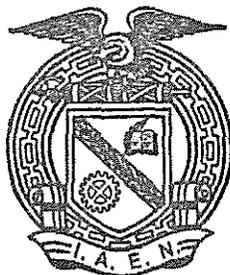


REPUBLICA DEL ECUADOR
SECRETARIA GENERAL DEL CONSEJO
DE SEGURIDAD NACIONAL
INSTITUTO DE ALTOS ESTUDIOS
NACIONALES



XV Curso Superior de Seguridad Nacional
y Desarrollo

TRABAJO DE INVESTIGACION INDIVIDUAL

**EL SISTEMA NACIONAL DE CIENCIA Y TECNOLOGIA,
SITUACION ACTUAL Y LINEAMIENTOS DE POLITICA.**

ECON. ALFREDO RECALDE C.

1987-1988

I N D I C E

CONTENIDO	PAGINA
<u>INTRODUCCION</u>	1
<u>CAPITULO I: EL SISTEMA NACIONAL DE CIENCIA Y TECNOLOGIA</u>	3
1. <u>ASPECTOS CONCEPTUALES Y TEORICOS</u>	3
1.1. CONCEPTO	3
1.2. ORGANIZACION	3
1.3. FUNCIONAMIENTO	4
1.4. FIJACION DE OBJETIVOS	5
1.5. EL ROL DE LA PLANIFICACION	5
1.6. SITUACION ACTUAL DEL PAIS	5
2. <u>LA LEY DEL SISTEMA NACIONAL DE CIENCIA Y TECNOLOGIA</u>	7
2.1. ASPECTOS LEGALES Y REGLAMENTARIOS	7
2.2. ASPECTOS INSTITUCIONALES, ORGANIZACIONALES Y FUNCIONALES	7
2.3. ASPECTOS FINANCIEROS	9
<u>CAPITULO II: LA INVESTIGACION CIENTIFICA Y TECNOLOGICA</u>	11
1. <u>DIAGNOSTICO DE LA SITUACION ACTUAL</u>	11
2. <u>LINEAMIENTOS DE POLITICA</u>	19
<u>CAPITULO III: FORMACION DE RECURSOS HUMANOS</u>	29
1. <u>DIAGNOSTICO DE LA SITUACION ACTUAL</u>	29
1.1. CONSIDERACIONES INICIALES	29
1.2. LOS NIVELES PRE-PRIMARIO, PRIMARIO Y MEDIO	30
1.3. EL NIVEL SUPERIOR Y EL POSTGRADO	32
1.4. LOS RECURSOS HUMANOS DEL SISTEMA	35

CONTENIDO	PAGINA
1.5. CONSIDERACIONES FINALES	38
2. <u>LINEAMIENTOS DE POLITICA</u>	41
CAPITULO IV: <u>LOS SERVICIOS CIENTIFICOS Y TECNOLOGICOS</u>	45
1. <u>DIAGNOSTICO DE LA SITUACION ACTUAL</u>	45
1.1. INFORMACION, DIFUSION Y DIVULGACION CIENTIFICA Y TECNOLOGICA	45
1.2. NORMALIZACION, METROLOGIA Y CONTROL DE CALIDAD	47
1.3. CONSULTORIA E INGENIERIA	48
1.4. INFORMATICA	49
2. <u>LINEAMIENTOS DE POLITICA</u>	50
2.1. INFORMACION, DIFUSION Y DIVULGACION CIENTIFICA Y TECNOLOGICA	50
2.2. NORMALIZACION, METROLOGIA Y CONTROL DE CALIDAD	52
2.3. CONSULTORIA E INGENIERIA	53
2.4. INFORMATICA	54
CAPITULO V: <u>LA UTILIZACION DE LOS CONOCIMIENTOS CIENTI- FICOS Y TECNOLOGICOS</u>	56
1. <u>DIAGNOSTICO DE LA SITUACION ACTUAL</u>	56
2. <u>LINEAMIENTOS DE POLITICA</u>	58
CAPITULO VI: <u>LAS RELACIONES INSTITUCIONALES Y FUNCIONA- LES</u>	61
1. <u>DIAGNOSTICO DE LA SITUACION ACTUAL</u>	61
1.1. LA RELACION ENTRE LOS INSTITUTOS DE INVESTIGACION CIENTIFICA Y TECNOLOGICA Y LA UNIVERSIDAD	61

CONTENIDO	PAGINA
1.2. LA RELACION ENTRE LOS INSTITUTOS DE INVESTIGACION Y LAS INSTITUCIONES QUE PRESTAN SERVICIOS CIENTIFICOS Y TECNOLOGICOS	62
1.3. LA RELACION ENTRE LOS INSTITUTOS DE INVESTIGACION Y LAS EMPRESAS PRODUCTORAS DE BIENES Y SERVICIOS	63
1.4. LA RELACION ENTRE LOS INSTITUTOS DE INVESTIGACION Y EL CONACYT	64
1.5. LA RELACION ENTRE LA UNIVERSIDAD Y LAS INSTITUCIONES QUE PRESTAN SERVICIOS CIENTIFICOS Y TECNOLOGICOS	65
1.6. LA RELACION ENTRE LA UNIVERSIDAD Y LAS EMPRESAS PRODUCTORAS DE BIENES Y SERVICIOS	65
1.7. LA RELACION ENTRE LA UNIVERSIDAD Y EL CONACYT	66
1.8. LA RELACION ENTRE LAS INSTITUCIONES QUE PRESTAN SERVICIOS CIENTIFICOS Y TECNOLOGICOS Y LAS EMPRESAS PRODUCTORAS DE BIENES Y SERVICIOS.	67
1.9. LA RELACION ENTRE LAS INSTITUCIONES QUE PRESTAN SERVICIOS CIENTIFICOS Y TECNOLOGICOS Y EL CONACYT.	68
1.10. LA RELACION ENTRE LAS EMPRESAS PRODUCTORAS DE BIENES Y SERVICIOS Y EL CONACYT	69
1.11. LA RELACION DEL SISTEMA NACIONAL DE CIENCIA Y TECNOLOGIA CON LA COOPERACION CIENTIFICA Y TECNOLOGICA INTERNACIONAL	69
 2. <u>LINEAMIENTOS DE POLITICA</u>	 70
2.1. LA RELACION ENTRE LOS INSTITUTOS DE INVESTIGACION CIENTIFICA Y TECNOLOGICA Y LA UNIVERSIDAD	70
2.2. LA RELACION ENTRE LOS INSTITUTOS DE INVESTIGACION Y LAS INSTITUCIONES QUE PRESTAN SERVICIOS CIENTIFICOS Y TECNOLOGICOS	71
2.3. LA RELACION ENTRE LOS INSTITUTOS DE INVESTIGACION Y LAS EMPRESAS PRODUCTORAS DE BIENES Y SERVICIOS	72

CONTENIDO	PAGINA
2.4. LA RELACION ENTRE LOS INSTITUTOS DE INVESTIGACION Y EL CONACYT.	73
2.5. LA RELACION ENTRE LA UNIVERSIDAD Y LAS INSTITUCIONES QUE PRESTAN SERVICIOS CIENTIFICOS Y TECNOLOGICOS.	74
2.6. LA RELACION ENTRE LA UNIVERSIDAD Y LAS EMPRESAS PRODUCTORAS DE BIENES Y SERVICIOS.	75
2.7. LA RELACION ENTRE LA UNIVERSIDAD Y EL CONACYT.	75
2.8. LA RELACION ENTRE LAS INSTITUCIONES QUE PRESTAN SERVICIOS CIENTIFICOS Y TECNOLOGICOS Y LAS EMPRESAS PRODUCTORAS DE BIENES Y SERVICIOS.	76
2.9. LA RELACION ENTRE LAS INSTITUCIONES QUE PRESTAN SERVICIOS CIENTIFICOS Y TECNOLOGICOS Y EL CONACYT.	77
2.10. LA RELACION ENTRE LAS EMPRESAS PRODUCTORAS DE BIENES Y SERVICIOS Y EL CONACYT.	78
2.11. LA RELACION DEL SISTEMA NACIONAL DE CIENCIA Y TECNOLOGIA CON LA COOPERACION CIENTIFICA Y TECNOLOGICA INTERNACIONAL	79
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES GENERALES.	83
1. <u>CONCLUSIONES</u>	83
2. <u>RECOMENDACIONES</u>	83

I N T R O D U C C I O N

El objetivo de este trabajo es analizar la problemática del Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología y formular algunas líneas de solución.

La hipótesis establece que una de las causas del bajo nivel de desarrollo científico y tecnológico del Ecuador es la insuficiente organización del Sistema, su inadecuado funcionamiento y la falta de decisión política en los niveles de gobierno.

El análisis se realiza al interior del Sistema y trata de comprobar que la ausencia de ciertos elementos integrantes de los subsistemas o su insuficiente desarrollo, así como la inexistencia o debilidad de las relaciones entre esos elementos; y, la inexistencia o la debilidad de las relaciones entre los subsistemas ha contribuido al bajo nivel de desarrollo científico y tecnológico, a lo que se suma la falta de políticas, planes, programas e instrumentos de política relacionados con las funciones del Sistema, así como con su infraestructura científica y tecnológica.

No se analizará las causas externas que han determinado la dependencia científica y tecnológica que mantiene el Ecuador con los países desarrollados y que ha impedido el desarrollo del país en esta materia.

No debe perderse de vista que este desarrollo es función del desarrollo económico y social. Pero no es menos cierto que un adecuado marco de políticas, de organización y funcionamiento del Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología contribuirá, y en mucho, a elevar el nivel de desarrollo científico y tecnológico ecuatoriano.

La eliminación de la dependencia científica y tecnológica que es el origen de los otros tipos de dependencia económica, social, política, cultural y educativa- que sojuzgan al país, solo se podrá lograr si se desarrolla de manera acelerada la capacidad científica y tecnológica nacional, para que cumpla su función social, posibilite una autodeterminación científicas y tecnológicas, esto es, establecer relaciones científicas y tecnológicas sin dependencia, y contribuya a la consecución de los objetivos del desarrollo integral.

El análisis de la situación -diagnóstico- se lo realiza en términos generales, sin puntualizar niveles institucionales.

Las recomendaciones -lineamientos de política- asumen un valor práctico que en la medida en que se instrumenten, contribuirán a acelerar el desarrollo global del país, a partir del desarrollo de la ciencia y tecnología.

C A P I T U L O I

EL SISTEMA NACIONAL DE CIENCIA Y TECNOLOGIA

1. ASPECTOS CONCEPTUALES Y TEORICOS

1.1. CONCEPTO

El Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología, en el presente trabajo, debe ser entendido como el conjunto de actividades relacionadas con la producción, la comercialización y el consumo de conocimientos científicos y tecnológicos. Se trata de una concepción en la que se considera al conocimiento científico y tecnológico, particularmente a este último, como un producto.

1.2. ORGANIZACION

El Sistema considera todas las actividades que van desde la creación de conocimiento, por parte de los institutos o las unidades de investigación, hasta su utilización por parte del sector productivo. El Sistema se inspira en el modelo diseñado por el Centro Interuniversitario de Desarrollo Andino, CINDA, y está conformado, a su vez, por cuatro subsistemas.

El primero, denominado Subsistema de Investigación y Desarrollo Experimental -Investigación- es el conjunto de actividades a través de las cuales se crea conocimiento nuevo. Este conocimiento puede referirse al obtenido por la investigación básica, por la investigación aplicada o por el desarrollo experimental.

El segundo, denominado Subsistema de Prestación de Servicios Científicos y Tecnológicos -Servicios- es el conjunto de actividades orientadas a satisfacer requerimientos de conocimientos científicos y tecnológicos específicos que se originan en los otros subsistemas, particularmente en el Subsistema de Utilización. Entre las principales actividades de este subsistema cabe mencionar a las de información científica y tecnológica, normalización, control de calidad y consultoría.

El tercero, denominado Subsistema de Utilización, está constituido por aquellas actividades que tienen como fin la producción de bienes o servicios, para lo cual utilizan conocimiento científico y tecnológico. Este subsistema se constituye en el usuario final del conocimiento incorporado al Sistema y que es utilizado en la actividad productiva.

El cuarto, denominado Subsistema de Enseñanza y Formación Científica y Tecnológica -Formación- está constituido por aquellas actividades que tienen como función la formación y la capacitación de los recursos humanos que prestan sus servicios en el Sistema.

La concepción del Sistema y de sus subsistemas componentes está dada desde una óptica funcional, toda vez que en esa concepción nos estamos refiriendo al carácter de las actividades que se desarrollan en el Sistema y en los subsistemas. Este enfoque funcional es mejor, para nuestro objeto de análisis, que un enfoque alternativo desde el punto de vista institucional ya que, desde esta perspectiva, existen diversas instituciones que hacen parte del Sistema que tienen diversas funciones, una de las cuales es la científica y tecnológica. El análisis funcional, por esta y otras consideraciones, es preferible al de tipo institucional, sin que esto signifique que a éste se lo excluya en este trabajo.

1.3. FUNCIONAMIENTO

Son las relaciones que se establecen al interior de los subsistemas, entre los elementos que lo integran, y entre los diferentes subsistemas las que definen la existencia misma del Sistema, el cual se caracteriza por el flujo de conocimientos entre sus diferentes componentes.

El Subsistema de Formación aporta al Sistema conocimiento generalizado que puede ser utilizado para la solución de problemas, igualmente, de carácter general. Es a través de los científicos, de los técnicos o de los profesionales, en general, que se lleva ese tipo de conocimiento hacia los otros subsistemas.

El Subsistema de Servicios aporta con conocimiento general a los otros subsistemas y específico al de Utilización. Este, por su parte, demanda

conocimiento específico o generalizado de los otros subsistemas, particularmente del de Investigación, así como recursos humanos del Subsistema de Formación. Este permanente flujo de conocimiento, como ya se indicó, es el que da vigencia al Sistema.

Finalmente, cabe señalar que el Sistema está estructurado para dar cumplimiento a objetivos que son fijados fuera de él.

1.4. FIJACION DE OBJETIVOS

La instancia que fija los objetivos del Sistema y que establece la dirección y dinámica que éste debe asumir, se denomina Sistema de Gobierno. Es en este nivel en donde se compatibilizan los objetivos generales que aspira una sociedad determinada, con los objetivos que se establecen en el Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología. Es el Sistema de Gobierno, que actuando a través de mecanismos e instrumentos específicos de política, el que fomenta el desarrollo científico y tecnológico del país. Es esta instancia la que crea las condiciones para que el Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología opere, ya sea creando ciertos elementos que no existen, o fortaleciéndolos. Es este nivel el que establece los objetivos de los subsistemas componentes del Sistema, a través de políticas o medidas de políticas que pueden ser de carácter jurídico, administrativo, económico o financiero.

1.5. EL ROL DE LA PLANIFICACION

El rol de la planificación es muy importante en el establecimiento de las relaciones que deben existir entre los dos sistemas señalados. Corresponde a este instrumento crear las condiciones adecuadas para que el mercado del conocimiento científico y tecnológico pueda funcionar sin perturbaciones.

1.6. SITUACION ACTUAL DEL PAIS

Es necesario puntualizar algunos aspectos con relación a la institucionalización del Sistema en el Ecuador. Este Sistema comienza a constituirse, como tal, a partir de la promulgación de la Ley del Sistema Na-

cional de Ciencia y Tecnología, el 23 de agosto de 1979.

Esto no significa que antes de esa fecha no hayan existido determinados elementos, estructuras y funciones que venían actuando, o se venían ejecutando en el área del desarrollo científico y tecnológico. Esas estructuras, elementos y funciones no estaban siendo ejecutadas dentro de una concepción programada y coordinada. Es mediante la promulgación de esta Ley que se crea el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, principal organismo del Sistema de Gobierno.

El CONACYT, en su corta vida institucional, ha venido actuando en orden a dar una estructuración, lo más adecuada posible, dentro del sinnúmero de limitaciones en las que tienen que operar. Es a través de su actividad que está sentando las bases para la estructuración o fortalecimiento de elementos importantes dentro del Sistema.

Es mediante la creación del CONACYT que se está tratando de fortalecer, desde un punto de vista institucional, las relaciones existentes entre, por ejemplo, el sector productivo y la capacidad científica y tecnológica nacional, así como tratando de instrumentar los mecanismos financieros necesarios para dar vida al Sistema, mediante la constitución de un fondo financiero para su desarrollo.

Como se puede apreciar, es importante la acción que el CONACYT está tratando de imprimir para la consecución de los objetivos no solo del desarrollo científico y tecnológico sino del desarrollo nacional.

A objeto de alcanzar los objetivos establecidos en los Planes Nacionales de Desarrollo, el CONACYT ha orientado gran parte de su capacidad y esfuerzos hacia las áreas-problema más importantes para la sociedad ecuatoriana. Es así que la mayor cantidad de recursos, de todo orden, han estado dirigidos hacia los sectores agropecuario, forestal y pesquero, o hacia el área de la salud o de la vivienda popular, sin descuidar ciertas disciplinas científicas que son importantes para dar una base y sustento a las acciones sectoriales anteriormente señaladas, como son las ciencias exactas, naturales y sociales.

2. LA LEY DEL SISTEMA NACIONAL DE CIENCIA Y TECNOLOGIA

2.1. ASPECTOS LEGALES Y REGLAMENTARIOS

La Ley del Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología fue expedida mediante Decreto No. 3811 del 7 de agosto de 1979 y publicada en el Registro Oficial No. 9, el 23 del mismo mes y año.

La Ley tiene por objeto establecer las normas básicas para la formulación de políticas, organización y funcionamiento del Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología, señalando como principio fundamental el de la libertad de las actividades científicas y tecnológicas de acuerdo con la legislación nacional, y asume la responsabilidad de promoverlas en función de los requerimientos del desarrollo integral del país.

Con el propósito de lograr una mejor aplicación de la referida Ley, el 26 de marzo de 1986, mediante Decreto Ejecutivo No. 1697, se promulga el Reglamento a la Ley del Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología.

Por otra parte, cabe indicar que con el objeto de reglamentar el nombramiento de los miembros del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, su duración y la forma en que podrán ser representados o para el caso de ausencia o impedimento, se promulgó el Reglamento correspondiente de designación de miembros del CONACYT.

2.2. ASPECTOS INSTITUCIONALES, ORGANIZACIONALES Y FUNCIONALES

Desde un punto de vista institucional, señala la Ley que el Sistema se compone de organismos rectores, asesores y operativos.

La Ley individualiza a los organismos rectores y asesores del Sistema, en tanto que ofrece una regla general para identificar los organismos operativos.

Señala la Ley que los organismos rectores son el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, CONACYT, la Dirección Ejecutiva y las Comisiones Sectoriales de Ciencia y Tecnología. El CONACYT y la Dirección Ejecutiva for

man una sola institución, de la cual el Consejo es un órgano colegiado de dirección superior, y la Dirección Ejecutiva el organismo técnico ejecutor.

El CONACYT es una persona jurídica de Derecho Público, con patrimonio propio. Es un órgano adscrito al Consejo Nacional de Desarrollo, CONADE. Las principales funciones del CONACYT son de asesoría al CONADE y a la Administración Pública en general, de planificación y programación del desarrollo científico y tecnológico, y la formulación de instrumentos de política científica y tecnológica.

Entre estos instrumentos se incluyen los recursos financieros para financiar la elaboración y ejecución de proyectos de investigación; la facultad de definir políticas generales sobre transferencia de tecnología; la organización de una red nacional de información; la facultad de intervenir en el proceso de asignación de recursos del Estado para inversión en actividades científicas y tecnológicas prioritarias para el desarrollo integral del país, etc. El CONACYT no ha podido establecer algunos de estos instrumentos debido a razones de diversa naturaleza: falta de decisión política, invasión de funciones con otras instituciones, celo institucional, insuficiencia de recursos humanos y financieros, etc.

El Directorio del CONACYT lo preside el Vicepresidente de la República y Presidente del CONADE y lo integran, además, dos Ministros de Estado, el de Educación y Cultura y el de Industrias, Comercio, Integración y Pesca, en representación del Gabinete; un representante del Consejo Nacional de Universidades y Escuelas Politécnicas, un representante de los Institutos Nacionales de Investigación, un representante de la Comunidad Científica Nacional y un representante de las Cámaras y Asociaciones de la Producción.

El Director Ejecutivo actúa como Secretario del CONACYT y la Dirección a su cargo tiene la responsabilidad de preparar los estudios, informes y antecedentes que el Consejo necesita para tomar sus decisiones y dar cumplimiento a estas últimas mediante el manejo de instrumentos de política científica y tecnológica.

Dispone la Ley la constitución de Comisiones Sectoriales de Ciencia y Tecnología en educación, salud, agricultura, industria, pesca y energía, fa -

cultando al CONACYT para crear otras, atendiendo a la importancia nacional de los restantes sectores.

Estas comisiones, que en la actualidad se están constituyendo, tendrán la responsabilidad de incorporar plenamente el aspecto científico y tecnológico en las actividades del sector público, para lo cual actuarán como órganos rectores de la política especializada dentro de su respectivo sector. De este modo, sobre la base de las políticas globales y en concordancia con los lineamientos generales de política sectorial de ciencia y tecnología que emana del CONACYT, las comisiones sectoriales precisarán políticas específicas, definirán medidas de política, aprobarán programas de investigación y desarrollo, y coordinarán todo ello con las restantes políticas del sector a su cargo.

El CONACYT tendrá dos órganos colegiados, igualmente en formación, que lo asesorarán: La Comisión de Desarrollo Científico y la Comisión de Desarrollo Tecnológico, la primera integrada por investigadores de diversas ramas de las ciencias básicas y la segunda por investigadores de diversas ramas de las ciencias aplicadas. A la vez que se constituyen en mecanismos de participación amplia de la comunidad científica y tecnológica nacional, estas comisiones proporcionarán al CONACYT una visión multidisciplinaria que le permitirá enriquecer los enfoques que obtengan de las comisiones sectoriales.

La concepción global del Sistema está basada en un principio de amplia participación.

2.3. ASPECTOS FINANCIEROS

La Ley señala que el Consejo y la Dirección Ejecutiva dispondrán de un presupuesto general para su funcionamiento. El monto para financiar inversiones en actividades científicas y tecnológicas no podrá ser inferior al 65% del valor total de dicho presupuesto.

Esta disposición legal no ha podido ser cumplida, en vista de que el presupuesto total de la institución es sumamente reducido, en el cual el peso de los gastos corrientes es significativo.

Tampoco ha podido ser cumplida otra disposición que es fundamental y que posibilitaría el cumplimiento de la política de desarrollo científico y tecnológico, cual es el de que la asignación de fondos públicos para el financiamiento de las actividades científicas y tecnológicas requerirá del dictamen de los organismos rectores del Sistema.

C A P I T U L O I I

LA INVESTIGACION CIENTIFICA Y TECNOLOGICA

1. DIAGNOSTICO DE LA SITUACION ACTUAL

La investigación científica y tecnológica en el Ecuador, en general, se ha realizado al margen de políticas, planes y programas de investigación.

Un número apreciable de proyectos de investigación que se ejecutan en el país no responden, lamentablemente, a la política nacional en esta materia, ni a la de las instituciones en los que se realizan. Se trata de proyectos de investigación que atienden a intereses particulares de los investigadores y que dejan de lado una escala de prioridad que va desde lo nacional hacia lo institucional.

En el Plan Integral de Transformación y Desarrollo 1973-1977 se define por primera vez en la historia de la planificación del país una política científica y tecnológica. Posteriormente, en el Plan Nacional de Desarrollo 1980-1984 del Gobierno Democrático se formula la política de desarrollo científico y tecnológico. Finalmente, en el Plan Nacional de Desarrollo 1985-1988 se elabora una política de desarrollo de la ciencia y tecnología. Si bien se puede observar un mejoramiento conceptual, teórico y metodológico en las políticas señaladas, existen por otra parte ciertas insuficiencias propias de la falta de experiencia en este campo, lo que es explicable dado el bajo nivel de desarrollo del Ecuador.

No obstante existir las políticas que fueron coordinadas por el CONACYT y en las que participaron instituciones nacionales que directa e indirectamente están relacionadas con la ciencia y la tecnología en general y con la actividad investigativa en particular y que establecen líneas de investigación y en algunos casos proyectos específicos, la falta de decisión y apoyo político ha determinado que el grado de aplicación de las mismas no sea el deseable, inclusive para el sector público para el cual el plan es obligatorio.

Los institutos de investigación del sector público trabajan bajo políticas,

planes o programas preparados en función de los planes gubernamentales de desarrollo, los cuales responden a objetivos que pueden variar de un período gubernamental a otro, imposibilitando trabajar en una perspectiva de largo y mediano plazo.

La Universidad Ecuatoriana no cuenta con una verdadera política de investigación, la cual se hace necesaria en vista de que tiene a su disposición apreciables recursos financieros provenientes del Estado Ecuatoriano, los cuales deben ser utilizados dentro de políticas y prioridades claramente establecidas.

En el caso de los institutos de investigación del sector privado, que son escasos, la actividad investigativa responde a requerimientos y prioridades fijadas por ellos.

Cabe mencionar que el CONACYT en los pocos casos que ha sido requerido, ha apoyado la definición de políticas, planes o programas de investigación de algunas instituciones.

A continuación se señalan algunas características que ha asumido la investigación científica y tecnológica en el Ecuador.

- La investigación realizada en el país no ha respondido de manera adecuada a los requerimientos nacionales.
- La capacidad investigativa nacional no se ha orientado a solucionar los principales problemas que enfrenta la clase social menos favorecida. No se ha verificado importantes y trascendentales soluciones científicas y tecnológicas que resuelven los problemas relacionados con las principales necesidades básicas de empleo, alimentación, salud, vivienda y educación.
- La investigación nacional no ha alcanzado resultados significativos con el objeto de lograr un aprovechamiento óptimo e integral de nuestros recursos naturales y productos autóctonos, posibilitando ampliar nuestra base productora y exportadora.

- La actividad investigativa no se ha orientado a diseñar soluciones que permitan un manejo adecuado de los recursos naturales y del medio ambiente y a resolver los problemas que plantean los fenómenos y parámetros naturales como la meteorología, la sismología, la oceanografía, entre otros.

- La actividad productiva del país, como consecuencia de un distorsionado estilo de desarrollo, no siempre se ha emprendido en función de la disponibilidad de nuestros recursos nacionales. Esto ha determinado que algunos de estos recursos se encuentren subutilizados. Una gran cantidad del recurso humano está desempleado o subempleado y los recursos naturales se encuentran insuficiente o deficientemente explotados.

Esta situación se produce en vista de que no se han instrumentado las políticas correspondientes, las que deben estar orientadas a lograr que la producción de bienes y servicios, que la incorporación de tecnología extranjera y que la generación de conocimientos científicos y tecnológicos internos responda a las necesidades nacionales y a la disponibilidad de factores de la producción. Esta situación está presente en las instituciones ejecutoras de proyectos de inversión y de investigación.

- La ejecución de proyectos de investigación se realiza, en general, de manera descoordinada. Cada unidad de investigación se ha convertido en un verdadero compartimento estanco, en donde está ausente cualquier intento de cooperación interinstitucional o interdisciplinaria, así como cualquier posibilidad de transferencia de conocimientos, experiencias y resultados investigativos.

No existe la práctica del intercambio de investigadores para capacitar o capacitarse en la actividad investigativa.

Asimismo, se observa que debido a esta descoordinación se subutiliza la capacidad instalada de las unidades de investigación.

El CONACYT al financiar un proyecto de investigación sugiere la conveniencia de que la institución ejecutora establezca ciertos niveles de cooperación con instituciones que estén trabajando en proyectos parecidos o lí-

neas de investigación similares. Sin embargo, dista mucho de lograr acuerdos concertados para impulsar este tipo de prácticas investigativas.

En la actualidad lo que prima es el individualismo institucional y la falta de comunicación para saber qué se está haciendo, qué se piensa hacer y consecuentemente en qué se puede cooperar.

- La investigación no se ha desarrollado de manera armónica y equilibrada entre los diversos tipos de investigación.

Para 1979, de conformidad con el último inventario del potencial científico y tecnológico que dispone el país, apenas el 7.4% de las unidades desarrollaban proyectos de investigación básica. Esta situación se agudiza cuando se verifica que apenas el 5.9% de los proyectos que se ejecutaban en ese año correspondía a este tipo de investigación, la cual se realiza, principalmente, de conformidad con la misma fuente de información, en las universidades y escuelas politécnicas.

En el campo de las ciencias sociales, la mayor cantidad de investigación efectuada es de tipo básico. Se ha realizado un esfuerzo investigativo sobre la realidad social, sin tener como fin la definición de políticas concretas. Para 1982, el 93% de la investigación básica en Ciencias Sociales se la realizaba en institutos de investigación privados y universitarios.

En el campo de las ciencias exactas y naturales la casi totalidad de la investigación realizada no ha tenido una orientación determinada, o no ha sido realizada para atender requerimientos de la investigación aplicada o del desarrollo experimental. Se ha caracterizado por ser investigación básica por excelencia. Para 1979 se verificó que es la física la disciplina científica que menos importancia ha recibido, seguido de cerca por la química.

En los sectores productivos la mayor cantidad de investigación es aplicada. En el caso del sector agropecuario, el INIAP que es el instituto de investigación que mayor esfuerzo investigativo ha realizado en el país ha orientado su actividad hacia la investigación aplicada. En el sector ma-

nufacturero la experiencia es menor y la gran mayoría de ellas son en investigación aplicada.

En los sectores sociales como la salud, la parte más importante corresponde a investigación aplicada.

El escaso desarrollo experimental le ha correspondido al sector productivo privado, principalmente en el aprovechamiento de productos vegetales.

- La actividad investigativa del país no se ha realizado en función de objetivos definidos para el largo plazo, ni considerando una perspectiva espacial que vaya más allá de lo nacional. Esta concepción de tiempo y espacio ha estado ausente en la investigación científica y tecnológica interna.

Esta práctica resulta perjudicial en vista de que el Ecuador no se proyecta ni acompaña racionalmente al acelerado desarrollo científico y tecnológico que se opera a nivel mundial y que tiene objetivos que son definidos a más largo aliento.

El CONACYT ha iniciado algunas acciones en el campo prospectivo, que han estado orientadas a asimilar y producir un esquema conceptual, teórico y metodológico de cómo concebir el análisis prospectivo.

La institución apoyó la realización de un evento que por primera vez se realizó en el país hace pocos meses atrás. A partir de esa oportunidad se está estudiando la posibilidad de organizar grupos de reflexión en prospectiva científica y tecnológica, que vayan estableciendo áreas de estudio que sin perder de vista una concepción integral del desarrollo científico y técnico ecuatoriano a largo plazo, vaya profundizando ciertos aspectos particulares y específicos a nivel de áreas problemas, sectores productivos o disciplinas científicas.

- El Ecuador, dado su nivel de desarrollo económico y científico y tecnológico, no ha iniciado de manera sistemática la producción de lo que se ha dado en llamar las nuevas tecnologías: la biotecnología, los nuevos materiales, la química fina, la microelectrónica, entre otras. Su

demanda ha sido satisfecha desde el exterior, tornándose más aguda la dependencia tecnológica, en la medida en que el sector productivo nacional las requiere cada vez en mayor grado y las que, en general, son de punta. Este hecho ha determinado, indirectamente, que la capacidad nacional para producirlas vea obstaculizada su desarrollo.

Por otra parte, su avance ha estado limitado por la inexistencia de recursos humanos, los cuales deben tener el más alto nivel de preparación, toda vez que se trata de investigaciones que están en la línea de frontera del conocimiento mundial.

En el área de la biotecnología se ha dado algunos pasos iniciales, tanto en la conformación de pocos y pequeños equipos de investigación, como en la obtención de resultados de interés internacional. La investigación en biotecnología ha sido realizada, en buena medida, por el sector productivo privado. El avance realizado a nivel de biotecnología del camarón es quizás uno de los poquísimos ejemplos que cabe mencionar.

En el resto de nuevas tecnologías la investigación ha sido prácticamente inexistente.

- En la actualidad el apoyo financiero del CONACYT y del CONUEP ha sido otorgado a solicitudes individualizadas de institutos o unidades de investigación. Estas solicitudes, por las razones que se señalaron anteriormente, no siempre han respondido a prioridades nacionales o institucionales establecidas en políticas o en programas de investigación. En varios casos responden a intereses científicos individuales. Estas solicitudes han sido atendidas en función de su factibilidad científica, técnica y de la disponibilidad de recursos financieros.

Los resultados, en varios casos, por estas consideraciones no han sido utilizados en vista de que no han respondido a demandas concretas. Los proyectos no han sido el producto de un proceso concertado de programación en el que participa en la definición de qué investigar el productor, que demanda conocimiento científico y tecnológico, y el investigador que lo produce.

- Es escasa la difusión y divulgación que se realiza de los resultados parciales y finales de las investigaciones.

En los proyectos financiados por el CONACYT, en general, a más de la presentación del informe final se realiza eventos de difusión y discusión de resultados. Este procedimiento debe seguir el CONUEP con los proyectos que son financiados por ese organismo.

Lamentablemente, la fase investigativa que termina aparentemente ahí, no se coordina con la de aplicación de resultados.

Esto cabe reiterarlo se debe, en no pocos casos, a que los proyectos ejecutados no fueron demandados por quien utiliza el conocimiento producido. La no aplicación de los resultados se constituye en una verdadera desinversión para el país.

En el caso de varios de los institutos de investigación del sector público los resultados sí son aplicados, toda vez que la ejecución de proyectos de investigación sí responden, en general, a requerimientos tecnológicos planteados principalmente por el sector productivo, o en favor de él.

- La administración de institutos de investigación, en general, adolece de problemas de diverso orden. Las estructuras organizacionales no son las correctas, los reglamentos orgánico-funcionales adolecen de imprecisiones, no hay una adecuada coordinación entre las unidades o programas dentro de una misma institución, ni se dispone de instrumentos de planificación que permitan fijar prioridades y racionalizar la actividad investigativa a ser realizada.

La gestión administrativa no se la ha manejado con criterio empresarial. No se busca fuentes alternativas de financiamiento, no se negocia resultados investigativos ni se busca mercados usuarios del conocimiento.

Igualmente, en determinadas instituciones no se dispone de instrumentos apropiados de seguimiento, control y evaluación de proyectos de investigación, lo que redundará en un desmedro de sus niveles de eficacia y eficiencia.

El CONACYT en colaboración con universidades y escuelas politécnicas ha desarrollado eventos de capacitación relacionados con la gestión de institutos de investigación, así como con la formulación y evaluación de proyectos de investigación que han permitido elevar el nivel de calificación de los recursos humanos que tienen que desempeñarse en estos campos de actividad.

- En el país no se dispone de institutos de investigación especializados por áreas, sectores o disciplinas, salvo en determinados casos de institutos que pertenecen al sector público.

En varios institutos, particularmente los que dependen de las instituciones de educación superior, el grado de diversificación es relativamente amplio. No se puede dedicar a la vez a realizar investigación básica, aplicada o desarrollo experimental, o atender requerimientos tecnológicos provenientes de diversos sectores productivos, ni prestar servicios científicos y tecnológicos. Esta situación en algunos casos ha llevado a ganar en amplitud pero muy seguramente a perder en profundidad, lo que es lo mismo, excelencia.

- La disponibilidad de recursos financieros a nivel nacional es escasa. El CONACYT ha canalizado sumas reducidas provenientes del presupuesto general del Estado para financiar las solicitudes que presentan los institutos de investigación. Por su parte, el Estado en el período 1983-1986 ha entregado al CONUEP alrededor de 1.745 millones de sucres, cantidad que ha permitido atenuar la demanda de recursos financieros de la universidad ecuatoriana. Otros organismos financieros públicos como el FONAPRE y la Corporación Financiera Nacional también han canalizado recursos hacia la investigación, a más de los reducidos recursos que los institutos de investigación del sector público vía presupuesto general del Estado han destinado a actividades investigativas.

- Los recursos humanos para investigación serán analizados en el próximo capítulo; sin embargo, cabe señalar que se caracterizan por no contar con los niveles de formación y capacitación deseables.

- Los recursos físicos son igualmente escasos, obsoletos en algunos

casos y subutilizados en otros.

- La cooperación internacional es relativamente escasa, debiendo manifestar que el Ecuador no ha optimizado el uso de la misma

2. LINEAMIENTOS DE POLITICA

La producción de conocimientos científicos y tecnológicos es un factor fundamental de crecimiento económico, un elemento consustancial en el que se asienta el poder político y una condición determinante del mayor o menor grado de soberanía de un estado. Este hecho determina la necesidad de enfrentar los factores que le son adversos, consolidar la capacidad investigativa nacional y aplicar una política que haga de la producción científica y tecnológica un factor que imprima autonomía y dinamismo al desarrollo económico y social ecuatoriano.

A continuación se esbozan algunos lineamientos de política orientados a lograr un adecuado desarrollo investigativo en el Ecuador.

- Apoyo a la definición de políticas, planes y programas de investigación científica y tecnológica a largo, mediano y corto plazo.

La definición de estos instrumentos posibilitará que la actividad investigativa responda a los objetivos que se planteen a nivel nacional o institucional y en esa dimensión temporal, y que los proyectos de investigación que se ejecuten estén encuadrados dentro de un estricto orden de prioridades.

Le corresponde al CONACYT como organismo rector del Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología definir la política y formular los planes y programas nacionales de investigación científica y tecnológica. Estos instrumentos sirven de marcos de referencia para la elaboración de políticas, planes y programas de investigación a nivel de los institutos de investigación del sector público, del sector privado y de las universidades y escuelas politécnicas.

La definición de políticas y planes y programas nacionales y aún ciertos

programas institucionales debe ser hecha sobre la base de un esquema de concertación, en el que participen todos los agentes institucionales y utilización del conocimiento científico y tecnológico, como son los investigadores y los productores de bienes y servicios que son quienes utilizan el conocimiento científico y tecnológico.

Uno de los instrumentos fundamentales que se sugiere en este trabajo y que posibilitará un verdadero desarrollo de la investigación científica y tecnológica en el país constituye los Programas Nacionales de Investigación y Desarrollo Científico y Tecnológico Prioritarios. Estos programas deben ser entendidos como el conjunto de proyectos de investigación relacionados entre sí, que tienen un carácter multiinstitucional y multidisciplinario y que responden a objetivos y metas definidas a largo, mediano y corto plazo, los que están encuadrados dentro de la política nacional de desarrollo científico y tecnológico.

Estos programas nacionales requieren de la concertación interinstitucio -
nal para desarrollar áreas y sectores prioritarios, de la relación de di-
versas disciplinas científicas, de la participación de investigadores o e
quipos de investigación de los diferentes institutos participantes, de la
infraestructura física que aportarían las instituciones comprometidas, del
aporte financiero que les correspondería invertir, del esquema de direc-
ción, organización y funcionamiento del programa, y de la aplicación inme
diata de resultados para la producción de bienes o servicios.

- Fomento de la investigación en áreas, sectores, disciplinas o regioes prioritarias y que no han recibido el apoyo necesario.

La capacidad investigativa nacional tiene la función social de contribuir a la solución de los problemas más apremiantes de las clases y grupos sociales menos favorecidos, de entre los cuales se destacan los marginales rurales y urbanos que no tienen posibilidad real de plantear requerimientos científicos y tecnológicos que resuelvan sus problemas económicos y sociales.

De igual manera, debe responder a los requerimientos investigativos que plantea el sector productivo ecuatoriano, fundamentalmente el pequeño em-

presario que utiliza en gran medida recursos naturales y humanos nacionales y que no está en capacidad de satisfacer sus requerimientos tecnológicos desde el exterior.

Debe, asimismo, dar particular atención al manejo y conservación de los recursos naturales y medio ambiente, así como al establecimiento de sistemas de prevención y control de fenómenos naturales.

Las prioridades a ser investigadas corresponde definir las al gobierno nacional, en el caso de las instituciones del sector público, a los directorios empresariales en el caso del sector privado, o a los consejos universitarios en el caso de las universidades y escuelas politécnicas. Estas últimas instituciones, sin embargo, pueden y deben colaborar con el gobierno en la implementación de su política de investigación, en líneas de frontera en las cuales los objetivos de investigación del sector privado y de la Universidad Ecuatoriana sean coincidentes con la política de desarrollo científico y tecnológico del gobierno nacional.

- Apoyo al desarrollo de tecnologías apropiadas.

La investigación que se desarrolle en el país debe responder a los requerimientos nacionales y a la dotación de sus factores de producción.

La actividad investigativa concebida dentro de este marco impulsará un aprovechamiento adecuado e integral de nuestros recursos nacionales. Estas tecnologías deben ser intensivas en mano de obra, toda vez que es el recurso más abundante, deben demandar la menor cantidad de capital, que es el recurso escaso, deben posibilitar un aprovechamiento apropiado de los recursos naturales y deben preservar el medio ambiente, entre otras características propias de este tipo de tecnología. Estas tecnologías están llamadas también a solucionar problemas del sector marginal rural y urbano, principalmente los relacionados con empleo, ingresos y consumo.

El CONACYT a nivel nacional, al igual que el CONUEP para el caso de la Universidad Ecuatoriana y, en general, todas las unidades de investigación del país deben definir su actuación a partir de este principio de política investigativa.

Con el objeto de alcanzar los objetivos nacionales o institucionales los institutos de investigación deben definir políticas de investigación y proyectos que tiendan a desarrollar tecnologías apropiadas, las cuales deben merecer del CONACYT una consideración especial.

- Ejecución de proyectos de investigación multiinstitucionales y multidisciplinarios.

La ejecución de proyectos en los que participen dos o más instituciones e investigadores de diversas disciplinas científicas posibilitará la transferencia de conocimientos y experiencias investigativas, permitirá un intercambio de científicos y optimizará el uso compartido de infraestructura física. Este tipo de actividad conjunta, programada y coordinada, viabilizará el establecimiento y fortalecimiento de relaciones entre institutos de investigación.

La ejecución compartida de proyectos de investigación debe propiciar el CONACYT para lo cual puede utilizar los recursos de financiamiento que dispone. A nivel de la Universidad Ecuatoriana le corresponde al CONUEP impulsar un esquema parecido y dependiendo de la naturaleza del proyecto las propias instituciones ejecutoras deberán impulsar un trabajo multiinstitucional y multidisciplinario. Los proyectos que se encuadren en este sistema serán definidos en función de su prioridad y factibilidad científica, técnica y económica de su ejecución.

- Fomento de un desarrollo equitativo, armónico y equilibrado entre los distintos tipos de investigación, por sector institucional.

La investigación básica en los institutos de investigación del sector público debe realizarse, principalmente, en función de los requerimientos que plantea la investigación aplicada y el desarrollo experimental que, a su vez, debe responder a las demandas que establece la producción de bienes y servicios más importantes para el sistema social. En un país como el nuestro, en el que la insuficiencia y deficiencia de recursos humanos, institucionales, físicos y financieros es manifiesta, la investigación básica debe tener en mira un objetivo práctico inmediato.

En el caso del sector productivo privado, en general, este tipo de investigación no será en el corto plazo objeto de atención.

En lo que respecta a las instituciones de educación superior, se deberá estimular la investigación básica, más que la aplicada o el desarrollo experimental, como medio de fortalecimiento de la actividad docente.

Lo anterior no significa que se desconoce que la investigación básica, como su nombre lo indica, constituye un pilar sobre el cual se construye el desarrollo investigativo y que sin el cual los otros tipos de investigación no podrán avanzar significativamente. Lo que se trata es de privilegiar la investigación que por ahora debe tener un objetivo práctico de corto plazo.

La investigación aplicada debe ser estimulada, principalmente, por los sectores público y privado. Las universidades y escuelas politécnicas deben también dar atención a este tipo de investigación, con una importancia casi similar a la investigación básica.

El desarrollo experimental debe ser la respuesta que la capacidad investigigativa, principalmente del sector público y del sector productivo privado, debe dar a los requerimientos tecnológicos que plantean los usuarios de conocimiento a nivel sectorial.

Es necesario que se establezca una adecuada coordinación entre estas instancias institucionales de investigación. La Universidad Ecuatoriana debe constituirse en un soporte importante para la solución de los problemas investigativos básicos o fundamentales que se establezcan desde los sectores público y privado y que no puedan ser resueltos en su interior.

- Impulso a la realización de estudios prospectivos.

La realización de estudios en una perspectiva temporal de largo y mediano plazo y en un ámbito espacial a nivel mundial, subregional y nacional constituye una necesidad impostergable. No se debe perder de vista el hecho de que en el futuro inmediato y mediato el desarrollo científico y tecnológico interno será definido en función de las modificaciones que

se produzcan en el sistema social ecuatoriano, vale decir, en relación con las prioridades que se asignen al desarrollo económico, social y político del país; y, a nivel internacional, de acuerdo a los resultados que vaya produciendo el proceso de reconversión económica de los países centrales, particularmente los relacionados con el sector industrial y a la estructuración de los mercados internacionales.

Es necesario definir una imagen objetivo para el desarrollo científico y tecnológico ecuatoriano en el largo plazo, para que a partir de ahí se establezcan las acciones que deben ejecutarse a mediano y corto plazo.

Le corresponde al CONACYT fomentar estos estudios que se deben realizar sobre la base de un esquema interdisciplinario, toda vez que en la elaboración de esa imagen objetivo existe componentes económicos, sociales, políticos y obviamente científicos y tecnológicos. Con el objeto de ejemplificar, es necesario que se impulse estudios sobre el desarrollo de las nuevas tecnologías a nivel internacional y nacional y su incidencia en el desarrollo económico y social ecuatoriano.

- Fomento de la investigación en nuevas tecnologías.

La investigación sobre nuevas tecnologías debe ser objeto de preocupación nacional en plazo inmediato.

La dependencia tecnológica que en los actuales momentos mantiene el país con el exterior se intensificará en la medida en que estas nuevas tecnologías vayan adquiriendo mayores avances dada la elevada dinámica de innovación tecnológica que presentan.

Esta revolución tecnológica está produciendo una nueva división del trabajo a nivel internacional y si el Ecuador no define una forma adecuada de participación, su soberanía económica y política se verá mayormente comprometida. Le corresponde al CONACYT como instancia rectora del Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología, a la comunidad científica nacional, a la Universidad Ecuatoriana, al sector productivo y a otros agentes del desarrollo científico y tecnológico, definir una acción concertada a nivel nacional que impulse un desarrollo armónico y equilibrado de las nuevas tecnologías.

Si bien es una decisión en relación directa al Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología, el alcance de la política que en esta materia se tome tendrá una directa e importante implicación en el sistema educativo y productivo, entre otros, toda vez que se tendrá que formar y capacitar a recursos humanos al más alto nivel y concertar con el sector empresarial la utilización del conocimiento científico y tecnológico producido internamente.

A fin de lograr un adecuado desarrollo en estas nuevas tecnologías es necesario que la capacidad científica y tecnológica nacional se fortalezca, con el propósito de asimilar y desarrollar el conocimiento científico requerido y que es producido internacionalmente. La política a seguir por el país en el desarrollo de este tipo de conocimientos sería la de identificar las necesidades sociales más importantes en las que por diversas causas no han sido de interés para los países desarrollados, pero que sí lo son para el Ecuador. La biotecnología, por ejemplo, ofrece un espacio importante para aplicar esta línea de reflexión. La investigación en este campo está llamada a solucionar graves problemas sociales que se presentan en la alimentación, la nutrición, la salud y, en el sector agropecuario, entre otros principales. Esto significará iniciar un gran esfuerzo nacional de concertación, en vista de que el desarrollo de la biotecnología abarca un gran número de actividades de investigación y desarrollo en diversos campos del conocimiento, denotando un carácter multidisciplinario.

- Reorientación del apoyo financiero para la ejecución de proyectos de investigación.

Las solicitudes de financiamiento de proyectos de investigación que sean puestos a consideración del CONACYT y eventualmente del CONUEP deben recibir el apoyo en la medida en que se encuadren en los programas nacionales de investigación o en los programas de investigación de las instituciones solicitantes. No deben ser financiadas solicitudes de proyectos que no cumplan con el requisito señalado, salvo casos excepcionales.

Además, debe ser el CONACYT el que en el futuro licite la realización de proyectos que integren un programa nacional. Dicho en otros términos, el CONACYT debe solicitar a los institutos de investigación para que rea -

licen determinado proyecto integrante de un programa nacional y no que las instituciones soliciten del CONACYT financiamiento para proyectos descoordinados.

- Evaluación del grado de difusión y aplicación de los resultados de los proyectos de investigación.

La difusión de resultados científicos y tecnológicos y su aplicación en la producción de bienes y servicios deben ser evaluadas. Es necesario conocer el verdadero impacto que ha tenido el esfuerzo realizado por el país y la relación de costo y beneficio social en que éste ha incurrido.

No solo se debe analizar el beneficio de la ejecución de proyectos en la perspectiva de haber estructurado un equipo de investigación, de haber fortalecido la infraestructura física de las instituciones ejecutoras, de haber aprendido a administrar proyectos de investigación, entre otras consideraciones. Es necesario que se evalúe el impacto de los resultados para saber si estos se constituyeron o no en un verdadero motor del desarrollo económico, social, científico y tecnológico.

- Mejoramiento de la capacidad de administración y de los instrumentos de gestión de los institutos de investigación.

La capacidad de gestión de los institutos de investigación debe mejorarse. Es necesario que se capacite al personal directivo de los mismos, con el objeto de que los institutos se dirijan con criterio empresarial y que quien esté al frente no necesariamente sea un investigador cuya misión está relacionada con la producción de conocimientos más que con la gestión administrativa de instituciones.

El CONACYT debe continuar con la realización de eventos de capacitación en organización y administración del desarrollo científico y tecnológico, para lo cual seguirá requiriendo el apoyo de la Universidad.

Asimismo, es necesario que se empleen instrumentos idóneos para la formulación, evaluación, seguimiento y control de proyectos de investigación. En la medida en que su uso se generalice, habrá mayor eficiencia y efica-

cia en el desarrollo de la actividad investigativa en el país.

El CONACYT ha colaborado y continuará haciéndolo con el CONUEP con el propósito de transferir su conocimiento y experiencias en el manejo de los instrumentos señalados anteriormente.

- Creación o fortalecimiento de institutos de investigación especializados, en áreas prioritarias.

El Ecuador debe desarrollar su capacidad de producción de conocimientos científicos y tecnológicos, para lo cual debe ampliar y mejorar selectivamente su infraestructura investigativa. En determinados casos esto significará crear, de conformidad con sus posibilidades objetivas, institutos de investigación en ciertas áreas, sectores o disciplinas científicas que respondan a los requerimientos del desarrollo nacional. Esto es necesario que se operativice, principalmente en el sector público.

En otros casos se hará necesario elevar el nivel de excelencia de los equipos de investigación que vienen trabajando, a fin de mejorar su capacidad de asimilación, adaptación, innovación y desarrollo de conocimientos científicos y tecnológicos.

Se sugiere, también, desarrollar cierto grado de especialización en los institutos de investigación, actuales o por crearse, a fin de obtener ciertos beneficios en términos de productividad institucional derivados de ese hecho. Los institutos de investigación no deben pretender abarcar un amplio espectro sectorial o disciplinario, en detrimento de la excelencia de su producción científica.

- Fortalecimiento de la infraestructura científica y tecnológica y de la cooperación técnica internacional.

En un país en desarrollo como el Ecuador, que enfrenta una grave crisis financiera y que tiene que atender urgentes necesidades que demandan de ingentes recursos económicos, las disponibilidades presupuestarias del Estado a ser utilizadas en investigación y desarrollo son reducidas y deben ser empleadas dentro de un estricto orden de prioridades. El impulso a la in -

investigación requerirá de la creación de mecanismos financieros y de la implementación de instrumentos administrativos y operativos que viabilicen su funcionamiento.

El financiamiento de los programas nacionales de investigación y desarrollo científico y tecnológico prioritarios debe provenir de fuentes nacionales e internacionales de financiamiento. Entre las primeras estarán las provenientes del Estado y del propio sector privado, que es el sector beneficiario, e inclusive del de las instituciones ejecutoras. Es de esperar que se constituya el Fondo Nacional de Ciencia y Tecnología, el cual será una fuente importante de financiamiento de proyectos. De entre las fuentes internacionales se deberá considerar a los provenientes de los organismos internacionales de financiamiento y de la cooperación bilateral.

La existencia de los programas nacionales de investigación demandará la capacitación e inclusive la formación de recursos humanos que se la realizará en función de los requerimientos investigativos del programa.

De igual manera se requerirá de la dotación de recursos físicos necesarios, para lo cual será indispensable ampliar la infraestructura física que se requiere, o mejorar la existente.

Finalmente, la ejecución de los programas nacionales no excluirá y, por el contrario, requerirá de la cooperación técnica internacional, la cual debe ser analizada en los mejores términos de beneficio para el país.

C A P I T U L O I I I

FORMACION DE RECURSOS HUMANOS

1. DIAGNOSTICO DE LA SITUACION ACTUAL

1.1. CONSIDERACIONES INICIALES

El desarrollo científico y tecnológico ecuatoriano está basado, en gran medida, en el nivel de excelencia y en la cantidad de los recursos humanos que prestan sus servicios en el Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología los cuales, a su vez, son el producto de la calidad del sistema educativo.

La población matriculada en el sistema educativo a nivel pre-primario, primario, medio y superior, en 1986, fue del orden de los 2'900.000 alumnos, lo que representa el 68% de la población de 5 a 23 años. El mayor porcentaje de matriculados correspondió al nivel primario, con el 61% del total de la población matriculada, seguido del nivel medio 26%, del superior 10% y del pre-primario 3%.

Durante el período 1984-1986, la matrícula en la educación regular se incrementó en 167.000 alumnos. Por su parte, la tasa de escolarización, referida a la población entre 5 y 23 años, creció en 1%. En lo que se refiere a la extensión de la educación regular, la matrícula en los niveles primario, medio y superior creció a una tasa del 3%, más alta que la tasa de crecimiento de la población entre 6 y 23 años que creció, en el mismo período, al 2.4%. Esto no significa que la demanda por educación esté totalmente cubierta, toda vez que el déficit existente en el nivel medio y específicamente en el ciclo básico, es elevado.

La información presentada permite apreciar el significativo esfuerzo que debe realizar el sistema educativo para satisfacer los requerimientos de la población en edad escolar, que tiene una tasa de crecimiento sumamente alta, a más de la atención que se tiene que dar a la población que no es promovida y a aquella que no está en edad escolar.

El Censo de Población de 1982 estableció que la población de más de seis años de edad estaba en el orden los 6'600.00 habitantes. De este total, el 17% de la población es analfabeta. Por otra parte, el 54% de la misma población tenía un nivel de escolaridad menor a los seis grados del nivel primario. Esta grave situación a nivel nacional se agudiza en el sector rural, en donde el 26% de la población mayor de seis años, que era del orden de los 3'300.000 habitantes, era analfabeta y el 61% tenía cuarto grado de escolaridad.

Por lo expresado anteriormente se concluye que es elevado el porcentaje de analfabetismo y bajo el nivel de escolaridad de la población, aspectos sobre los cuales tiene responsabilidad el sistema educativo mediante los sub sistemas escolarizados y no escolarizados.

Para ese mismo año, el 15% de la población económicamente activa, que era cercana a los 2'350.000 habitantes, era analfabeta. El 16% había cursado de 1 a 3 años del nivel primario, el 36% de 4 a 6 años de primaria, el 10% de 1 a 3 años de nivel medio, el 9% de 4 a 6 años de nivel medio, el 8% de nivel superior y el 6% que no declararon. Por otra parte, del total de la población económicamente activa, mayor de 15 años, que en ese mismo año era de 2'300.000 habitantes, el 52% tenía nivel primario de instrucción, el 19% nivel medio y el 9% nivel superior.

1.2. LOS NIVELES PRE-PRIMARIO, PRIMARIO Y MEDIO

Es un hecho que ha habido en estos últimos años un crecimiento del Sistema Educativo. No obstante, el Ecuador está aun lejos de lograr una si tuación en la cual se puede satisfacer la demanda de la población a nivel pre-primario, primario y medio. Existen ciertos niveles y aspectos que deben ser cubiertos y considerados con mayor preocupación. Tal es el caso de la educación pre-primaria y de la población rural.

De la información disponible para 1986 se puede verificar que no toda la población infantil en edad escolar goza de los beneficios de la educación. El crecimiento del Sistema Educativo no ha podido corregir el desequilibrio que se verifica entre la zona rural y la urbana y entre las diferentes provincias del país.

De un total de 1'775.000 alumnos, el 52% correspondía al sector urbano y el 48% al rural, con el agravante de que en este sector se verifican los más bajos índices de escolarización infantil. Cabe también señalar que se presentan situaciones especiales en lo que a población matriculada a nivel primario y medio, por provincias, se refiere. Datos estadísticos para 1986 permiten verificar que cerca del 62% de los alumnos matriculados en el nivel primario en el país se concentró en cuatro provincias: Guayas, Manabí, Pichincha y Los Ríos, en las cuales el grado de concentración en el nivel medio es mayor y cercano al 64%.

No obstante el esfuerzo realizado en el nivel medio del Sistema Educativo, su grado de excelencia no es el deseable. La formación de los docentes no es la más apropiada. Debido a las bajas remuneraciones, una parte considerable de profesores se ve en la necesidad de incrementar sus ingresos en labores paralelas, lo que dificulta una apropiada preparación de clases y una permanente actualización de conocimientos.

La enseñanza técnica de nivel medio en los últimos años ha recibido un importante apoyo por parte del Estado. Se observa un apreciable fortalecimiento de los establecimientos a nivel de su infraestructura física -talleres, laboratorios, equipos, etc.- y una satisfactoria elevación del nivel de enseñanza mejorando los currícula y elevando el grado de capacitación y perfeccionamiento de los docentes lo cual, a corto plazo, va a posibilitar que el país cuente con un número mayor de técnicos con una adecuada preparación para satisfacer los requerimientos del sector productivo y del Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología.

Un grave problema del nivel medio es que está orientado hacia el nivel superior, no obstante los esfuerzos realizados para reorientar esa tendencia a través del fortalecimiento al ciclo de especialización post-bachillerato, que está destinado a la formación de profesionales técnicos de nivel intermedio, y del propio ciclo diversificado técnico con las especializaciones de Agropecuaria, Industrial, Comercio y Administración, y Arte, lo cual le permite al alumno la integración a las diversas manifestaciones del trabajo.

Lamentablemente y debido a la estructura y escala de valores de una sociedad como la ecuatoriana, el estudiante considera a la Universidad como el

instrumento de movilidad social.

1.3. EL NIVEL SUPERIOR Y EL POSTGRADO

La matrícula en el nivel superior en 1986 fue del orden de los 290.000 alumnos. Esta matrícula representa el 10% de la población matriculada en todo el Sistema Educativo.

La enseñanza en este nivel, al igual que en los otros niveles, está fundamentada en un sistema de asimilación pasiva de conocimientos, del cual está ausente el análisis crítico, el cuestionamiento de la información y la investigación. La enseñanza es aún libresca y memorista.

La calidad de la enseñanza parece estar deteriorándose. El rápido crecimiento de la demanda y el libre ingreso han llevado a una verdadera masificación de la Universidad, lo cual ha determinado que se tenga que improvisar a profesores, que no en todos los casos cuentan con adecuados conocimientos para la docencia, así como enfrentar déficits en la infraestructura de recursos físicos, tales como aulas, laboratorios, equipos, bibliotecas, ayudas docentes, entre otros requisitos básicos para ofrecer una adecuada educación.

En los últimos años el país ha asistido a una inusitada creación de universidades de provincia, que fue precedida por una proliferada creación de extensiones universitarias, institutos tecnológicos, centros universitarios o sedes universitarias que suman alrededor de 24.

Estos dos hechos, la creación de instituciones de educación superior y de extensiones universitarias en provincias, ha reducido la concentración de matrículas en las dos principales ciudades del país, Quito y Guayaquil.

En 1986, las universidades y escuelas politécnicas contaban con 12.900 docentes. Lamentablemente, es reducido el número de profesores a tiempo completo dedicados a la docencia y más reducido aún el número de profesores dedicados a la investigación. El número de docentes con título de postgrado, a nivel de maestría o doctorado, en la disciplina en la que ejercen la docencia, es reducido. Esto repercute en la calidad de la enseñanza

za que está dada, en buena medida, por el nivel de formación de los profesores que no es, lamentablemente, el deseable.

Este hecho se debe a la aguda situación de crisis financiera que experimenta la Universidad ecuatoriana, la que impide se forme y capacite adecuadamente al personal docente, se pueda nombrar o contratar a mejores profesores, en vista de que las remuneraciones son relativamente bajas, y se pueda contratar a docentes con dedicación a tiempo completo.

No obstante los esfuerzos realizados por las instituciones de educación superior, el número de profesores que tienen un elevado nivel de preparación académica en su respectiva disciplina, es relativamente bajo.

Las universidades y escuelas politécnicas no han podido organizar, en su interior, grupos académicos unificados. En una gran mayoría de casos, las facultades y escuelas universitarias funcionan autónomamente. La escuela o facultad se ha constituido en la unidad administrativa fundamental para la enseñanza. Por otra parte, el contenido de los cursos de ciertas disciplinas, en determinadas carreras, se establece en función de lo que en la práctica un profesional en esa carrera utiliza en tales disciplinas.

Esto afecta a la obtención de conocimientos fundamentales para un desarrollo interdisciplinario, no obstante de que por otra parte se alcance una apropiada especialización. Son escasos los esfuerzos desplegados en la Universidad Ecuatoriana con miras a conformar instituciones de educación superior con una organización departamental, que deje atrás el esquema generalizado y hasta hoy imperante de la individualidad a nivel de carreras profesionales.

Una de las características de la Educación Superior es la preferencia marcada por las profesiones liberales, que satisfacen los requerimientos del sector servicios de la economía, en las cuales el tamaño del mercado es relativamente reducido y tiende rápidamente a saturarse. No obstante el crecimiento absoluto de la matrícula en carreras de la Ingeniería, a pesar del elevado índice de deserción, las de Filosofía y Ciencias de la Educación, las de Jurisprudencia y Ciencias Económicas y Administrativas, representan un alto porcentaje de la población estudiantil, pues las identi

fican con carreras de prestigio, que son satisfactoriamente remuneradas y que, en algunos casos, demandan menor esfuerzo.

No obstante de que la Educación Oficial es gratuita, lo que ha posibilitado, sin lugar a dudas, que la Universidad Ecuatoriana, en general, se democratice, el acceso y sobre todo la permanencia en este nivel del Sistema Educativo depende del nivel económico y social de la familia del estudiante. En este sentido, la población de bajos ingresos tiene menos posibilidades objetivas que los otros estratos económicos y sociales de la población, de ingresar y mantenerse en la Universidad, aspecto que se presenta también en todo el Sistema Educativo, pero que se agudiza en el nivel de Educación Superior.

La Universidad ha significado, en no pocos casos, un medio de ascenso económico más que un instrumento para satisfacer requerimientos planteados por el sistema social. El título universitario ha constituido un fin en sí mismo, un símbolo de status y un medio de obtener mejores posiciones en el ámbito social. En ciertos casos, en sus lugares de trabajo, los graduados o egresados universitarios no llegan a ejercer su profesión.

El postgrado en el Ecuador presenta un desarrollo incipiente. Es reducido el número de programas y de cursantes. Este nivel académico, teóricamente, está más relacionado con la investigación aunque, en general, el postgrado en el país no ha estado orientado a formar investigadores. Algunos programas nacieron pero no pudieron desarrollarse y otros se han visto afectados en su nivel académico. Parecería ser que en algunos casos el postgrado trata de compensar las insuficiencias de la formación universitaria.

La formación de investigadores, en contado número de casos, se ha efectuado fuera del país y, en apreciable número, mediante una capacitación en el trabajo, bajo la conducción de investigadores con mayor conocimiento y experiencia. Este procedimiento ha constituido una alternativa para disponer de recursos humanos capacitados para la actividad investigativa, supliendo así a la incapacidad del sistema educativo universitario de formar investigadores, o de adiestrarlos, al menos, en el manejo de los métodos y técnicas de investigación, como consecuencia de la falta de coordinación entre la docencia y la investigación.

El postgrado enfrenta problemas que en esencia son similares a los que afectan a todos los niveles del Sistema Educativo Ecuatoriano. Los anteriores y actuales cursos de postgrado que se dictan en el país son, en general, el resultado de intereses particulares de las instituciones de educación superior que los han organizado. No se trata de programas fruto de una acción programada y coordinada que responda a una política y a un plan nacional de desarrollo científico y tecnológico, en el que se establezca un estricto orden de prioridades nacionales para formar recursos humanos. Existe, por otra parte, concentración a nivel provincial, institucional e inclusive, no obstante la reducida diversidad de programas de postgrado, se ha dado mayor importancia relativa a los cursos en el área de las ciencias humanas y sociales, frente a las de ingenierías y de las ciencias exactas y naturales.

1.4 LOS RECURSOS HUMANOS DEL SISTEMA

Lamentablemente, no existe información actualizada sobre el potencial científico y tecnológico ecuatoriano. El último inventario data de 1979. Es lógico suponer que algún crecimiento habrá tenido este potencial, sobre todo si se reconoce que en estos últimos años el Estado Ecuatoriano ha entregado a las universidades y escuelas politécnicas del país, importantes recursos financieros que sin ser los necesarios y suficientes para consolidar un desarrollo científico y tecnológico apropiado en la Universidad Ecuatoriana, ha impactado significativamente en materia de producción de conocimientos.

Sin embargo, en lo que a formación de recursos humanos se ha hecho en estos mismos años, se podría concluir de que no se ha alcanzado los mismos resultados, toda vez que una parte importante de esos recursos se ha destinado, principal y específicamente, al financiamiento de proyectos de investigación y no a acciones de formación y capacitación de investigadores.

De todas maneras, las conclusiones que se pueden obtener del referido inventario, sin temor a equivocarse es el de que se habrá mantenido sin mayor modificación. En consecuencia, una breve revisión de lo que en materia de recursos humanos acontece en el Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología lleva a afirmar.

Que el país en 1979 contaba con 2.049 investigadores, de los cuales alrededor de 1.500 estaban activamente relacionados con la ejecución de proyectos de investigación y desarrollo. El número, en términos absolutos, es relativamente reducido, pero está correlacionado con el grado de desarrollo económico, social, educativo y científico y tecnológico del país. Esto ha determinado que sea escaso el conocimiento científico y tecnológico producido internamente y que la dependencia en esta materia en lugar de reducirse se incremente. Esta situación parece mantenerse ya que no se han realizado acciones para modificarla.

Que un considerable número de investigadores no tienen cursos a nivel de maestría o doctorado. Esto se debe, en alguna medida, a que en el país son pocos los programas que funcionan en este nivel. Este hecho tiene su resultado en la heterogeneidad de formación de los investigadores nacionales y de su producción científica. Esta situación se mantendría igual, ya que no hay razones que hagan pensar que esa tendencia se haya revertido.

Que un no despreciable porcentaje de los investigadores se dedica a otro tipo de actividad, que en ciertos casos no tiene relación con la investigación. Es relativamente pequeño el número de investigadores que en realidad se dedica a tiempo completo a la investigación. Se verificó que alrededor del 90% de los 1.500 investigadores que ejecutan proyectos de investigación se dedicaban también a la docencia. Esto tiene su explicación en el hecho de que la actividad investigativa no es bien remunerada, lo que obliga a desarrollar otro tipo de actividades para obtener un razonable ingreso monetario. La consecuencia negativa para el Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología es de que existe una subutilización de la capacidad investigativa nacional, lo que dicho de otra forma constituye una desinversión que en el caso del Ecuador es un contrasentido. Esta situación lejos de modificarse se mantiene en la actualidad.

Que es reducido el número de recursos humanos que cuentan con conocimientos en organización y administración en Ciencia y Tecnología. En muchos de los casos la ejecución de actividades administrativas afectan al trabajo del investigador. Se estimó que cerca del 25% del tiempo del investigador responsable de programas de investigación lo destina a actividades administrativas. En ciertos niveles directivos, la asignación de

cargos administrativos a investigadores determina que se pierda un buen investigador y se gane un mal administrador. Esto significa que se desperdicie capacidad, conocimiento y experiencia en actividades investigativas. Este aspecto incide de manera importante en los niveles de eficacia de los institutos de investigación científica y tecnológica, obstaculizando su desarrollo. Esta situación en algo puede haber variado, gracias a los eventos de capacitación ejecutados o auspiciados por el CONACYT.

Que existe insuficiencia de personal de apoyo técnico y auxiliar a la investigación. Se verificó que varios investigadores de las universidades oficiales ejecutan funciones de apoyo técnico a la investigación. Es reducido el porcentaje de personal técnico en estas universidades, de lo cual se infiere que a los investigadores les corresponde asumir este tipo de funciones que no les son propias. Esta situación dada la crisis financiera universitaria en lugar de mejorar puede haber empeorado.

Que no hay una adecuada coordinación ni intercambio de conocimientos y experiencias entre el personal dedicado a la investigación, con el que se dedica a la docencia y a la producción de bienes y servicios. En este sentido, los recursos humanos dedicados a la investigación deben coordinar más y mejor sus actividades. El 69% de las unidades de investigación intercambian conocimientos y experiencias entre sí. Este es un valor que requiere ser incrementado. Las razones son por desconocimiento de la experiencia de grupos de investigación o de investigadores individuales que estén trabajando en la misma o similar área de investigación. Los resultados se traducen en pérdida de recursos y esfuerzos. Esta situación paulatinamente está cambiando, en virtud de la acción promovida por el CONACYT.

Que no hay el suficiente apoyo o incentivo para que los mejores estudiantes universitarios se dediquen a la actividad investigativa. En este sentido, las posibilidades para la formación de investigadores a través de becas para egresados que puedan elaborar sus tesis de grado, son reducidas. Se detectó apenas 28 casos, lo cual lleva a concluir que el estímulo es prácticamente inexistente. Esta situación se mantiene actualmente.

Que los investigadores ecuatorianos en su gran mayoría son jóvenes. Aproximadamente 85% del total eran menores de 40 años. Esto se debe al hecho

de que la actividad investigativa realizada de manera institucionalizada es relativamente reciente. La actividad anterior era individualizada. La consecuencia directa es que el conocimiento generado o adaptado no respondía a requerimientos de orden nacional o institucional sino, más bien, individual. Un elevado porcentaje de investigadores menores de 30 años prestaban sus servicios en las universidades y escuelas politécnicas, así como en las empresas productivas privadas. Esta situación es interesante, en vista de que si una parte importante de esos investigadores continúan investigando, el Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología habrá ganado en términos de conocimientos y experiencia.

Que los investigadores nacionales deben publicar más sus resultados. Alrededor del 41% de los investigadores ecuatorianos publicaban artículos en el país y un porcentaje mucho menor en el extranjero. Esto se debe a la falta de recursos económicos y a la insuficiencia de medios de información y difusión de resultados a nivel nacional, como son las revistas científicas. Esto ha determinado que la investigación no trascienda y el conocimiento obtenido se socialice y pueda seguir desarrollándose con nuevas investigaciones. Los resultados concretados en informes deben ser de amplio conocimiento público y deben ser difundidos y divulgados. Esta situación no ha sufrido ninguna modificación.

Que los investigadores ecuatorianos deben participar más en reuniones internacionales. Se estimó que solo alrededor del 30% participa en reuniones internacionales. Las razones de este bajo porcentaje radican en la insuficiencia y a veces en la inexistencia de recursos económicos. Los resultados son negativos toda vez que se pierden posibilidades interesantes de lograr transferencias adecuadas de conocimiento y experiencia. Esta situación en la actualidad se ha agravado aún más.

1.5. CONSIDERACIONES FINALES

El Sistema Educativo Ecuatoriano cuenta con algunos aspectos favorables como son el disponer de un marco legal e institucional apropiado, de una adecuada infraestructura física y de una satisfactoria cantidad de profesores, lo que ha hecho que una parte apreciable de la población en edad escolar se incorpore al Sistema.

No obstante lo anterior, existen algunos factores adversos que dicen relación a la falta de respuesta a los requerimientos que en término de formación y capacitación se plantea el sector productivo, a la insuficiente contestación a la demanda que establecen determinadas clases sociales o grupos sociales, como los rurales y urbanos marginales, a su lento acompañamiento al desarrollo científico y tecnológico, así como a los problemas presentados en la secuencia de estudios entre los diferentes niveles del Sistema Educativo, principalmente entre el nivel medio y el superior, toda vez que los marcos legales institucionales, operaciones y académicos son distintos.

Existe, además, ciertas deficiencias organizacionales en el Sistema Educativo, particularmente en lo que a programación curricular se refiere. No hay una clara centralización de responsabilidades técnicas y administrativas entre las distintas Direcciones del Ministerio de Educación y Cultura y se verifica un insuficiente nivel de coordinación.

Otro factor adverso que cabe anotarse es el que hace referencia a la falta de relación entre la educación escolarizada y la no escolarizada. Algunos aspectos de tipo administrativo deben mejorarse en esta última, la que juega un rol importante para atender solicitudes del sector productivo, principalmente a través de instituciones como el Servicio Ecuatoriano de Capacitación Profesional, SECAP, y el Instituto Ecuatoriano de Capacitación Campesina, INCCA.

No existe, por otro lado, una concepción globalizadora de los principales elementos integrantes del currículo: planes y programas, formación y capacitación docente y tecnología educativa, lo cual debilita el desarrollo del Sistema Educativo.

El Ecuador, como resultado de la organización y del funcionamiento del Sistema Educativo, tiene una serie de problemas para contar con recursos humanos suficientes y debidamente calificados a fin de que puedan prestar sus servicios en el Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología, en el Sistema Productivo y en el propio Sistema Educativo.

El desarrollo de los recursos humanos para impulsar el progreso científico

y tecnológico no ha contado con programas formulados en una perspectiva integral y de largo plazo. El CONACYT ha realizado acciones importantes en coordinación con universidades y escuelas politécnicas, así como con la Comunidad Científica Ecuatoriana, en la ejecución de cursos cortos, algunos a nivel de postgrado, sobre Metodología de la investigación científica, Administración de las actividades científicas y tecnológicas en la Universidad Ecuatoriana, formulación y evaluación de proyectos de investigación, entre otros eventos que han tratado de elevar el nivel de formación y capacitación de los recursos humanos que prestan sus servicios en el Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología.

En la actualidad el CONACYT está dando pasos importantes con miras a la preparación de un estudio de base orientado a la creación de un Sistema Nacional de Postgrado que apoye el desarrollo científico y tecnológico del país.

El apoyo que el Instituto Ecuatoriano de Crédito Educativo y Becas, IECE, ha otorgado a la preparación de profesionales ecuatorianos a nivel de postgrado, ya sea financiando esos estudios o canalizando en favor del país las oportunidades de becas otorgadas al Ecuador a través de la cooperación bilateral o multilateral ha sido satisfactorio. Sin embargo, la acción del IECE no ha respondido a los requerimientos reales del Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología sino, más bien, a los intereses individuales de los becarios.

El CONACYT debido a sus restricciones presupuestarias no ha podido apoyar la realización de programas institucionales de formación de investigadores a nivel de Maestría o Doctorado, en coordinación directa con la Universidad Ecuatoriana y determinados Institutos Nacionales de Investigación Científica y Tecnológica. La acción de las instituciones públicas y privadas ha sido mínima, en este sentido igualmente, la Universidad Ecuatoriana, en general, ha realizado una escasa acción en este campo. El Consejo Nacional de Universidades y Escuelas Politécnicas, CONUEP, no ha asumido para sí el desarrollo de acciones importantes en esta materia y ha sido muy tenue la relación que en este ámbito se ha establecido con el CONACYT.

No obstante de ser requerido, aún no se ha formulado un programa nacional de formación y capacitación de recursos humanos para actividades investi-

gativas y docentes. La formación y capacitación de recursos humanos para el Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología no se reduce a la formación de investigadores con el más elevado nivel de excelencia. Para contar con un Sistema realmente sólido, es necesario emprender proyectos paralelos en áreas en las cuales poco se ha hecho en el país, tales como los de formación y capacitación de personal de apoyo técnico y auxiliar a la investigación, de informadores, difusores y divulgadores del conocimiento científico y tecnológico, especialistas en gestión del desarrollo científico y técnico, ingenieros y consultores con amplios conocimientos científicos y tecnológicos, profesores con apropiados conocimientos del método científico, para citar algunos ejemplos.

2. LINEAMIENTOS DE POLITICA

Con el objeto de que el Ecuador alcance un apropiado grado de desarrollo científico y tecnológico y logre una adecuada autodeterminación en esta materia, la ejecución de las diversas actividades científicas y tecnológicas deberán fundamentarse en un elevado nivel de formación y capacitación del recurso humano que tendrá que desempeñarse en todo el Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología, y en una actitud social favorable de la población hacia su desarrollo. Este propósito se debe alcanzar a partir de una acción programada y coordinada entre el Sistema Educativo y el Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología.

La planificación del desarrollo educativo se torna absolutamente necesaria. Debe ser formulada a largo plazo y debe tender a fortalecer cada uno de los niveles del sistema educativo y la relación entre todos y cada uno de ellos. Esta planificación se hace indispensable con el objeto de que se pueda ofrecer el personal de más alto nivel posible, no solo para el Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología, sino también para los sistemas productivo, gubernamental y el propio sistema educativo.

Por su parte, la formación de recursos humanos que prestarán sus servicios en el Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología debe atender la demanda que este Sistema plantea, la cual debe girar en torno de programas nacionales de investigación y desarrollo científico y tecnológico prioritarios, de los cuales se derivarán, entre otros subprogramas principales, el de formación

y capacitación de los recursos humanos para su ejecución.

A continuación se formulan algunos de los principales lineamientos de política que deberían implementarse con miras a fortalecer el desarrollo científico y tecnológico ecuatoriano:

- Apoyo al desarrollo armónico y equilibrado del Sistema Educativo.
- Impulso al desarrollo de la enseñanza técnica de nivel medio.
- Definición del contenido científico de la enseñanza de los diversos niveles del Sistema, en función de los requerimientos socio-económicos nacionales.
- Apoyo al sistema educativo en la ejecución de programas prioritarios de actualización de conocimientos científicos y tecnológicos de profesores de todos los niveles del Sistema Educativo.
- Elevación del contenido científico tecnológico de los textos de enseñanza que se utilizan en todos los niveles del Sistema, mediante la participación comprometida de la comunidad científica nacional en su preparación.
- Fomento de la capacidad nacional para la producción de materiales didácticos para la enseñanza de la ciencia.
- Desarrollo de la capacidad interna para el diseño de métodos de enseñanza de la ciencia.
- Impulso a la investigación educativa, desarrollando y perfeccionando métodos y sistemas de enseñanza-aprendizaje.
- Mejoramiento de los programas de enseñanza de las ciencias exactas, naturales y sociales en los niveles superior, medio y primario, mediante la participación de la Comunidad Científica Ecuatoriana.
- Apoyo a la organización y funcionamiento de clubes de ciencia en es

tablecimientos educativos de los niveles medio y primario.

- Apoyo a la realización de ferias juveniles de ciencia y tecnología.
- Fortalecimiento de las relaciones de la enseñanza con la investigación, mediante la colaboración de la Comunidad Científica Nacional en el diseño de programas de educación y en la incorporación de actividades investigativas en el proceso de enseñanza-aprendizaje.
- Fomento de la enseñanza experimental y del método científico en todos los niveles del sistema educativo.
- Realización del inventario de los recursos humanos que prestan sus servicios en el Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología.
- Desarrollo de los subprogramas nacionales de formación y capacitación de recursos humanos para atender los requerimientos planteados por los programas nacionales de investigación y desarrollo científico y tecnológico prioritarios.
- Establecimiento de un programa nacional de postgrado a largo plazo para la formación de recursos humanos.
- Implementación de un programa nacional de capacitación de personal técnico medio y de auxiliares de investigación.
- Creación de un sistema nacional de postgrado para el desarrollo científico y tecnológico.
- Implementación de la carrera de investigador.
- Suscripción de convenios con el Instituto Ecuatoriano de Crédito Educativo y Becas para el financiamiento u otorgamiento de becas que posibiliten la ejecución de los subprogramas de formación y capacitación de recursos humanos.
- Apoyo a investigadores y administradores del desarrollo científico

y tecnológico nacional, para la publicación de resultados investigativos, participación en eventos en el extranjero, realización de pasantías, y ejecución de otro tipo de actividades que apoyen a su perfeccionamiento.

- Suscripción de convenios bilaterales con países que ofrezcan las situaciones más convenientes para la formación o capacitación de investigadores nacionales, y para el intercambio de investigadores, entre otro tipo de actividades.

- Implementación de programas de formación y capacitación en política y planificación científica y tecnológica, en organización y administración del desarrollo científico, en metodología de la investigación científica, en gestión científica, en gestión tecnológica, entre otros temas importantes.

- Elevación del nivel de conciencia de la población sobre la importancia de la ciencia y tecnología, generando una actitud analítica, reflexiva, crítica e investigativa a partir de una amplia divulgación selectiva del conocimiento científico y tecnológico.

C A P I T U L O I V

LOS SERVICIOS CIENTIFICOS Y TECNOLOGICOS

1. DIAGNOSTICO DE LA SITUACION ACTUAL

1.1. INFORMACION, DIFUSION Y DIVULGACION CIENTIFICA Y TECNOLOGICA.

El Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología está impulsando la creación del Sistema Nacional de Información Científica y Tecnológica, SINICYT, el cual por múltiples razones no ha asumido el ritmo que hubiere sido deseable. Sin embargo, se está avanzando en la conformación de subsistemas sectoriales.

El CONACYT realizó en 1982 el Inventario Nacional y Diagnóstico de las Unidades de Información, en el que se establece que el número de unidades ha crecido considerablemente, sin embargo de lo cual existe una debilidad del Sistema, toda vez que el 48% aproximadamente de esas unidades era atendida por una sola persona. En ese año existían 560 bibliotecas en el Ecuador, de las cuales 62 eran especializadas, 19 servicios de información y 7 centros de documentación.

La insuficiencia de recursos humanos calificados en materia de información científica y tecnológica es manifiesta. En el Ecuador existen solo dos Escuelas de Bibliotecología, una en Guayaquil y la otra en Cuenca, razón que explica, parcialmente, la reducida oferta de profesionales.

El país presenta una insuficiencia marcada de recursos bibliográficos. Esta situación se ve agravada por la aguda crisis financiera que vive el Ecuador, la que ha impedido que este tipo de recursos se incremente. Muchos de los servicios de información y bibliotecas tienen recursos presupuestarios únicamente para el pago de remuneraciones. El 67% de las bibliotecas son pequeñas, con colecciones no mayores de 3.000 libros, de los cuales apenas el 15% correspondía a publicaciones en ciencia y tecnología.

El empresario para tomar decisiones económicas racionales requiere disponer de información científica y tecnológica que se adecue a su requerimien

to. La búsqueda e identificación de las alternativas tecnológicas más adecuadas dependerá del sistema que se usa. Los requerimientos tecnológicos provenientes del pequeño y mediano productor no encuentran fácil atención. Es necesario que los servicios de información científica y tecnológica diversifiquen su acervo para atender esta demanda. No es necesario que se cree nuevos organismos pero sí que se fortalezcan los que existen para atender este requerimiento que es sentido entre los pequeños empresarios.

El CONACYT ha iniciado, está ejecutando o ha concluido la preparación de un conjunto de publicaciones entre las cuales cabe citar al Inventario Nacional de Unidades de Información, al Catálogo Colectivo de Publicaciones Periódicas, al Catálogo Colectivo de Tesis de Grado, las normas sobre préstamos interbibliotecarios, el Tesoro Institucional Ecuatoriano, el Tesoro Geográfico Ecuatoriano, la Base de Datos Bibliográficos y el Control Nacional de Referencias, entre otros documentos importantes.

Se calcula que el Ecuador produce alrededor de 8.000 documentos científicos y tecnológicos anuales, los cuales tienen un tiraje limitado. Existe una falta casi total de revistas científicas y técnicas. El mayor flujo de conocimientos científicos y tecnológicos provienen de las instituciones de educación superior. Se calcula que entre tesis de grado e informes de investigación científica y tecnológica se producen alrededor de 5.000 documentos anuales.

Los museos de ciencia y tecnología son escasos. No existe una adecuada coordinación entre los mismos, ni acuerdos que llevan al establecimiento de museos especializados.

La difusión de conocimientos científicos y tecnológicos a docentes y alumnos a través de publicaciones especializadas es casi inexistente. Lamentablemente, no se ha emprendido en una línea de trabajo tan importante como esa.

La divulgación de conocimiento científico y tecnológico es escasa. Existe una insuficiencia marcada de programas de este tipo en la radio, los periódicos y la televisión.

La producción de libros científicos se realiza, en su casi totalidad, en el exterior. Es reducido el esfuerzo nacional que se ha hecho en ese sentido.

1.2. NORMALIZACION, METROLOGIA Y CONTROL DE CALIDAD.

La normalización es una actividad científica y tecnológica que está íntimamente relacionada con los requerimientos que en esta materia se plantean para la producción de bienes y servicios. Esta actividad es reciente en el Ecuador y está en proceso de desarrollo.

Lamentablemente en el Ecuador no existe una política que centralice en una sola institución la formulación de normas nacionales; por el contrario, son varios los organismos que están autorizados para dictarlas. La normalización aparece oficialmente con la creación del Instituto Ecuatoriano de Normalización, INEN, en 1970.

En el país se ha constituido un Sistema de Normalización que no mantiene una adecuada coordinación entre sí. Hasta 1982 existían en el INEN 1.198 normas técnicas nacionales, 13 códigos de práctica y más de 500.000 normas técnicas extranjeras.

Por otra parte, el país no cuenta con un Sistema de Metrología Científica que posibilite la medición de alta precisión que se requiere en el desarrollo de las actividades investigativas. La metrología legal es anacrónica y no existe una adecuada coordinación entre las instituciones responsables por el desempeño de esta función.

En lo que se refiere a control de calidad no dispone el país de una entidad responsable del control de calidad industrial de la producción que se elabora en el Ecuador, o de los que se importan. Existen más de 30 leyes que regulan la seguridad alimentaria. La certificación de calidad es voluntaria.

El país presenta una insuficiencia de recursos humanos para la formulación y control de normas técnicas. No existen verdaderos programas de capacitación en estas materias.

Las normas técnicas nacionales no son apropiadas para la pequeña y aún me diana industria. El caso contrario sucede con las grandes empresas que trabajan con tecnologías extranjeras y disponen de normas transferidas des de la matriz.

Los institutos de investigación no han tenido una participación amplia en el diseño de una norma, perdiendo la posibilidad de que se aporte con la capacidad científica y tecnológica que les es propia.

El comercio exterior presenta una demanda apreciable de normas comerciales, toda vez que la calidad de sus mercancías es el factor fundamental para su permanencia o no en el mercado internacional.

1.3. CONSULTORIA E INGENIERIA.

Los servicios de consultoría e ingeniería son parte de los servi cios científicos y tecnológicos y se constituyen en un elemento de interme diación entre la producción de conocimientos científicos y tecnológicos y los de bienes o servicios.

En el país no existe una política que propenda al desarrollo de la consul toría nacional.

Los organismos internacionales de financiamiento han sido factores importantes para el desarrollo de la consultoría nacional.

Las instituciones nacionales usuarias de servicios de consultoría e inge niería no tienen la suficiente capacidad para el análisis de ofertas y se lección de consultores.

El uso generalizado de la contratación "llave en mano" ha frenado el desa rrollo de la capacidad nacional de consultoría e ingeniería.

La desagregación tecnológica de los proyectos de inversión del sector pú blico, que se la ha realizado parcialmente, no ha apoyado como sería deseable al desarrollo de la capacidad en esta materia y al de la producción de bienes de capital. Se observa una falta de continuidad en la demanda de

estos servicios.

Los servicios de consultoría más deficitarios son los de ingeniería de procesos y de producción.

La mayor demanda de servicios de consultoría proviene del sector público, la del privado es incipiente.

Las empresas de consultoría nacionales no tienen una adecuada interrelación entre sí, lo que impide que se consoliden como grupo para participar en licitaciones internacionales.

Las firmas de consultoría e ingeniería extranjeras se han multiplicado en el Ecuador y nada se ha hecho para limitar su ingreso y actuación. En ciertos aspectos hemos asimilado e inclusive desarrollado conocimiento. Esas áreas deberían cerrarse a la participación externa.

No ha habido apoyo financiero por parte del Estado a fin de favorecer la empresa consultora nacional.

1.4. INFORMATICA

La tecnología informática constituye en la actualidad un factor importante de crecimiento económico y tiene una amplia repercusión en otros ámbitos del vivir nacional.

El uso de la informática en el país es muy bajo. Son escasas las instituciones públicas y privadas que consideran necesario incorporar este servicio científico y tecnológico en su gestión administrativa o técnica. El sector privado presenta un nivel de desarrollo en este campo mayor que el que ostenta el sector público, pero inferior al que presenta otros países de la región.

A nivel sectorial el uso de la informática es igualmente limitado. En el sector industrial no es generalizado la utilización de este servicio, como uno de los que impulsan la gestión de los procesos productivos y adminis -

trativos.

En el sector educativo algunos centros académicos han iniciado acciones docentes relativas a la informática y a la computación.

En el ámbito científico y tecnológico los usuarios de este servicio son menos numerosos.

El grado de concentración en la venta de equipos informáticos es elevado. Se estimó que un solo proveedor, en 1982, absorbía el 70% de la factura-ción total del país. De conformidad con las marcas, la IBM tiene el pre-dominio del parque con un 40%.

El mercado nacional dispone de diversas marcas de equipo informático, lo que determina la diversidad de lenguajes.

La no existencia de un mecanismo que centralice la negociación determina que los contratos sean onerosos y lesivos al interés nacional.

La creación de la Comisión Nacional de Informática en 1978, ha concienti-zado a ciertos niveles sobre la importancia de disponer de este servicio.

La concentración del parque informático es elevada. El 70% de los equi-pos están instalados en Quito y Guayaquil.

De los sectores económicos es el bancario el que detenta la mayor capaci-dad instalada.

2. LINEAMIENTOS DE POLITICA

2.1. INFORMACION, DIFUSION Y DIVULGACION CIENTIFICA Y TECNOLOGICA.

El Ecuador en materia de información, difusión y divulgación científica y tecnológica debe tratar de elevar el nivel de calidad de la información y documentación que se requiere para la producción de conoci-miento científico y tecnológico y para su utilización, así como debe apo-yar a que el conocimiento científico y tecnológico sea asimilado por la

sociedad y se genere en ella un pensamiento analítico, crítico y reflexivo.

Con el propósito de alcanzar ese objetivo, a continuación se puntualizan algunos lineamientos de política:

- Formulación de una política y de un programa nacional de desarrollo de la información, difusión y divulgación científica y tecnológica.
- Consolidación del Sistema Nacional de Información Científica y Tecnológica, SINICYT.
- Capacitación de recursos humanos sobre organización y gestión de servicios de información y documentación, y a usuarios de información.
- Difusión de sistemas de búsqueda y obtención de información sobre tecnologías apropiadas, con el propósito de mejorar las decisiones tecnológicas del empresario.
- Implementación de sistemas apropiados para la difusión y divulgación de información científica y tecnológica utilizando diversos medios de comunicación.
- Desarrollo de servicios de información científica y tecnológica destinados a atender los requerimientos de los pequeños y medianos productores.
- Aplicación de políticas de fomento en materia editorial y apoyo a la publicación de revistas científicas y al desarrollo de otros medios de difusión.
- Apoyo a la difusión de resultados de los proyectos de investigación.
- Impulso a la creación de museos de ciencia y tecnología.

- Difusión de conocimientos científicos y tecnológicos destinados a docentes y alumnos de todos los niveles del Sistema Educativo.

- Divulgación de conocimientos científicos y tecnológicos en temas prioritarios a la población ecuatoriana.

- Impulso a la producción de libros científicos y técnicos en colaboración con la Comunidad Científica Ecuatoriana.

2.2. NORMALIZACIÓN, METROLOGÍA Y CONTROL DE CALIDAD.

El Ecuador debe impulsar una normalización y un control de calidad que guarde relación estrecha con su desarrollo tecnológico. En tales circunstancias, se señalan a seguir los siguientes lineamientos políticos:

- Formulación de una política y de un programa nacional de desarrollo de la normalización, metrología y control de calidad.

- Impulso a programas de capacitación de recursos humanos en normalización, metrología y control de calidad.

- Formulación de normas que posibiliten la utilización de determinadas tecnologías que sin afectar la calidad de la producción respondan a la realidad nacional y a su dotación de recursos naturales y humanos.

- Participación de los institutos de investigación y de investigadores individuales en la elaboración de normas.

- Adaptación de la normalización a las demandas originadas en comercio internacional.

- Contribución de las normas técnicas al mejoramiento de los niveles de desarrollo tecnológico, particularmente de las pequeñas y medianas empresas productivas.

- Recuperación de información técnica existente en normas internacionales que sean relevantes para el país y que respondan a la realidad productiva nacional, con el propósito de utilizarlas en la formulación de normas ecuatorianas.

2.3. CONSULTORIA E INGENIERIA.

El desarrollo de la consultoría en el Ecuador debe tener en mira la autodeterminación en la contratación y uso de este servicio.

Para alcanzar este objetivo se indican a continuación algunos lineamientos de política:

- Formulación de una política y de un programa nacional de desarrollo de la consultoría e ingeniería nacional.
- Consolidación de las empresas nacionales de consultoría e ingeniería.
- Impulso a la utilización de la capacidad nacional de consultoría e ingeniería en proyectos de preinversión e inversión a ser ejecutados por el sector público.
- Establecimiento de medidas que obstaculicen la entrada de las grandes empresas internacionales y se favorezca el desarrollo de la nacional.
- Apoyo a que la pequeña y mediana empresa tenga acceso a los Servicios de Consultoría e Ingeniería.
- Implementación de mecanismos a fin de lograr una efectiva transferencia de conocimientos de las firmas extranjeras que operan en el país hacia las nacionales.
- Apoyo a la relación entre las firmas de consultoría e ingeniería con los institutos de investigación.

- Obtención de un tratamiento preferencial para las firmas nacionales en relación con las extranjeras.
- Apoyo del Estado para definir con mayor precisión las prioridades de inversión a largo y mediano plazo en su política de compras.
- Implementación de instrumentos legales y financieros que posibiliten la participación de firmas o consorcios de firmas nacionales, a fin de poder enfrentar con éxito a la competencia de las grandes compañías extranjeras.
- Capacitación de recursos humanos que laboren en este tipo de servicios.

2.4. INFORMATICA

El país tiene que apoyar el desarrollo de la tecnología informática, la que debe adecuarse a la realidad económica, científica y tecnológica nacional.

Con miras a la consecución de este objetivo es necesario que se implementen algunos lineamientos de política que se señalan a continuación:

- Formulación de una política y de un programa nacional de desarrollo científico y tecnológico a largo, mediano y corto plazo en informática.
- Apoyo del uso de la informática en el Sistema Educativo.
- Capacitación de recursos humanos en informática en todos los niveles del Sistema Educativo.
- Fomento racionalizado de la adquisición y uso de la informática en las instituciones del sector público.
- Fomento del uso de la informática en los sectores de gobierno

y productivo.

- Apoyo a la adaptación, innovación y desarrollo de tecnologías informáticas que se adecuen a las circunstancias actuales del país.

C A P I T U L O V

LA UTILIZACION DE LOS CONOCIMIENTOS CIENTIFICOS Y TECNOLOGICOS

1. DIAGNOSTICO DE LA SITUACION ACTUAL

Este capítulo se refiere a la utilización de conocimientos científicos y tecnológicos por parte de las empresas productoras de bienes y servicios. Se excluye del análisis a la utilización de este tipo de conocimiento que realiza el subsistema de investigación.

La utilización de conocimientos se refiere tanto a aquellos que no tienen el carácter de comercial como a los que sí lo tienen.

En el primer caso se encuentra el conocimiento científico y tecnológico de libre acceso que no se transa en el mercado. Existe un volumen considerable de tecnologías que ya no cuentan con el amparo de normas jurídicas y que pueden obtenerse sin ningún costo; son tecnologías que forman parte del patrimonio universal. Este tipo de tecnologías tiene importancia para el Ecuador, particularmente cuando es utilizada por el pequeño y mediano empresario para la producción de bienes destinados al mercado interno, toda vez que son tecnologías que se adecuan de mejor manera a la realidad nacional.

El segundo caso se refiere a las tecnologías que incorporan un valor comercial. La propiedad comercial puede encontrarse registrada y estar amparada por patentes o marcas, o tener confidencialidad. Esta tecnología es transferida al Ecuador y presenta una serie de imperfecciones resultantes de una débil capacidad de negociación del empresario nacional y el deficiente proceso de regulación de la transferencia de tecnología implementada por el gobierno.

La débil capacidad de negociación, de gestión tecnológica, en el caso ecuatoriano puede encontrarse en la inadecuada contratación de licencias y pagos de regalías, en la inapropiada contratación de créditos, en la deficiente contratación de inversión extranjera y servicios tecnológicos, entre otros aspectos.

Es frecuente la contratación de tecnologías obsoletas o tecnologías innecesarias a precios elevados que inciden significativamente en los costos de producción.

Es común el pago por tecnologías de libre acceso cuyo precio debe ser tran-sado por un valor menor. Se acepta, por imposición, créditos atados para la adquisición de tecnologías que resultan inconvenientes para el país y cláusulas restrictivas que operan en la realidad.

Es generalizado el desconocimiento del componente tecnológico en la inver-sión extranjera, lo que impide conocer su valor real. Por el lado de la prestación de servicios tecnológicos, se obliga al pago de consultoría ex-tranjera innecesaria que puede ser atendida por la capacidad de ingenie-ría nacional, o a través de la cooperación técnica internacional.

Es práctica generalizada la suscripción de contratos "llave en mano" o la compra de "paquetes tecnológicos". Estas prácticas inconvenientes y gene-ralmente inmorales impiden que se desarrolle la consultoría nacional y el sector empresarial ecuatoriano, al imposibilitar la "desagregación tecno-lógica" que es el instrumento que permite conocer que bien puede o no pro-ducirse en el país.

La gestión tecnológica en la empresa ecuatoriana es incipiente y casi ine-xistente a nivel de las pequeñas y medianas empresas.

La regulación de la transferencia de tecnologías, por su parte, no cuenta con la decisión y apoyo político necesario, ni con los instrumentos y me-canismos tecnológicos, económicos, legales y administrativos apropiados.

En el Ecuador la transferencia de tecnología está regulada por las deci-siones correspondientes de la Junta del Acuerdo de Cartagena. En virtud de ellas, son objeto de evaluación y aprobación por el Ministerio de In-dustrias, Comercio, Integración y Pesca, los contratos de transferencia de tecnología suscritos o ha suscribirse entre personas naturales o jurídicas de derecho privado ecuatorianas, con firmas extranjeras. Con este propó-sito se creó en 1976 un Comité de Transferencia de Tecnología, grupo ase-sor llamado a evaluar los contratos presentados para aprobación del refe-

rido Ministerio. Desde 1975 hasta 1983 se han registrado apenas 166 contratos de transferencia de tecnología, en circunstancias que el país contó para fines de ese mismo período con aproximadamente 3.800 empresas que eran consideradas como grandes.

Los problemas referidos radican en el hecho de ser el Ecuador un país dependiente tecnológicamente. Esa condición de dependencia ha obstaculizado la producción interna de conocimientos científicos y tecnológicos, aspecto que ha sido analizado, pero que conviene reiterarlo en esta oportunidad. La investigación no responde a requerimientos planteados por el sector productor de bienes o servicios. El sector empresarial tiene desconfianza del conocimiento científico tecnológico producido internamente. La adquisición de tecnología responde a demandas coyunturales que el subsistema investigativo no puede responder con igual prontitud, lo que determina que el empresario contrate tecnología disponible en el mercado y que ya está probada, no obstante de que su precio sea elevado.

Los problemas inherentes a la transferencia tecnológica se suman a los anteriores y tienen su punto de partida en la inexistencia de un adecuado sistema de información tecnológica que permita conocer las alternativas que existen en el mercado para la producción de bienes. La inadecuada evaluación y selección de tecnología, la deficiente negociación y contratación y la insuficiente asimilación, adaptación, innovación y desarrollo tecnológico.

2. LINEAMIENTOS DE POLITICA

A continuación se mencionan algunos lineamientos de política cuya implementación posibilitará una más adecuada negociación y utilización del conocimiento científico y tecnológico.

- Creación de una adecuada capacidad de gestión tecnológica.

La gestión tecnológica debe ser incorporada a la empresa productiva ecuatoriana como un elemento adicional y fundamental de la gestión empresarial. Esta capacidad permitirá definir de mejor manera los requerimientos tecnológicos. Se debe dar énfasis a la gestión tecnológica a nivel de

de la pequeña y mediana empresa. Los eventos organizados por el CONACYT sobre gestión tecnológica deben multiplicarse y tender a una sectorialización.

- Elevación de la capacidad de negociación tecnológica.

La adquisición de tecnología debe realizarse en las mejores condiciones, evitándose la contratación de tecnologías obsoletas, la imposición de cláusulas restrictivas y la fijación de precios elevados. Los eventos promovidos por el CONACYT en este tema deben incrementarse.

- Reactivación del Comité de Transferencia de Tecnología.

El referido Comité deberá asumir sus funciones y realizar una verdadera evaluación de la tecnología contenida en los contratos, apoyar efectivamente a los empresarios y someter a evaluación del Comité los contratos de las empresas públicas y de economía mixta. Además, deberá impedir la contratación de tecnologías que incidan de manera negativa en la balanza de pagos, que deteriore el medio ambiente y que afecten de manera irreversible a nuestros recursos naturales.

- Apoyo a la creación de empresas que presenten servicios tecnológicos

El CONACYT deberá promover la constitución de empresas consultoras que presten asesoría a las productivas en la identificación de alternativas tecnológicas, en su evaluación y selección, en su negociación, en su adaptación, innovación y desarrollo tecnológico y en la identificación de requerimientos tecnológicos.

- Apoyo a la creación de empresas productoras de tecnologías.

El CONACYT debe promover la constitución de grupos organizados de investigadores que adapten tecnologías, produzcan, mejoren y optimicen procesos productivos, que solucionen problemas técnicos de producción y que produzcan tecnologías.

- Creación de unidades de investigación y desarrollo en empresas públicas.

El CONACYT en coordinación con estas empresas deberá promover el establecimiento de estas unidades que investiguen los requerimientos tecnológicos más importantes que enfrentan estas empresas.

- Fortalecimiento de la capacidad de desagregación tecnológica, orientación del poder de compra del Estado hacia la oferta local de bienes y servicios con contenido tecnológico local, y creación de mecanismos financieros para el desarrollo tecnológico, son aspectos que deben ser objeto de especial preocupación de las instituciones públicas correspondientes.

C A P I T U L O V I

LAS RELACIONES INSTITUCIONALES Y FUNCIONALES

1. DIAGNOSTICO DE LA SITUACION ACTUAL

1.1. LA RELACION ENTRE LOS INSTITUTOS DE INVESTIGACION CIENTIFICA Y TECNOLÓGICA Y LA UNIVERSIDAD.

La relación entre los institutos de investigación y la Universidad Ecuatoriana es mínima.

Algunos investigadores que prestan sus servicios en los institutos de investigación de la Universidad ejercen, también, actividades académicas. La relación entre investigación y docencia es importante, en vista de que los conocimientos científicos obtenidos y la experiencia investigativa adquirida, al ser transferidos, elevan el nivel académico. Existe un problema que se presenta cuando los investigadores dedican demasiado tiempo a las actividades académicas, lo que incide en la disminución de horas que deben ser dedicadas a su actividad principal que es la investigación.

La relación de los institutos de investigación del sector privado con la Universidad prácticamente no existe. Esta relación se ha podido constatar en el caso de los investigadores privados en Ciencias Sociales. La relación entre investigadores de las empresas productivas privadas y la Universidad no se produce.

La relación de la Universidad con los institutos de investigación del Sector Público se establece en campos muy específicos. Algunas instituciones de educación superior solicitan a institutos de investigación del sector público su colaboración para apoyar la actividad académica en determinadas disciplinas. Esta relación se da principalmente en el sector agropecuario.

1.2. LA RELACION ENTRE LOS INSTITUTOS DE INVESTIGACION Y LAS INSTITUCIONES QUE PRESTAN SERVICIOS CIENTIFICOS Y TECNOLOGICOS.

Esta relación prácticamente no existe.

La actividad investigativa que se realiza en el país requiere para su desarrollo de información científica actualizada, la que lamentablemente no se dispone de manera institucionalizada. Los servicios de información y documentación que existen en el país son escasos y no cuentan, en general, con información requerida por la investigación científica. Se tratan de unidades que poseen información para la elaboración de estudios de preinversión más que de investigación. Algunas instituciones de educación superior han creado pequeñas unidades que tratan de suplir este vacío. La inexistencia de estos servicios ha determinado que se repitan investigaciones o que no se avance en temas ya iniciados.

La difusión y divulgación del conocimiento científico y tecnológico producido por los institutos de investigación del país no se realiza. No existen los instrumentos y mecanismos para que esta actividad de singular importancia se ejecute.

La relación entre institutos de investigación y empresas de consultoría no existe. Cabe recordar que la actividad de consultoría e ingeniería que está directamente relacionada con el desarrollo científico y tecnológico prácticamente no existe. La demanda que se produce es canalizada por las firmas de consultoría e ingeniería hacia el exterior, en lugar de hacerlo hacia los institutos de investigación del país.

La relación entre los institutos de investigación y las instituciones que prestan servicios de normalización, metrología y control de calidad es mínima. Sin embargo, se verifica cierto grado de participación de investigadores en la elaboración de normas técnicas.

La relación de las empresas de informática y computación con los institutos de investigación se limita a la venta de equipos y programas. Es escasa la investigación por parte de los institutos en el desarrollo de la informática.

1.3. LA RELACION ENTRE LOS INSTITUTOS DE INVESTIGACION Y LAS EMPRESAS PRODUCTORAS DE BIENES Y SERVICIOS.

La relación institutos de investigación y empresas es limitada.

La relación entre los institutos de investigación de la universidad y las empresas productivas del sector privado no existe, en vista de que entre las dos instituciones se han creado barreras que son de carácter enteramente ajenas al campo científico y tecnológico. El sector privado tiene cierta desconfianza de los institutos de investigación universitarios porque considera que no debe arriesgar tiempo y dinero en la medida en que problemas de tipo enteramente universitarios obstaculicen o hagan perder avances investigativos. Por su parte, la Universidad, manejada con criterio político, considera que no debe prestar sus servicios a quien como empresario pertenece a una determinada clase social hacia la cual no se debe volcar su esfuerzo. Parecería ser que este criterio está siendo superado.

La relación de la empresa productiva privada con los institutos de investigación del sector público es mayor que la señalada anteriormente y se verifica, principalmente, en el sector agropecuario.

Esta relación está determinada, también, por el tamaño de la empresa. La gran empresa ecuatoriana que, en general, se identifica con niveles tecnológicos más modernos, no satisface su requerimiento tecnológico internamente, sino que opta por la vía fácil de solucionarla fuera del país. En ciertos casos esto puede explicarse dado que el desarrollo de la capacidad científica y tecnológica nacional está directamente relacionada con el desarrollo de la capacidad productiva del país, y cierto tipo de requerimientos tecnológicos no pueden ser satisfechos por la incipiente capacidad científica y tecnológica nacional buscándose respuesta en el exterior.

El mediano y pequeño empresario, en general, no está en capacidad de plantear requerimientos tecnológicos, al subsistema de investigación.

Por otra parte, las condiciones económicas y financieras que rodean a la gestión empresarial inciden, también, en una falta de incentivo al empre-

sario para plantear ciertas soluciones tecnológicas que por su naturaleza requieren de un período de investigación de largo plazo.

El CONACYT financió la realización de un estudio de base sobre la relación entre el sector productivo manufacturero y la capacidad científica y tecnológica universitaria. Si bien el estudio es referido hacia la pequeña industria y en relación a una determinada rama de actividad, los resultados obtenidos del mismo pueden inferirse para gran parte del sector manufacturero y, en esencia, están dados por los problemas al interior de la empresa, al interior de los institutos, y por la falta de mecanismos apropiados de relación entre estas dos instancias institucionales.

1.4. LA RELACION ENTRE LOS INSTITUTOS DE INVESTIGACION Y EL CONACYT.

La relación entre los institutos de investigación del sector público, privado y universitarios y el CONACYT es alentadora. Los referidos institutos solicitan del CONACYT recursos financieros para la ejecución de proyectos de investigación básica, aplicada o de desarrollo experimental. Las solicitudes presentadas, en cierta medida, no han estado encuadradas dentro de la política nacional de desarrollo científico y tecnológico, o de políticas de investigación explícitas o implícitas de las instituciones solicitantes. Las demandas por financiamiento de proyectos han sido en diversas áreas, sectores o disciplinas científicas. La dirección del proceso ha estado dada desde el instituto de investigación hacia el CONACYT y no viceversa.

Los institutos de investigación igualmente se han visto beneficiados con recursos del CONACYT para la ejecución de eventos de capacitación que han tendido a elevar el nivel de preparación de su personal. Eventos como los de organización y administración de centros de investigación, y de metodología de la investigación han contribuido, en su orden, a elevar la capacidad de gestión de los directivos de esos institutos o a mejorar el nivel de perfeccionamiento de sus investigadores.

La relación también se da mediante la participación de los Institutos Nacionales de Investigación en el Colegio Electoral del CONACYT para elegir su representante al Consejo Directivo. Los institutos calificados co

mo nacionales y que son los que han satisfecho una serie de requisitos son los únicos que pueden elegir o ser elegidos. Por su carácter de institutos nacionales, son los mejores opcionados para recibir el apoyo financiero del CONACYT.

Finalmente, la relación también se da por la colaboración prestada por los institutos de investigación en la conformación de grupos técnicos de trabajo que para atender aspectos de variada importancia el CONACYT organiza permanentemente.

1.5. LA RELACION ENTRE LA UNIVERSIDAD Y LAS INSTITUCIONES QUE PRESTAN SERVICIOS CIENTIFICOS Y TECNOLOGICOS.

La relación institucional que se produce es mínima. La función de prestación de servicios científicos y tecnológicos es la que menor desarrollo ha alcanzado dentro del Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología. La Universidad forma y capacita a profesionales que se desempeñan en las empresas que ofrecen servicios científicos y tecnológicos. Muchos de estos profesionales no disponen de los conocimientos necesarios, razón por la cual la capacitación en el exterior ha sido la alternativa que ha seguido este tipo de profesionales.

Por su parte, el subsistema de servicios, a través de sus instituciones, ofrece a la universidad información científica y tecnológica a fin de que puedan desarrollar en mejor forma su actividad docente, investigativa y de extensión. Sin embargo, esta acción es aún limitada.

1.6. LA RELACION ENTRE LA UNIVERSIDAD Y LAS EMPRESAS PRODUCTORAS DE BIENES Y SERVICIOS.

La relación entre las Instituciones de Educación Superior y el sector productivo es tenue. Si bien la Universidad forma recursos humanos que son requeridos para prestar servicios en el sector productivo, el ámbito de las relaciones ha sido muy restringido.

Existen contados convenios de cooperación entre la Universidad y el sector productivo. Estos convenios de cooperación tienen como objetivo benefi -

ciar a la Universidad y al sector productivo, el cual recibe en sus empresas a estudiantes universitarios a los que se les permite poner en práctica su conocimiento teórico. Por su parte, el sector productivo se beneficia de la posibilidad de resolver problemas organizacionales, funcionales y técnicos. Estos convenios se han concentrado en pocas carreras profesionales, destacándose las de administración de empresas y las de ingeniería, y en relación principalmente al pequeño empresario industrial.

Lamentablemente, estas contadas experiencias no han tenido la continuidad que sería deseable.

1.7. LA RELACION ENTRE LA UNIVERSIDAD Y EL CONACYT.

La relación entre la Universidad Ecuatoriana y el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología es débil y se ha puesto de manifiesto en el apoyo que el CONACYT ha otorgado para financiar eventos de capacitación, estudios y proyectos de investigación.

Los eventos de capacitación ejecutados conjuntamente entre las universidades y escuelas politécnicas y el CONACYT han contribuido a fortalecer la actividad docente en el campo científico y tecnológico y a ampliar el radio de acción de las instituciones de educación superior al permitir la participación en cursos, seminarios, talleres y otro tipo de eventos, a empresarios públicos y privados, a funcionarios del sector público, a investigadores y a otros profesionales que tienen relación con la ejecución de actividades relacionadas con ciencia y tecnología. Estos eventos han sido múltiples y su temática muy diversa, varios de los cuales ya se mencionaron anteriormente.

Los estudios contratados por el CONACYT con la Universidad han servido para que el referido Consejo considere sus resultados como puntos o marcos de referencia en la formulación de sus políticas, y a las instituciones de educación superior como una oportunidad para demostrar su capacidad, conocimiento y experiencia científica sobre el tema.

Los proyectos de investigación que el CONACYT ha financiado han servido para fortalecer la capacidad y la infraestructura investigativa universi-

taria, y al CONACYT le ha permitido disponer de resultados investigativos que han sido difundidos y puestos a disposición de la comunidad científica nacional y del sector productivo.

Existe otra relación dada a través de la participación de representantes de la Universidad Ecuatoriana en diversos órganos constantes en la Ley del Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología. Existe un representante en el directorio del CONACYT y se ha contado con la participación de delegados universitarios en diversos grupos técnicos de trabajo.

Finalmente, cabe señalar que el CONACYT ha atendido solicitudes formuladas por algunas instituciones de educación superior para contar con su asesoría en diferentes aspectos, particularmente en los relacionados con la formulación de políticas institucionales de desarrollo científico y tecnológico y en la organización y funcionamiento de institutos de investigación.

1.8. LA RELACION ENTRE LAS INSTITUCIONES QUE PRESTAN SERVICIOS CIENTIFICOS Y TECNOLOGICOS Y LAS EMPRESAS PRODUCTORAS DE BIENES Y SERVICIOS.

La relación entre estas dos instancias institucionales en el Ecuador es sumamente débil. A nivel teórico, esta relación es una de las más importantes dentro del contexto de relaciones que se dan en un sistema nacional de ciencia y tecnología. El subsistema de servicios procesa conocimiento que es utilizado por el sector productivo. Este subsistema le proporciona información técnica a través de los servicios de información científica y tecnológica. Asimismo, a través de las empresas de ingeniería de consulta en proyectos y principalmente en diseño, procesos y producción se presta servicios al sector usuarios de conocimientos.

El CONACYT está impulsando la creación del Sistema Nacional de Información Científica y Tecnológica y de subsistemas especializados. Sin embargo, el desarrollo de este tipo de servicios, en general, es incipiente. Sus acervos de información son limitados y debido a problemas presupuestarios que se arrastran desde hace varios años no han tenido la actualización necesaria, generándose inclusive la suspensión de suscripcio

nes importantes. El servicio de información de CENDES podría constituir, hasta ahora, un caso de excepción. Algunos de estos servicios han iniciado contactos con servicios similares en el exterior a objeto de prestar al usuario una mejor atención. Sin embargo, existe una falta de difusión en el sector empresarial y no se ha capacitado al usuario en el manejo integral de la información, razón por la cual el grado de utilización de la capacidad instalada de estos servicios es relativamente bajo.

Los servicios de consultoría e ingeniería no han adquirido, en general, un satisfactorio desarrollo. La consultoría en proyectos presenta un nivel adecuado. Sin embargo, las de diseño y procesos son prácticamente inexistentes.

La normalización técnica, el control de la calidad y la metrología tampoco han adquirido el nivel deseable de desarrollo, en parte por la falta de conciencia del empresario nacional sobre estos aspectos y en otros casos por la falta de adecuación de ciertas normas a nuestra realidad.

1.9. LA RELACION ENTRE LAS INSTITUCIONES QUE PRESTAN SERVICIOS CIENTIFICOS Y TECNOLOGICOS Y EL CONACYT.

La relación entre estas instituciones y el CONACYT es inexistente.

El CONACYT y las instituciones del sector público relacionadas con el desarrollo de los servicios científicos y tecnológicos no han coordinado de manera deseable sus actividades, lo que ha dificultado la formulación de políticas y programas nacionales, así como la definición de instrumentos de política específicos para el desarrollo de estas actividades.

El CONACYT ha atendido pocas solicitudes de instituciones que prestan este tipo de servicios para cofinanciar eventos de capacitación en información científica y tecnológica y en gestión de la calidad, y a coauspiciado la realización de estudios de diagnóstico de la consultoría y otros que posibiliten conocer su capacidad. El Estado Ecuatoriano no ha auspiciado la creación de empresas consultoras que presten este tipo de servicios y que son necesarios para establecer la intermediación entre las instituciones que realizan investigación y las que utilizan conocimientos científicos y

tecnológicos.

1.10. LA RELACION ENTRE LAS EMPRESAS PRODUCTORAS DE BIENES Y SERVICIOS Y EL CONACYT.

La relación entre las empresas productivas y el CONACYT prácticamente no existe.

El CONACYT ha cofinanciado la ejecución de contados proyectos de investigación. La relación ha sido mayor en la realización de eventos de capacitación que ha ejecutado directamente o a través de algunas universidades y escuelas politécnicas del país. Esta relación también se ha establecido en la elaboración de pocos estudios que han permitido conocer, de manera parcial, la realidad de la gestión tecnológica de las pequeñas industrias, la relación de las mismas con la capacidad de investigación de la Universidad Ecuatoriana, o que han permitido plantear formas alternativas institucionales y organizacionales para mejorar la gestión o la ejecución de actividades tecnológicas.

La acción del CONACYT en la definición de políticas de desarrollo tecnológico sectorial, así como en el establecimiento de instrumentos de política para promover el desarrollo tecnológico en la empresa productiva ecuatoriana prácticamente no ha existido.

1.11. LA RELACION DEL SISTEMA NACIONAL DE CIENCIA Y TECNOLOGIA CON LA COOPERACION CIENTIFICA Y TECNOLOGICA INTERNACIONAL.

La relación del Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología y de su organismo rector, con los organismos internacionales que tratan estos asuntos, así como con países amigos, es incipiente.

El país no dispone de una política internacional en ciencia y tecnología y su participación en organismos y foros internacionales ha sido pasiva.

La relación del CONACYT con organismos similares de la región es limitada y no se ha efectuado un adecuado aprovechamiento de la cooperación finan-

ciera internacional.

El CONACYT no ha canalizado de manera óptima la cooperación internacional, debido a la ausencia de un programa en este campo.

Las decisiones que a nivel político se toman a nivel internacional, en materia de ciencia y tecnología, no han contado con la contribución de la comunidad científica nacional.

Los resultados de las misiones científicas extranjeras y de los proyectos de cooperación internacional en esta materia no han sido adecuadamente difundidos.

2. LINEAMIENTOS DE POLITICA

2.1. LA RELACION ENTRE LOS INSTITUTOS DE INVESTIGACION CIENTIFICA Y TECNOLOGICA Y LA UNIVERSIDAD.

- Promoción de la difusión de resultados en la Universidad.

La realización de estos eventos es necesaria a fin de difundir y transferir conocimientos científicos y tecnológicos y experiencias investigativas a docentes y alumnos de los institutos de educación superior. Estos eventos permitirán que investigadores del sector privado y de los institutos de investigación del sector público expongan sus resultados, los discutan e intercambien conocimientos y experiencias con los investigadores universitarios.

- Realización de eventos sobre metodología de la investigación.

Los institutos de investigación deben colaborar con la Universidad en la realización de cursos sobre metodología de la investigación que serán de fundamental importancia en la elaboración de tesis de grado. Cursos avanzados en este mismo tema deberán ser dictados en los cursos de postgrado que existen en las universidades.

2.2. LA RELACION ENTRE LOS INSTITUTOS DE INVESTIGACION Y LAS INSTITUCIONES QUE PRESTAN SERVICIOS CIENTIFICOS Y TECNOLOGICOS.

- Creación y fortalecimiento de bancos o servicios de información científica y tecnológica.

El CONACYT debe impulsar la creación de este tipo de servicios en función de las prioridades del desarrollo científico y tecnológico nacional, o propiciar la relación más adecuada entre servicios de información ecuatorianos con redes, sistemas o servicios de información extranjeras que más se adecuen a los requerimientos de los investigadores del país.

- Difusión y divulgación de resultados investigativos de los institutos de investigación.

Esta actividad es necesario que se fomente a fin de que se socialice el conocimiento científico y tecnológico utilizando los medios más idóneos. Es necesario que este conocimiento llegue a la población para que lo asimile, tome conciencia de su importancia y respalde el desarrollo de la ciencia y tecnología. Se debe apoyar la publicación de libros, revistas, periódicos, videos y demás medios de difusión y divulgación; se debe ampliar el apoyo a la realización de cursos sobre periodismo científico, así como se debe aprovechar los espacios que por los medios de comunicación pública tiene el gobierno para divulgar resultados de estudios y proyectos de investigación de interés nacional.

- Participación más amplia de los institutos de investigación en la elaboración de normas técnicas nacionales.

Las instituciones nacionales correspondientes deben solicitar una mayor participación de los institutos de investigación en la elaboración de esas normas, para cuyo objeto cuentan con la suficiente capacidad y conocimientos científicos.

- Utilización apropiada de los servicios informáticos y de computación por parte de los institutos de investigación.

Es importante que se modernice, de manera adecuada, el procesamiento de resultados investigativos, para lo cual se debe apoyar el uso de sistemas computarizados. Por otra parte, los servicios de informática y computación deben requerir de los institutos de investigación el desarrollo de proyectos en esta área de gran interés actual y futuro para el Ecuador.

2.3. LA RELACION ENTRE LOS INSTITUTOS DE INVESTIGACION Y LAS EMPRESAS PRODUCTORAS DE BIENES Y SERVICIOS.

- Reorientación de los requerimientos tecnológicos.

El CONACYT, en concertación con los institutos de investigación y las empresas productivas que son las usuarias de conocimientos científicos y tecnológicos deben propiciar, a través del establecimiento de una serie de medidas, un proceso de reorientación paulatina de la demanda tecnológica desde fuera del país hacia su interior. Es necesario que se eliminen una serie de prejuicios y que se genere un clima de estabilidad, con el objeto de que el empresario ecuatoriano confíe en la capacidad investigativa del científico nacional. Este proceso puede y debe iniciarse atendiendo los requerimientos tecnológicos de los pequeños productores, para que continúe con grados mayores de complejidad que son los planteados por los medianos y grandes empresarios.

- Elevación de la capacidad de gestión tecnológica.

El manejo adecuado de la variable tecnológica al interior de la empresa debe impulsarse. Es necesario que el empresario ecuatoriano se capacite en la detección de problemas tecnológicos que afectan al proceso productivo y que pueda plantearlos a los investigadores.

- Contribución a la creación de condiciones ambientales favorables para impulsar el desarrollo tecnológico.

El empresario nacional con el objeto de desarrollar su capacidad de adaptación, innovación y desarrollo tecnológico requiere de un entorno político, social y económico estable. No se puede propiciar el desarrollo tecnológico frente a políticas económicas cambiantes. Es necesario fijar políticas de largo aliento con el objeto de que la empresa nacional pueda realmente iniciar esfuerzos significativos, continuos y sostenidos, tendientes a lograr una autonomía y un proceso autogenerado de desarrollo tecnológico.

2.4. LA RELACION ENTRE LOS INSTITUTOS DE INVESTIGACION Y EL CONACYT.

- Apoyo del CONACYT a la ejecución de los Programas Nacionales de Investigación y Desarrollo Científico y Tecnológico Prioritarios.

El CONACYT debe asumir una política agresiva para la obtención de recursos financieros ante instituciones financieras públicas nacionales y ante organismos internacionales de financiamiento, como parte de las fuentes de financiamiento que irían a integrar el Fondo Nacional de Desarrollo Científico y Tecnológico.

Por otra parte y reiterando lo ya manifestado a lo largo de este trabajo, se debe formular los Programas Nacionales de Investigación y Desarrollo Científico y Tecnológico Prioritarios, con el objeto de que los recursos del Fondo se pongan a su disposición y de que a partir de esos Programas que son concertados y de largo plazo se puedan estructurar subprogramas de formación y capacitación de recursos humanos al más alto nivel posible y al más largo plazo, así como subprogramas de servicios científicos y tecnológicos que irán en su apoyo.

En consideración a esta propuesta les corresponderá a los institutos de investigación el rol fundamental de ejecutarlos.

- Apoyo del CONACYT al mejoramiento de la organización institucional y calidad de la investigación.

El CONACYT debe fortalecer los eventos que apuntan a esta política, ampliándolos y perfeccionándolos. En esa ampliación se considerará la necesidad de que los mismos se realicen por áreas, sectores o disciplinas a los que pertenecen los institutos de investigación y los investigadores.

- Participación de los institutos de investigación en los órganos rectores y asesores del Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología.

Los mencionados organismos, que están formándose, requerirán de la participación de los mejores talentos en la ejecución de diversas acciones que esos organismos demanden de la comunidad científica nacional. La participación se dará a nivel de las Comisiones Sectoriales de Ciencia y Tecnología, de las Comisiones Asesoras de Desarrollo Científico y de Desarrollo Tecnológico, de los Comités Técnicos y de los Grupos Técnicos de Trabajo.

2.5. LA RELACION ENTRE LA UNIVERSIDAD Y LAS INSTITUCIONES QUE PRESTAN SERVICIOS CIENTIFICOS Y TECNOLOGICOS.

- Impulso a la realización de eventos de capacitación.

La Universidad debe ejecutar programas que capaciten a profesionales egresados o graduados, en especialidades en las cuales hay insuficiencia de técnicos nacionales. Un mecanismo interesante puede ser el de cursos de postgrado que no tengan el carácter de permanentes, sino que se los realice en función de las necesidades planteadas por el Subsistema de Prestación de Servicios Científicos y Tecnológicos, las cuales una vez satisfechas den paso a otros cursos especializados.

2.6. LA RELACION ENTRE LA UNIVERSIDAD Y LAS EMPRESAS PRODUCTORAS DE BIENES Y SERVICIOS.

- Impulso a los convenios de cooperación Universidad-empresa.

Es deseable que los convenios de cooperación entre la Universidad y el sector productivo se multipliquen, se perfeccionen y mantengan un necesario grado de continuidad. Estas experiencias deben ser objeto de evaluación para que a partir de las recomendaciones que se obtengan se realicen los ajustes necesarios para su ampliación y mejoramiento.

Estas experiencias deben multiplicarse hacia el mayor número de instituciones de educación superior, la mayor cantidad de carreras profesionales y sectores de actividad económica o social y a los diversos tamaños de empresas, incluidas las artesanías. La ampliación del alcance de estos convenios debe también incorporar al postgrado en los casos que esto sea factible.

La ejecución de estos convenios deberá contar con el auspicio de diversas instituciones responsables del desarrollo de la ciencia y tecnología y del sector productivo, como son el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, el Consejo Nacional de Universidades y Escuelas Politécnicas, la Corporación Financiera Nacional y el Banco Nacional de Fomento, entre otras instituciones.

2.7. LA RELACION ENTRE LA UNIVERSIDAD Y EL CONACYT.

- Apoyo del CONACYT a la Universidad.

La relación entre las universidades y escuelas politécnicas y el CONACYT debe consolidarse en el futuro, mediante una ampliación y mejoramiento de las diversas modalidades de coauspicio que el CONACYT ha venido otorgando a la realización de eventos, estudios e investigaciones.

- Apoyo de la Universidad al CONACYT.

La relación se verá incrementada cuando las Comisiones Sectoriales de Ciencia y Tecnología, las Comisiones de Desarrollo Científico y de Desarrollo Tecnológico, así como de los Comités Técnicos, que están en organización, comiencen a funcionar, toda vez que estas instancias organizacionales requieran de la valiosa participación de las instituciones de educación superior ecuatorianas. Igualmente, la relación se fortalecerá mediante el asesoramiento por parte del CONACYT a requerimientos específicos de la Universidad.

2.8. LA RELACION ENTRE LAS INSTITUCIONES QUE PRESTAN SERVICIOS CIENTIFICOS Y TECNOLOGICOS Y LAS EMPRESAS PRODUCTORAS DE BIENES Y SERVICIOS.

- Impulso a la creación del Sistema Nacional de Información Científica y Tecnológica.

La creación de este Sistema constituirá uno de los objetivos de política para el corto plazo bajo la responsabilidad del CONACYT. Cabe indicar que no es un trabajo aislado sino compartido, en el cual todas las instituciones participantes deben entregar su cuota de esfuerzo y recursos. La integración de este Sistema y de los subsistemas de información especializados prioritarios van a beneficiar al sector productor.

- Apoyo al desarrollo de la consultoría e ingeniería nacional.

El CONACYT, conjuntamente con la Asociación de Compañías Consultoras del Ecuador, el FONAPRE, la CEBCA, el CONADE y otras instituciones públicas y privadas relacionadas con el tema deberá definir una política y un plan de desarrollo de la consultoría nacional, tendiente a tornar el Ecuador autosuficiente en la ingeniería de detalle y a crear una adecuada capacidad en ingeniería básica.

- Apoyo a la formulación de normas técnicas que respondan a la realidad económica y social del país.

El Ecuador debe definir una política de normalización que res

ponda a la naturaleza y características de su desarrollo tecnológico, para lo cual será necesario apoyar el desarrollo de programas de metrología, así como el diseño de sistemas de normalización y certificación de calidad.

2.9. LA RELACION ENTRE LAS INSTITUCIONES QUE PRESTAN SERVICIOS CIENTIFICOS Y TECNOLOGICOS Y EL CONACYT.

- Definición de política e instrumentos de política.

El CONACYT en coordinación con las instituciones correspondientes debe definir políticas, planes, programas e instrumentos de política que promueven el desarrollo de los servicios científicos y tecnológicos. En el campo de la información científica y tecnológica se debe impulsar la formación de un instituto de bibliografía y documentación científica y apoyar el fortalecimiento de los servicios de información tecnológica. En el área de la normalización y control de calidad se debe mejorar el marco legal en aspectos referidos a inspecciones y control de calidad, principalmente de productos destinados a la exportación.

En el ámbito de la consultoría e ingeniería se debe fomentar la utilización óptima de los servicios de consultoría e ingeniería nacionales, perfeccionar un marco legal sobre contratos de asistencia técnica extranjera, establecer líneas de financiamiento para el desarrollo de la consultoría e ingeniería nacional y promover la utilización de servicios de consultoría e ingeniería por parte de las empresas estatales.

- Apoyo a la realización de eventos y estudios.

El CONACYT debe apoyar la realización de eventos de capacitación para usuarios y oferentes de servicios científicos y tecnológicos, así como la preparación de estudios para conocer la problemática del subsistema de servicios y proponer medidas de solución.

- Fomento para la creación de empresas que prestan servicios científicos y tecnológicos.

El desarrollo empresarial en este campo es incipiente. Se tor

na necesario impulsar su creación con el propósito de mantener un desarrollo armónico y equilibrado del Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología. El apoyo a la creación de empresas consultoras en diseño, procesos, producción; empresas que prestan asistencia técnica al sector productivo debe demandar la atención prioritaria por parte del Estado Ecuatoriano.

2.10. LA RELACION ENTRE LAS EMPRESAS PRODUCTORAS DE BIENES Y SERVICIOS Y EL CONACYT.

- Apoyo a la realización de proyectos de investigación.

El CONACYT debe multiplicar su apoyo al sector productivo público y privado cofinanciando la ejecución de proyectos de investigación para ser realizados directamente o a través de institutos o unidades de investigación que no pertenecen a la empresa. Este financiamiento servirá para la realización de proyectos de investigación básica, aplicada o de desarrollo experimental, así como para la ejecución de prototipos y plantas piloto que requiere el sector.

- Apoyo a la realización de eventos de capacitación.

El CONACYT directamente o a través de los centros o asociaciones de capacitación del sector empresarial, de la Universidad, de los institutos nacionales de investigación y de otras instituciones públicas y privadas deberá coauspiciar la realización de eventos de capacitación que tiendan a elevar el nivel de gestión tecnológica del empresario nacional. El ámbito de esta capacitación es sumamente amplio y para ejemplificar se cita algunos ejemplos de eventos: gestión, información, evaluación, desagregación y negociación tecnológica; asimilación, adaptación, innovación y desarrollo tecnológico; previsión del cambio técnico; gestión de la calidad y normalización técnica; formulación y evaluación de proyectos de investigación.

- Apoyo a la realización de estudios.

El CONACYT debe incrementar la realización de estudios que permitan tener un mejor conocimiento de la gestión tecnológica del empresario

ecuatoriano, que recomienden la mejor forma de establecer y fortalecer las relaciones tecnológicas entre empresarios, que propongan soluciones a los problemas que afectan la relación entre el Subsistema de Utilización y los otros subsistemas del Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología.

- Definición de políticas e instrumentos de política.

El CONACYT debe avanzar en el perfeccionamiento de una política nacional de desarrollo tecnológico y en coordinación con las Comisiones Sectoriales de Ciencia y Tecnología en la definición de políticas sectoriales. Asimismo, debe establecer en coordinación con las instituciones públicas correspondientes instrumentos de política para promover la ejecución de actividades científicas y tecnológicas en las empresas productivas, tales como el establecimiento de líneas especiales de crédito, incentivos fiscales para la ejecución de actividades tecnológicas, incentivos tributarios para los gastos de investigación, etc.

2.11. LA RELACION DEL SISTEMA NACIONAL DE CIENCIA Y TECNOLOGIA CON LA COOPERACION CIENTIFICA Y TECNOLOGICA INTERNACIONAL.

- Definición de una política de cooperación internacional en ciencia y tecnología.

La cooperación internacional en ciencia y tecnología debe contribuir al fortalecimiento de la capacidad científica y tecnológica nacional. Los objetivos de esta política de cooperación deben formar parte de la política internacional del Ecuador y de la política nacional de desarrollo científico y tecnológico.

- Participación activa del país en los organismos y reuniones internacionales que tratan asuntos en materia de ciencia y tecnología.

El Ecuador a través del CONACYT y en coordinación con la Cancillería debe participar activamente en los organismos y reuniones internacionales de carácter técnico que tratan sobre ciencia y tecnología, con el fin de optimizar los beneficios que de esta participación se puedan derivar pa-

ra el país. Entre estos organismos están, a nivel mundial, la UNESCO y otras organizaciones del Sistema de Naciones Unidas relacionadas directamente con ciencia y tecnología, a nivel continental la OEA, a nivel regional el SELA, a nivel subregional la JUNAC y el Convenio Andrés Bello. Entre otros foros internacionales cabe citar a los que tratan el problema de la transferencia de tecnología y el de las empresas transnacionales.

- Suscripción de convenios entre el CONACYT y los organismos nacionales de ciencia y tecnología de países con los cuales exista un marcado interés nacional.

Los convenios entre el CONACYT ECUATORIANO y sus similares debe ampliarse con aquellos países que por razones de carácter científico y tecnológico a más de razones diplomáticas convengan al Ecuador.

- Aprovechamiento de la cooperación financiera de organismos internacionales.

El Ecuador debe maximizar el aprovechamiento de las fuentes internacionales de financiamiento con el objeto de financiar la ejecución de sus programas de desarrollo científico y tecnológico.

- Participación del CONACYT en el Comité Nacional de Cooperación Técnica y Asistencia Económica.

La participación del CONACYT debe ser total. En la actualidad participa con voz, pero sin voto. Su integración contribuirá al logro de una efectiva transferencia de conocimientos científicos y tecnológicos al Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología, a través de los proyectos de cooperación que se ejecutan en esta materia.

- Formulación e implementación de programas de cooperación internacional en ciencia y tecnología.

El CONACYT deberá formular este programa en cooperación con las instituciones nacionales correspondientes, con el objeto de canalizar la demanda en función de la oferta que más convenga a los intereses nacio

nales. Para la ejecución de esta política será necesario contar con un inventario de la oferta de cooperación internacional en ciencia y tecnología y un inventario de las necesidades de las instituciones ecuatorianas que están relacionadas directamente con esta materia.

La cooperación internacional en ciencia y tecnología deberá apoyar la ejecución de los Programas Nacionales de Investigación y Desarrollo Científico y Tecnológico Prioritarios.

- Definición de áreas, sectores, disciplinas y actividades científicas y tecnológicas prioritarias que requieran de la cooperación internacional.

Las fuentes de cooperación deberán ser, preferentemente, de la propia región. Se debe acordar con los principales centros de excelencia de la región acuerdos de cooperación para la formación de nuestros recursos humanos, la realización de proyectos de investigación conjuntos, el intercambio de investigadores y publicaciones, entre otro tipo de actividades.

- Creación de un comité técnico en asuntos internacionales referidos a la ciencia y tecnología.

La creación de este tipo de organismos contemplados en la Ley del Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología es necesaria con el objeto de sustentar, desde un punto de vista técnico, las decisiones que a nivel político debe asumir el Ecuador a nivel internacional. En este comité será de fundamental importancia la participación de la Comunidad Científica Ecuatoriana.

- Creación de un archivo de resultados de la cooperación internacional en ciencia y tecnología.

El país requiere que se concentren a nivel de la institución nacional que corresponda, los informes de misiones científicas extranjeras, los informes de proyectos conjuntos y demás documentación de interés, con el propósito de difundir de la manera más amplia posible entre la

comunidad científica nacional esta información.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES GENERALES

1. CONCLUSIONES

En el desarrollo de los diferentes Capítulos se comprobó que la hipótesis planteada era correcta.

Se verificó que a nivel de los diversos subsistemas no existe todos los elementos, o que estos tienen un nivel de desarrollo incipiente. Asimismo, se puso en evidencia que las relaciones entre ellos eran débiles o en algunos casos inexistentes.

De la misma manera se demostró que la relación entre los diversos subsistemas, en general, es limitada.

Se constató, por otra parte, que no existe un conjunto de políticas y programas nacionales de desarrollo a nivel de áreas problema, sectores productivos o disciplinas científicas, así como de los diversos subsistemas y de sus componentes.

Se apreció, también, que la infraestructura científica y tecnológica es insuficiente.

Este cuadro agregado de problemas y limitaciones constituye un serio obstáculo para el desarrollo científico y tecnológico ecuatoriano. Sin embargo, existen aspectos favorables y potencialidades que bien canalizados permitirán que el Ecuador salga de esa situación precaria en la que se encuentra. La implementación de las recomendaciones que se sugieren a continuación, hará que la dirección que tome el proceso de desarrollo científico y tecnológico se oriente hacia la consecución de los Objetivos Nacionales Permanentes.

2. RECOMENDACIONES

A continuación se formulan algunas recomendaciones de carácter general

que sumadas a las recomendaciones -lineamientos de política- que se han establecido en los diferentes capítulos de este trabajo, permiten contar con un marco global de recomendaciones que hagan posible impulsar un desarrollo científico y tecnológico autónomo y autosostenidos.

Es necesario se avance en la definición de políticas nacionales de desarrollo científico y tecnológico. Bajo este marco de referencia se deberá elaborar políticas y programas nacionales de desarrollo científico y tecnológico con mayores grados de especificidad.

El presente trabajo propone la formulación de los programas nacionales de investigación y desarrollo científico y tecnológico prioritarios. Este instrumento es sumamente importante con el objeto de racionalizar el desarrollo del Sistema. Es a partir de estos programas que se definen los subprogramas de formación y capacitación de recursos humanos y los de prestación de servicios científicos y tecnológicos, todo esto dentro de un esquema de concertación multidisciplinario y multiinstitucional.

La implementación de políticas y programas demandará de ingentes recursos económicos y financieros. Con el propósito de atender este tipo de requerimientos se hace necesario constituir el Fondo Nacional de Desarrollo Científico y Tecnológico, como un instrumento de desarrollo del Sistema y de reorientación de la demanda tecnológica.

Es igualmente importante impulsar el poder de compra del Estado y la desagregación tecnológica como instrumentos de desarrollo de la ingeniería y consultoría nacional, así como de las empresas productoras de bienes de capital.

Asimismo, el Estado con el propósito de impulsar el desarrollo tecnológico debe establecer una serie de medidas fiscales para alentarlos a nivel de las empresas productivas.

Es necesario crear institutos de investigación y desarrollo para atender campos fundamentales. Institutos para impulsar el desarrollo manufacturero o la vivienda popular se pueden citar como algunos de los ejemplos. En otros casos es necesario fortalecer los existentes.

Es necesario impulsar un proceso de reforma educativa integral que vaya desde el nivel pre-primario hasta el de post-grado y que se establezcan programas para incorporar a las actividades docentes a profesionales que se desempeñan en otros subsistemas, con el objeto de lograr mayores transferencias de conocimientos y experiencias.

Es necesario crear un banco de información para el desarrollo de la ciencia y fortalecer los servicios de información tecnológica. Se debe fomentar, asimismo, la creación de empresas consultoras en diseño y procesos, en producción y en gestión y administración.

Es necesario que se establezcan controles de importación de tecnología y de inversión extranjera, que se creen líneas especiales de crédito para impulsar el desarrollo tecnológico productivo, que se establezcan incentivos para los gastos de investigación y desarrollo de la empresa, y que se eleve su capacidad de gestión tecnológica.

Finalmente, es importante diseñar los instrumentos de política que lleven a fortalecer las relaciones de los diversos subsistemas y de éstos con los otros sistemas nacionales.

B I B L I O G R A F I A

- Corporación de Promoción Universitaria. El Sistema de Desarrollo Científico Tecnológico en la Subregión Andina. 1ra. ed., Impreso en los Talleres Gráficos Corporación Ltda., Santiago-Chile, 1977.
- Decreto Supremo No. 3811 del 7 de agosto de 1979. Ley del Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología. Publicada en el Registro Oficial N° 9 del 23 de agosto de 1979.
- Decreto Ejecutivo No. 1697 del 17 de marzo de 1986. Reglamento a la Ley del Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología. Publicado en el Registro Oficial No. 403 del 26 de marzo de 1986.
- Sociedad Ecuatoriana de Ciencias Exactas y Naturales. Diagnóstico de la Situación de las Ciencias Exactas y Naturales a nivel secundario y superior en el Ecuador. Quito, 1982.
- Asociación Nacional de Centros Universitarios de Investigación Social. Diagnóstico de la Situación Actual del País en Ciencias Sociales. Quito, 1982.
- Ley de Educación y Cultura y Reglamento. Ley de Universidades y Escuelas Politécnicas. Quito-Ecuador.
- Romo, Luis y Muñoz Gonzalo. Diagnóstico de la Situación Actual de la Formación y Capacitación de Recursos Humanos para la Ejecución de Actividades Científicas y Tecnológicas. Octubre, 1984.
- Junta del Acuerdo de Cartagena. Estrategias para la reorientación de la Integración Andina. Lima-Perú, marzo 1984.
- Sagasti, Francisco. Informe Comparativo Central del Proyecto sobre Instrumentos de Política Científica y Tecnológica. Bogotá, CIID, 1974. 224 p.

- CONADE, UNESCO, MICEI, FONAPRE, BID, PUCE, ILDIS. Política de Desarrollo Científico y Tecnológico. Memoria del Primer Seminario Nacional, Tomos I, II y III. Quito-Ecuador 1981.

- Varios autores. Convenio de Cooperación Técnica entre el Gobierno del Ecuador a través del CONACYT y la Academia Nacional de Ciencia de los Estados Unidos de América. Proyecto CONACYT-NAS. Quito, Ecuador 1984.

AUTORIZACION DE PUBLICACION

Autorizo al Instituto de Altos Estudios Nacionales la publicación de este Trabajo, de su bibliografía y anexos, como artículo de la Revista o como artículos para lectura seleccionada.

Quito, junio de 1988

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Alfredo Recalde C.', written in a cursive style.

Econ. Alfredo Recalde C.