Funcionan con limitados recursos humanos, financieros y técnicos. Su cobertura social es por lo mismo bastante restringida.

Esta somera revisión sobre la presencia de los principales mecanismos institucionales existentes en la sociedad civil ecuatoriana en lo referente al tema de la ciencia y la tecnología, ratifica la hipótesis acerca de la debilidad de la cultura científica y tecnológica en nuestro medio.