Seminario Internacional

RELACIONES ECUADOR - CE 1992: REALIDADES Y PERSPECTIVAS

Guayaquil, 12, 13 y 14 de marzo de 1990

VOLUMEN 2 - B

ILDIS BIBLIOTECA

EL RETO DE EUROPA - 1992
RELACIONES ECUADOR Y LA COMUNIDAD EUROPEA

- Informes del Sector Público y Privado Ecuatoriano -

MINISTERIO DE RELACIONES EXTERIORES - COMUNIDAD EUROPEA
EMBAJADAS EUROPEAS (CE) - ILDIS - CAMARA DE COMERCIO DE GUAYAQUIL

Es una publicación del Instituto Latinoamericano de Investigaciones Sociales, ILDIS

ILDIS

Volumen 2 - B

Edición:

Galo Chiriboga

Vjekoslav Darlić

Secretaría:

Silvia Game

Wilma Suquillo

Alicia Terán

ILDIS: Av. Colón 1346, Edif. Torres de la Colón, Mezzanine, Of. 12
Casilla 367-A, Teléfono 562103, Telefax 504337, Télex 2539
ILDIS-ED, Quito-Ecuador

C O N T E N I D O

VOLUMEN 2 - A

Pág.

Presentación 9

PRIMERA PARTE

INTERCAMBIO COMERCIAL

Capítulo I

INFORME DE LA JUNTA DEL ACUERDO DE CARTAGENA SOBRE LA PRIMERA REUNION DE LA SUBCOMISION MIXTA ANDINO-EUROPEA SOBRE LA COOPERACION COMERCIAL 17

Capítulo II

EVOLUCION RECIENTE DEL COMERCIO EXTERIOR ECUATORIANO TANTO EN PRODUCTOS TRADICIONALES COMO EN LOS PRINCIPALES PRODUCTOS NO TRADICIONALES 55

Departamento de Comercio Exterior - MICIP

Capítulo III

ASPECTOS DE INTERES PARA LA CAMARA DE COMERCIO DE GUAYAQUIL DENTRO DE LAS RELACIONES ENTRE ECUADOR Y LA CE 101

Capítulo IV

EL ECUADOR FRENTE A LA COMUNIDAD ECONOMICA EUROPEA 107

Cámara Oficial Española de Comercio e Industria de Quito

Pág.

Capítulo V

ECUADOR Y LOS MERCADOS DE EUROPA DEL SUR 129

Cámara Oficial Española de Comercio e Industria de Quito

Eva García de Arboleda

Capítulo VI

RELACIONES ENTRE ECUADOR Y GRAN BRETAÑA 181

Cámara Británica-Ecuatoriana

Capítulo VII

LOS INTERCAMBIOS FRANCO-ECUATORIANOS: BALANCE Y PERSPECTIVAS 191

Cámara Franco-Ecuatoriana

Capítulo VIII

TOPICOS DE LAS RELACIONES ECONOMICAS ENTRE EL ECUADOR Y LA REPUBLICA FEDERAL DE ALEMANIA 201

Cámara de Industrias y Comercio Ecuatoriano-Alemana

Capítulo IX

EL SECTOR BANANERO DEL ECUADOR Y SUS RELACIONES CON LA COMUNIDAD ECONOMICA EUROPEA 225

Enrique Ponce Luque

Capítulo X

LAS EXPORTACIONES DE CAMARON ECUATORIANO AL MERCADO EUROPEO 269

Cámara de Productores de Camarón

Capítulo XI

LA ASOCIACION NACIONAL DE EXPORTADORES DE CAFE Y LA CEE 283

Pág.

Capítulo XII

CAMARA DE COMERCIO INTERNACIONAL, COMITE NACIONAL DEL ECUADOR Y LA CEE 289

VOLUMEN 2 - B

SEGUNDA PARTE

COOPERACION INDUSTRIAL

Capítulo I

INFORME DE LA JUNTA DEL ACUERDO DE CARTAGENA SOBRE LA PRIMERA REUNION DE LA SUBCOMISION MIXTA ANDINO-EUROPEA DE COOPERACION INDUSTRIAL 295

Capítulo II

ALGUNAS ANOTACIONES SOBRE LA COOPERACION INTERNACIONAL PARA EL DESARROLLO DE LA INDUSTRIA ECUATORIANA 311

Centro de Desarrollo del Ecuador - CENDES

Capítulo III

RELACIONES ACTUALES DEL SECTOR INDUSTRIAL DE PICHINCHA CON LA CEE. RESULTADOS PRELIMINARES 325

Cámara de Industriales de Pichincha

Capítulo IV

PROYECTO DE DESARROLLO DEL TURISMO EN LAS COSTAS DE GUAYAS Y MANABI 349

Cámara de la Construcción de Guayaquil

Pág.

Capítulo V

ZONA FRANCA DE ESMERALDAS - CRONOLOGIA 359

Zona Franca de Esmeraldas, ZOFREE

Capítulo VI

ECUADOR Y LOS MECANISMOS DE LA COOPERACION INDUSTRIAL 363

José María Rumazo

TERCERA PARTE

COOPERACION CIENTIFICA Y TECNICA

Capítulo I

INFORME DE LA JUNTA DEL ACUERDO DE CARTAGENA SOBRE LA PRIMERA REUNION DE LA SUBCOMISION MIXTA ANDINO-EUROPEA SOBRE COOPERACION CIENTIFICA Y TECNICA 377

Capítulo II

PROPUESTA DE COOPERACION CIENTIFICA Y TECNOLOGICA A LA COMUNIDAD ECONOMICA EUROPEA 389

Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, CONACYT

Capítulo III

PROPUESTA Y COOPERACION DE INVESTIGACION CIENTIFICA Y TECNOLOGICA ENTRE EL CONSEJO NACIONAL DE UNIVERSIDADES Y ESCUELAS POLITECNICAS Y LA COMUNIDAD ECONOMICA EUROPEA 467

Consejo Nacional de Universidades y Escuelas Politécnicas, CONUEP

Pág.

Capítulo IV

INFORME DE LA ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DEL LITORAL (PROYECTO: DESARROLLO INTEGRAL DE LA PENINSULA DE SANTA ELENA) 497

Escuela Superior Politécnica del Litoral

CUARTA PARTE

COOPERACION FINANCIERA

BREVES CONSIDERACIONES ACERCA DE LA COOPERACION FINANCIERA DE LA COMUNIDAD ECONOMICA EUROPEA CON EL ECUADOR 527

Banco Central del Ecuador, BCE

QUINTA PARTE

RELACIONES DEL ECUADOR CON LA CE

Capítulo I

PLANTEAMIENTO GENERAL SOBRE EL FUTURO DE LAS RELACIONES ECUADOR CON LA CEE Y SUS PAISES MIEMBROS 547

Ministerio de Relaciones Exteriores del Ecuador

Pág.

Capítulo II

CONCLUSIONES DE LA PRIMERA COMISION MIXTA DEL ACUERDO ENTRE LA COMUNIDAD ECONOMICA EUROPEA Y EL ACUERDO DE CARTAGENA Y SUS PAISES MIEMBROS (Traducción Libre) 573

Ministerio de Relaciones Exteriores del Ecuador

Capítulo III

CONVENIO DE LOME 594

Capítulo IV

RESULTADOS DE LAS NEGOCIACIONES CEE/ACP EN BRAZZAVILLE 598

TERCERA PARTE

COOPERACION CIENTIFICA Y TECNICA

Tercera Parte

CAPITULO II

PROPUESTA DE COOPERACION CIENTIFICA Y TECNOLOGICA A LA COMUNIDAD ECONOMICA EUROPEA

* Se agradece la contribución del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología-CONACYT, por el texto básico del presente capítulo

Tercera Parte

CAPITULO II

PROPUESTA DE COOPERACION CIENTIFICA Y TECNOLOGICA A LA COMUNIDAD ECONOMICA EUROPEA

INDICE

		Pág.
1.	EVOLUCION DE LA COOPERACION CIENTIFICA Y TECNOLOGICA INTERNACIONAL	391
	1.1 Marco Jurídico	391
	1.2 Acuerdos Complementarios de Cooperación Internacional en Ciencia y Tecnología	393
	1.3 Acciones de Cooperación Internacional en Ciencia y Tecnología	395
2.	ALGUNOS INDICADORES DEL DESARROLLO CIENTIFICO TECNOLOGICO EN EL ECUADOR	404
3.	POLITICAS Y PLANES	404
	3.1 Plan 1973-1977	404
	3.2 Plan 1980-1984	405
	3.3 Plan 1985-1988	405
	3.4 Plan 1989-1992	406
	3.5 Conclusión	410
4.	PROGRAMA DE COOPERACION CIENTIFICA Y TECNOLOGICA	410
	4.1 Introducción	410
	4.2 Programa por Sectores	411
	4.2.1 Sector: Salud-Nutrición	411
	- Diagnóstico y Políticas	411
	- Líneas de Cooperación	415
	- Perfiles de Proyectos	415

Pág.

4.2.2 Sector: Pecuario 416

- Diagnóstico y Políticas 416
- Líneas de Cooperación 420
- Perfiles de Proyectos 421

4.2.3 Area: Biotecnología 422

- Diagnóstico y Políticas 422
- Líneas de Cooperación 429
- Perfiles de Proyectos 433
- Proyectos 434

4.2.4 Sector: Acuícola y Pesquero 434

- Diagnóstico y Políticas 434
- Perfiles de Proyectos 437

4.2.5 Sector: Recursos Naturales y Medio Ambiente 438

- Diagnóstico y Políticas 438
- Perfiles de Proyectos 440

4.2.6 Sector: Agrícola 441

- Diagnóstico y Políticas 441
- Líneas de Cooperación 443
- Perfiles de Proyectos 444
- Proyectos 445

4.2.7 Area: Informática e Información Científica y Tecnológica 445

- Diagnóstico y Políticas 446
- Líneas de Cooperación 453

4.2.8 Area: Formación y Capacitación de Recursos Humanos 454

- Diagnóstico y Políticas 454
- Líneas de Cooperación 455

Anexo:

Principales entidades de investigación científica y tecnológica 457

CAPITULO II

PROPUESTA DE COOPERACION CIENTIFICA Y TECNOLOGICA A LA COMUNIDAD ECONOMICA EUROPEA

1. EVOLUCION DE LA COOPERACION CIENTIFICA Y TECNOLOGIA INTERNACIONAL.-

1.1 Marco Jurídico

El Decreto Supremo 201-B, de 20 de febrero de 1974, crea implícitamente el sistema nacional de cooperación técnica externa, el mismo que está conformado por el Comité Nacional de Cooperación Técnica y Asistencia Económica, como órgano rector del sistema, y por las instituciones nacionales públicas y privadas sin fines de lucro, como ejecutoras. El mismo Decreto designa a los integrantes del Comité Nacional de Cooperación Técnica de la siguiente manera: el Vicepresidente de la República como presidente y los ministros de Relaciones Exteriores y Finanzas como vocales.

Entre otras obligaciones, al Comité Nacional de Cooperación Técnica, se le encarga las funciones de elaborar, coordinar y ejecutar la política y programación nacional de la cooperación técnica externa, aprobar las solicitudes sobre proyectos de convenios, las modificaciones a los mismos, las contribuciones que el país debe aportar a los organismos internacionales que presten cooperación técnica y/o asistencia económica, etc., es decir, toda capacidad de decisión sobre la cooperación técnica multilateral y bilateral que tiene el país.

Complementariamente, el mismo Decreto 201-B, crea la Comisión Mixta de Selección de Becarios, como un órgano especializado del

Comité Nacional de Cooperación Técnica, para que se encargue, en forma exclusiva, de la calificación y selección de becarios ecuatorianos en el exterior.

Por otra parte, el Decreto Supremo 3811, de 7 de agosto de 1979, expide la Ley del Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología, mediante la cual se encarga al CONACYT adoptar la política en materia de selección, evaluación e incorporación de la tecnología extranjera, en coordinación con los demás organismos del Estado que regulan la transferencia de tecnología foránea, y a la Dirección Ejecutiva del CONACYT coordinar con el Comité Nacional de Cooperación Técnica y Asistencia Económica, "la suscripción de convenios internacionales de cooperación técnica, para el desarrollo de la ciencia y la tecnología", y con el Instituto de Crédito Educativo y Becas, IECE, "la utilización eficiente de las becas que requiere el desarrollo científico y tecnológico nacional".

El citado Decreto Supremo 201-B define, además, el tratamiento de la cooperación técnica externa en el país como "las acciones que se lleven a cabo entre el gobierno del Ecuador y los gobiernos extranjeros y, en general, con fuentes multilaterales y bilaterales tanto públicas como privadas, con el propósito de:

- Efectuar investigaciones y preparar estudios técnicos, científicos, culturales, sociales, etc., con la participación de asesores.

- Intercambiar conocimientos e información técnica y científica.

- Contribuir a la formación de recursos humanos nacionales, a través de su participación en cursos, seminarios, simposios, conferencias, etc., organizados en el exterior o en el país.

- Dotar de equipos, laboratorios y, en general, bienes fungibles o no fungibles necesarios para la realización de proyectos, sin que el receptor deba pagar el costo de los mismos.

- Proporcionar valores no reembolsables que se destinen al financiamiento de los aspectos antes señalados.

De esta manera se incorpora a la legislación ecuatoriana un concepto básico de esta modalidad de cooperación, reconocido internacionalmente, como un mecanismo de transferencia de conocimientos científicos y tecnológicos y, por lo mismo, un imprescindible factor complementario de desarrollo de la ciencia y la tecnología en el país.

1.2 Acuerdos Complementarios de Cooperación Internacional en Ciencia y Tecnología

El CONACYT, dentro de ciertos niveles, ha dado importantes pasos en el empeño de poner a la cooperación técnica y científica externa al servicio del desarrollo científico y tecnológico nacional.

Actualmente es miembro de algunos organismos internacional que promueven el desarrollo científico y tecnológico regional y subregional latinoamericano, como son la Comisión Latinoamericana de Ciencia y Tecnología, COLCYT, la Red Latinoamericana de Biología, RELAB, la Red Latinoamericana de Biotecnología, RELABIOTEC, la Fundación Internacional para la Ciencia, IFS, etc., así como participa en la programación y ejecución de proyectos de cooperación científica y tecnológica que desarrollan los órganos especializados del Sistema de las Naciones Unidas, ONU, de la Organización de los Estados Americanos, OEA, y otros organismos internacionales, los fondos externos no reembolsables, han alcanzado, en algunos años, hasta el 50% del total de

recursos presupuestarios que el CONACYT destina a inversión.

Adicionalmente, se ha suscrito convenios de cooperación científica y tecnológica con instituciones homólogas de tres países latinoamericanos, como son: el Fondo Colombiano de Investigaciones Científicas y Proyectos Especiales "Francisco José de Caldas", COLCIENCIAS, de Colombia; el Consejo de Investigaciones Científicas y Tecnológicas, CONICIT, de Venezuela; y el Consejo Nacional de Desarrollo Científico y Tecnológico, CNPq, de Brasil; así como con la Academia de Ciencias de la Unión de Repúblicas Socialistas Soviéticas; URSS; y la Corporación Andina de Fomento, CAF.

En términos generales, las actividades que el CONACYT ha definido y acordado como mecanismos de cooperación científica y tecnológica con los organismos e instituciones señaladas, se refieren a la realización conjunta de estudios, investigaciones científicas, intercambio de científicos, especialistas, información y publicaciones científicas en general, formación y capacitación de recursos humanos, realización de conferencias, simposios, eventos científicos y cualquier otra modalidad que se acordare entre las partes.

El CONACYT, además, se encuentra negociando acuerdos y convenios con otras instituciones homólogas latinoamericanas, así como con organismos de cooperación subregional e instituciones gubernamentales de ciertos países europeos, como son: el CONICET de Argentina, el CONICIT de Chile, el CONCYTEC de Perú, el Comité Estatal de Colaboración Económica, CECE, de Cuba; el Instituto Científico Weizmann de Israel, etc.

En virtud de lo señalado, particularmente por los crecientes compromisos y acciones que el CONACYT debe cumplir en el campo de las relaciones internacionales, principalmente de cooperación

científica y técnica, en su calidad de organismo planificador, coordinador y promotor del desarrollo científico y tecnológico nacional, el CONACYT, se encuentra empeñado en crear la Dirección de Relaciones Internacionales, con el objeto de canalizar, de manera ágil y adecuada, la utilización de los recursos científicos, tecnológicos y económicos no reembolsables externos a las instituciones ejecutoras del Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología.

1.3 Acciones de Cooperación Internacional en Ciencia y Tecnología

Tomando como referencia el período 1980-1988, el Ecuador ha recibido la siguiente cooperación en ciencia y tecnología:

1.3.1. Cooperación Multilateral

ORGANISMO	AREA DE COOPERACION
- Organización de Estados Americanos OEA	- Políticas y planificación CyT - Capacitación de recursos humanos en diferentes campos. - Información cientifica y Tecnológica. gica. - Apoyo a proyectos específicos en Ciencias del mar, tecnología de alimentos, metalurgía, biotecnología, bioecología, leguminosas de consumo humanos, sensores remotos ferias juveniles.
- UNESCO/ROSTLAC	- Capacitación de recursos humanos en computación.
- UNESCO/ROSTLAC/CRESALC	- Apoyo para la realización de seminarios.

- Organización Internacional de Energía Atómica, OIEA	- Ayuda para estructurar los servicios de información en el campo nuclear. - Capacitación de recursos humanos en física nuclear aplicada. - Provisión de equipos para producción radio-farmaceútica. - Inspección de protección radiológica.
- Agencia para el Desarrollo Internacional, USAID	-Apoyo a proyectos específicos, capacitación, expertos y equipos en el ámbito de la transferencia de tecnología rural y de la energía.
- Secretaría Ejecutiva del Convenio Andrés Bello, SECAB	- Apoyo para reuniones en el país y en el exterior. - Para realización de seminarios-talleres sobre periodismo científico. - Ayuda para actividades científicas juveniles.
- Comité Intergubernamental para las Migraciones, CIM	- Facilitar la transferencia de tecnología a través del traslado técnicos profesionales al Ecuador. - Traída de expertos para el análisis presupuestario y diseño de un sistema de financiamiento de la ciencia y tecnología. - Ayuda para el programa de retorno del personal nacional calificado y para el de migración selectiva. - Cooperación al desarrollo de la educación superior. - Asesoría en la construcción y equipamiento de talleres-escuela.

- Junta del Acuerdo de Cartagena, JUNAC	- Apoyo a proyectos específicos con los PADTs (alimentos, madera, rural, información). - Apoyo a proyectos específicos para el sector agropecuario.
- PNUD/UNESCO *_/	- Capacitación de recursos humanos (biología). - Estadísticas de ciencia y tecnología. - Administración de Ciencia y Tecnología.
- PNUD/DCTD *_/	- Provisión de expertos para implantar un sistema de información integrado en el Banco Central.
- PNUD/OIT *_/	- Proyecto piloto para el establecimiento y operación de centro de tecnología rural.
- PNUD/OMPI *_/	- Apoyo para establecer un sistema de propiedad industrial.
- Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura, UNESCO	- Asistencia financiera. - Capacitación de recursos humanos. - Periodismo científico. - Actividades científicas y juveniles - Consultores.
- Organización Meteorológica Mundial, OMM	- Provisión de becas para efectuar cursos en climatología, hidrología, agro-climatología y procesamiento de datos.

- Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, PNUMA	- Apoyo a simposio sobre oceanografía. - Curso sobre trabajo de información científica. - Provisión de becas.
- Comisión Económica para América Latina CEPAL	- Consultores para conformación del Sistema Andino de Información Biomédica.
- Corporación Andina de Fomento, CAF	- Apoyo a proyecto de Biotecnología - Consultores para financiamiento de actividades científicas y tecnológicas.
- OPS/OMS *_/	- Apoyo a proyectos y eventos del área de la salud. - Consultores para el sector salud.
- Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, FAO	- Proyectos y consultores para agricultura y alimentación.
- Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial, ONUDI.	Consultores para el sector manufacturero.
- Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura, IICA	- Consultores para el sector agropecuario.

- Instituto Latinoamericano de Planificación Económica y Social, ILPES.	- Becas para planificación económica.
- Centro Internacional de Investigaciones para el desarrollo CIID - PHI/UNESCO *_/	- Proyectos. - Apoyo a los proyectos específicos en Hidrología y pequeños aprovechamientos de recursos hidraúlicos.
- Fundación Internacional para la Ciencia, IFS	- Ayuda a proyectos en tecnología de alimentos.

1.3.2 Cooperación Bilateral

PAIS	AREA DE COOPERACION
Suiza	- Donación de equipo de ultrasonido
Bélgica	- Revisión de equipo para metalurgia extractivo del cable
Chile	- Becas para Ecuador
Francia	- Experto en matemáticas para Universidades - Cooperación económica para red de comunicaciones de la policia nacional
Gran Bretaña	- Becas y cursos en varias áreas.

Italia	- Cooperación técnica para control de calidad de alimentos y medicamentos básicos de consumo masivo - Realización de estudios en geotermia y control de riesgos volcánicos.
Suecia	- Capacitación de recursos humanos en áreas de control de calidad industrial, estandarización y sistemas de control.
Japón	- Donación de equipo de computación
Alemania	- Curso de manejo de proyectos, estandarización, control de calidad en la industria, ingeniería de potencia eléctrica.
NAS de U.S.A. *_/	- Política científica y tecnológica.
CNPq del Brasil *_/	- Intercambio de investigadores en diferentes campos. - Pasantías en prospectiva científica y tecnología.
CONICIT de Venezuela *_/	- Consultores para prospectiva científica y tecnológica y estadística e indicadores - Pasantías en financiamiento y en cooperación internacional en ciencia y tecnología

COLCIENCIAS de Colombia*_/	- Consultores para financiamiento y presupuestación científica y tecnológica - Pasantías en planificación, cooperación internacional, financiamiento y presupuestación científica y tecnológica

Como se observa la cooperación científica y tecnológica internacional se ha dado en áeras aisladas como respuesta a ciertas necesidades puntuales de instituciones nacionales y personas solicitantes por la falta de una adecuada planificación y programación.

En este contexto la cooperación internacional se ha canalizado a través de la relación tanto de países amigos así como con organismos internacionales. Por medio de estos vinculos sin embargo se ha logrado capacitar a recursos humanos del Ecuador y mejorar las condiciones materiales para el desarrollo de las actividades de ciencia y tecnología en el país.

*_/ (1)

SIGLA	NOMBRE
ROSTLAC	- Oficina Regional para la Ciencia y Tecnología para América Latina y el Caribe.
CRESALC	- Centro Regional para la Educación Superior en América Latina y el Caribe.

PNUD	- Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo.
DCTD	- Departamento de Cooperación Técnica para el Desarrollo.
OIT	- Organización Internacional del Trabajo.
OMPI	- Organización Mundial de la Propiedad Intelectual.
OPS	- Organización Panamericana de la Salud.
OMS	- Organización Mundial de la Salud.
PHI	- Programa Hidrológico Internacional.
NAS	- Academia Nacional de Ciencia.
CNPq	- Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología.
CONICIT	- Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Tecnológicas.
COLCIENCIAS	Fondo Colombiano de Investigaciones Científicas y Tecnológicas "Francisco José de Caldas".

2. ALGUNOS INDICADORES DEL DESARROLLO CIENTIFICO-TECNOLOGICO EN EL ECUADOR

De acuerdo al I Inventario Nacional del Potencial Científico y Tecnológico de 1979; realizado sobre el universo de

instituciones que a la fecha desarrollaban actividades científico-tecnológicas, se presenta la siguiente información cuantitativa global:

533 unidades de Investigación y Desarrollo (IyD) y Servicios Científicos y Tecnológicos (SCT); 556 proyectos; 2.049 científicos e ingenieros y 0.22% del Producto Interno Bruto (PIB) para gastos en I y D. 2_/.

A 1986 se estimó la existencia de 550 unidades, 825 proyectos, 2.750 científicos e ingenieros 3_/ y 0.21% del Producto Interno Bruto de gastos en Investigación y Desarrollo 4_/, lo cual demuestra un mejoramiento cuantitativo de los recursos institucionales, humanos y de proyectos, manteniéndose la misma relación de gastos respecto al Producto Interno Bruto.

Este avance experimentado en el desarrollo de la infraestructura científica y tecnológica, se debe en buena parte, a la mayor asignación de recursos financieros por parte del estado, a través del Fondo para investigaciones del Consejo Nacional de Universidades y Escuelas Politécnicas, CONUEP, y de las actividades de fomento del CONACYT.

2_/ Inventario del Potencial Científico y Tecnológico de 1979.

3_/ Cifras estimadas.

4_/ Informe Técnico de Misión de Asesoría del Dr. Alvaro Acero, Coordinador del Proyecto de Programación Presupuestaria en Ciencia y Tecnología de Colombia.

Las actividades científicas y tecnológicas en el Ecuador son atendidas de manera directa en sus aspectos más generales por la Ley del Sistema Nacional de Ciencias y Tecnología, expedida mediante Decreto 3811 el 23 de agosto de 1979, la Ley de Universidades y Escuelas Politécnicas expedida el 14 de mayo de 1982 y, en aspectos específicos por los estatutos y leyes constitutivas de las diferentes instituciones que realizan actividades científicas y tecnológicas.

Algunos elementos cualitativos, que permiten configurar de mejor forma la situación del desarrollo científico y tecnológico ecuatoriano, se detallan en el diagnóstico y políticas sectoriales del Programa de Cooperación Científica y Tecnológica que forma parte de ésta propuesta.

3. POLITICAS Y PLANES

El Ecuador, estimulado por las acciones que realizan organismos internacionales como la UNESCO y la OEA tendientes a incorporar la ciencia y la tecnología al proceso de desarrollo y, por la decisión unánime de los Presidentes Latinamericanos, reunidos en Punta del Este, para utilizar el progreso de la Ciencia y la Técnica como instrumento de desarrollo de sus pueblos, el Ecuador a través de la Junta de Planificación y Coordinación, primero, y luego a partir de 1980, con la creación del CONACYT, ha realizado varios estudios sobre la situación científica y tecnológica ecuatoriana y preparado lineamientos de políticas, expresados en sus planes de desarrollo, con la siguiente secuencia y alcance:

3.1 Plan 1973-1977

El Plan Integral de Transformación y Desarrollo plantea por primera vez, en el proceso de planificación nacional, la necesidad de considerar a la Ciencia y la Tecnología como variable estratégica para su desarrollo integral. En este plan, en forma general, se enunció la política y medidas de política y su aplicación fue muy limitada.

3.2 Plan 1980-1984

En este Plan Nacional de Desarrollo se determinó una serie de políticas y actividades para que el CONACYT impulse su ejecución, conjuntamente con las instituciones científicas y tecnológicas gubernamentales, privadas y universitarias. Con el fin de dar cumplimiento a dichas políticas y actividades globales de desarrollo científico y tecnológico, se formularon Planes Operativos anuales, para 1981, 1982, 1983 y 1984, de acuerdo con el avance de los estudios ejecutados, cuya realización se efectuó mediante programas y proyectos, cumplidos parcialmente en razón de las limitaciones principalmente de carácter financiero.

3.3 Plan 1985-1988

Este Plan Nacional de Desarrollo, destacó como aspectos importantes del capítulo Ciencia y Tecnología, siete programas con sus respectivos proyectos que apuntaron a conseguir una mayor relación entre las actividades científicas y tecnológicas y las productivas, a fortalecer la capacidad nacional de investigación científica y tecnológica para el desarrollo y la cultura nacional.

Los siete programas indicados se refieren a: Investigación de la realidad científica y tecnológica; fomento de la

investigación del sector público y privado; instrumentos de política tecnológica; apoyo al desarrollo científico y tecnológico universitario; fortalecimiento de la Comunidad Científica Nacional; desarrollo de los servicios científicos y tecnológicos; y, desarrollo de la capacidad de gestión tecnológica.

Para su ejecución,el Plan Nacional se dividió en planes operativos anuales para 1985, 1986, 1987 y 1988, al interior de los cuales se planteó la realización de actividades científicas y tecnológicas en los siete programas del Plan, relacionando con áreas-sectores económico-sociales y acciones tendientes a armonizar y fortalecer la investigación científica, la infraestructura y servicios científicos-tecnológicos y la formación y capacitación de los recursos humanos en este campo.

3.4 Plan 1989-1992

El Plan Nacional de Desarrollo 1989-1992 en Ciencia y Tecnología propone estimular en forma decidida y planificada el desarrollo científico-tecnológico, con el propósito de reducir la dependencia tecnológica externa del sector productivo de bienes y servicios, promoviendo, en primera instancia, el mayor desarrollo de la infraestructura científica y tecnológica del país, fundamentalmente, los recursos humanos, físicos, institucionales y financieros.

Este planteamiento estratégico surge a partir del conocimiento de la situación del desarrollo CyT nacional cuyos rasgos más sobresalientes son los siguientes:

- Insuficiente infraestructura para el desarrollo de las actividades científicas y tecnológicas.

- Pocas oportunidades para la formación académica de los recursos humanos, elemento fundamental para el proceso de producción científica y tecnológica.

- Débil articulación entre el Sector Productivo de bienes y servicios y el sistema productor de Ciencia y Tecnología.

- Insuficiente capacidad y experiencia para la negociación, desagregación y asimilación de tecnologías, así como insuficientes mecanismos para la información, difusión y divulgación de la producción científica y tecnológica internacional.

- Débil estructura orgánica funcional de los organismos rectores del Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología; que impide alcanzar una óptima capacidad de gestión.

La problemática descrita se tratará de resolver mediante la ejecución de una serie de Programas y Proyectos específicos de desarrollo científico y tecnológico a mediano y largo plazo que requieren la concertación entre el Estado, Universidades y Escuelas Politécnicas, Sector Productivo Privado y demás sectores involucrados en la actividad científica y tecnológica nacional.

Estos Programas y proyectos responden fundamentalmente a los siguientes objetivos de política:

- Creación y fortalecimiento de la infraestructura institucional, formación y capacitación de recursos humanos, provisión de equipos y recursos financieros que permitan incrementar la capacidad de desarrollo científico-tecnológico endógeno.

- Establecimiento de mecanismos para la difusión, divulgación científica y tecnológica y gestión de la transferencia tecnológica.

- Apoyo técnico y financiero para la ejecución de proyectos de investigación acordes con las necesidades del desarrollo nacional en las siguientes áreas-sectores: Agropecuaria, Forestal y Pesquera, Recursos Naturales y Medio Ambiente, Manufactura, Salud, Biotecnología, Informática, Información, Educación, Planificación, Coordinación, Gestión y Fomento de actividades científicas y tecnológicas.

- Creación de mecanismos e instrumentos financieros para el apoyo de actividades científicas y tecnológicas.

- Formulación y ejecución de planes y programas de formación y capacitación de recursos humanos idóneos para el Sistema.

- **Plan Operativo 1989**

La determinación como problema central del desarrollo científico y tecnológico nacional la "Insuficiente capacidad científica y tecnológica interna para apoyar el desarrollo nacional", condujo a definir proyectos y acciones puntuales orientadas, en síntesis, hacia los siguientes objetivos de política para 1989:

- Crear y fortalecer los mecanismos de difusión y divulgación científica y tecnológica.

- Establecer mecanismos de gestión de la transferencia tecnológica.

- Elaborar programas concertados de investigación tecnológica.

- Formular políticas y programas de formación y capacitación de recursos humanos para el Sistema.

- Incrementar y fortalecer la infraestructura científico-tecnológica instalada.

- Actualizar la información sobre el desarrollo científico-tecnológico nacional.

- Orientar el Sistema Educativo hacia las actividades científico-tecnológicas.

- Crear instrumentos financieros adecuados para apoyar las actividades científico-tecnológicas; y

- Fortalecer la capacidad de gestión de los Organismos Rectores del Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología.

- Plan Operativo 1990

En el Plan Operativo para 1990 se trata de afectar la misma problemática propuesta en el Plan Operativo de 1989, mediante la ejecución de nuevos proyectos específicos y la conclusión de los no terminados durante 1989. Cabe destacar que varios de los objetivos expuestos en el Plan Operativo de 1989 se mantienen para 1990 y podrían continuar vigentes para el mediano o largo plazo de mantenerse la escasez de recursos financieros derivada de la crisis económica interna.

3.5 Conclusión

En el Ecuador a partir de 1973, ha estado latente la preocupación del desarrollo científico-tecnológico, pero su avance efectivo se ha visto limitado por la falta de apoyo político y la escasa asignación de recursos financieros, entre otros problemas. Actualmente el Gobierno dentro de las limitaciones expuestas se encuentra empeñado decididamente en apoyar el aumento de la capacidad científica y tecnológica interna, para lo cual se ha propuesto conseguir una mayor participación de la cooperación internacional.

4. PROGRAMA DE COOPERACION CIENTIFICA Y TECNOLOGICA

4.1 Introducción

El Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, CONACYT, en su calidad de organismo rector del Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología, encargado de planificar, coordinar y promover el desarrollo científico y tecnológico ecuatoriano y de adoptar la política en materia de selección, evaluación e incorporación de la tecnología extranjera en coordinación con los demás organismos del Estado que regulan la transferencia de tecnología foránea, propone el siguiente programa de cooperación en ciencia y tecnología para los próximos años, a partir de 1990.

El programa responde a las políticas, requerimientos y prioridades del desarrollo científico y tecnológico ecuatoriano, establecidos por el CONACYT en coordinación con las instituciones científicas y tecnológicas del país, y apunta a conseguir determinados objetivos de desarrollo en las siguientes áreas-sectores: Salud-nutrición, Pecuario, Biotecnología, Acuícola y Pesquero, Recursos Naturales y Medio Ambiente, Agrícola, Informática e Información Científica y Tecnológica y Formación y

Capacitación de Recursos Humanos.

Para cada sector, sobre la base de una síntesis de diagnóstico y políticas, se propone lineas de cooperación, y en varios de ellos proyectos, formulados integramente o a nivel de perfiles.

La mayor parte de los proyectos han sido concertados con las instituciones científicas y tecnológicas ejecutoras del país, las mismas que bajo la coordinación del CONACYT, cumplirían la función de contraparte ecuatoriana para la definición y ejecución de los proyectos propuestos.

4.2 Programa por Sectores

4.2.1 SECTOR: SALUD - NUTRICION

- Diagnóstico y Políticas

Las condiciones de salud, enfermedad, desnutrición y muerte son el resultado de diversos procesos, esto hace que las acciones que se desarrollen para enfrentarlas deban tener una visión multidisciplinaria. La enfermedad y la desnutrición son las causas inmediatas de la mortalidad infantil, los insuficientes servicios de salud, la inseguridad alimentaria, la inadecuada atención infantil, la falta de infraestructura y saneamiento ambiental son causas subyacentes, en tanto que las condiciones técnicas y sociales de producción, la economía, lo político y cultural son las causas básicas del problema.

La situación de salud de la población ecuatoriana refleja un claro deterioro expresado en altas tasas de mortalidad general 5.2 por mil habitantes, mortalidad infantil 47.7 por mil nacidos vivos, sin embargo en algunas regiones de la sierra la tasa sobrepasa el valor de 100, la mortalidad neonatal y morbilidad

materna presenta datos de 14.1 y 1.7 por mil nacidos vivos respectivamente, lo anterior de frente a una tasa de natalidad de 20.6 por mil habitantes.

A pesar del subregistro existente en las estadísticas de salud, se ha encontrado que la atención del parto por profesional apenas llega aun 52.8% de los nacimientos, en el área rural el porcentaje es de 14.6%, lo que refleja una baja cobertura de los servicios de salud.

Se registran altas tasas de morbilidad por enfermedades diarréicas e infecciones respiratorias agudas, parasitósis intestinal, así como difteria, tosferina, sarampión y tétanos, concomitantemente se evidencian bajas coberturas de vacunación y deficitarias condiciones de saneamiento ambiental, agua potable y alcantarillado.

Se siguen encontrando altas tasas por enfermedades como la tuberculosis, malaria y dengue entre otras y que se constituye en verdaderos problemas de salud pública, vinculadas con la pobreza y malas condiciones de vida.

La desnutrición energético-proteica, las anemias nutricionales y el bocio endémico son problemas de salud importantes, cerca del 50% de niños menores a cinco años tienen baja talla para su edad (desnutrición crónica) y 4% tienen bajo peso para su talla (desnutrición aguda), existe una alta correlación entre la desnutrición energética proteica y el mayor riesgo de morir, manifiesta a partir del primer año de vida. El 60% de las mujeres embarazadas presenta anemia, así como un 75% de niños menores de un año y un 45% de niños entre uno y dos años. Por otro lado se observan serios problemas en la producción, almacenamiento, comercialización y distribución de los alimentos, así como en las prácticas alimentarias y una insuficiente

seguridad alimentaria.

Es decir se manifiesta un perfil epidemiológico constituído por una base en la que aún existen enfermedades que ya han sido erradicadas en otros países, al que se suma un perfil nuevo constituído por enfermedades producto del desarrollo como son los suicidios, hipertensión, stress y otras y que en su totalidad nos demuestra la crítica situación de salud de la población ecuatoriana.

En el ámbito científico y tecnológico se pueden evidenciar los problemas y situaciones que se manifiestan en el desarrollo científico y tecnológico en general, sin embargo es evidente que en últimos años se ha producido un importante desarrollo de la investigación fundamentalmente científica en las áreas de clínica y epidemiología, de eventos de capacitación de recursos humanos e institucionalización de la investigación, tendientes a dar una respuesta a los problemas de salud antes anotados, sin embargo se hace necesario estimular investigaciones de tipo tecnológico, transferencia y desarrollo de tecnologías así como investigación básica.

En base del diagnóstico presentado se han formulado las siguientes políticas para apoyar el desarrollo del sector salud y nutrición:

- Ejecutar un programa nacional de investigación en ciencias médicas (salud-nutrición), con la participación de las instituciones del sector público y privado y de los centros de educación superior.

- Estimular la investigación sobre las causas de morbi-mortalidad y desnutrición más frecuentes con un criterio multidisciplinario y multisectorial.

- Establecer mecanismos que foralezcan la infraestructura científica y tecnológica para la investigación en ciencias médicas.

- Apoyar la organización y funcionamiento de un sistema nacional de alimentación, nutrición y seguridad alimentaria, que permita llegar a un nivel de suficiencia nutricional en todos los sectores de la población ecuatoriana.

- Promover la investigación biomédica, orientada a determinar los parámetros morfológicos, fisiológicos y bioquímicos de la población, distribuídos por regiones geográficas y grupos sociales, así como la investigación farmacológica-terapeútica y de productos de consumo humano con alto valor nutritivo y de bajo costo.

- Apoyar la investigación médico-social con criterios epidemiológicos y énfasis en las patologías de mayor prevalencia en la población y en sus condiciones de vida.

- Apoyar las acciones de prevención, fomento y promoción de la salud y asegurar una adecuada atención a los grupos de mayor riesgo, especialmente a la madre y al niño.

- Coadyuvar al mejoramiento de la calidad, cobertura y prestación de servicios de salud, para los grupos mayoritarios de la población ecuatoriana.

- Estimular la formación y capacitación de recursos humanos en ciencias de la salud.

- **Lineas de Cooperación**

- Desarrollo científico y tecnológico para el sector, políticas y prioridades.

- Sistema de Información sobre el desarrollo científico-tecnológico nacional.

- Procesos y perfiles de salud-enfermedad: problemas prioritarios de morbi-mortalidad, problemas nutricionales y alimentación, crecimiento y desarrollo.

- Enfermedades tropicales, otras transmitidas por vectores y parasitarias, saneamiento ambiental. Medicina tradicional y plantas medicinales.

- Funcionamiento de sistemas, servicios de salud y recursos humanos. Formación y capacitación de recursos en el área científica y tecnológica.

- Administración y manejo de la ciencia y la tecnología: Centros y proyectos de investigación.

- **Perfiles de Proyectos**

- Programa Nacional de desarrollo científico y tecnológico en el área de la Ciencias Médicas.

- Efectos mutagénicos de la fototerapia en linfocitos humanos de neonatos hiperbilirrubinémicos.

- Evaluación de la inmunidad celular específica y fagocitica en niños escolares carentes de hierro y condiciones socio-económicas bajas.

- Suplemento alimenticio para el control de anemias ferroprivas.

- Identificación de médula ósea de marcadores cromosómicos de malignidad en trastornos hematológicos.

- Nuevas tecnologías para la producción de fármacos.

4.2.2 SECTOR: PECUARIO

- Diagnóstico y Políticas

La participación de la producción animal en el PIB agropecuario del Ecuador fue de 34.0% en 1980 y de 32.6% en 1987, según el Plan Nacional de Desarrollo 1989-1992.

La población ganadera del país tuvo la siguiente composición en el año 1987.

POBLACION GANADERA POR REGIONES

(1987)

(Miles de cabezas)

Especie	Sierra	Costa	Oriente	Total
Bovinos	1.792	1.619	354	3.765
Ovinos y caprinos	1.137	276	4	1.417
Porcinos	1.766	1.137	186	3.089
Equinos	382	312	35	729

Fuente: Plan Nacional de Desarrollo 1989 - 1992.

Las producciones pecuarias del Ecuador, a su vez, tuvieron la siguiente evolución:

EVOLUCION DE LA PRODUCCION PECUARIA

1980-1987

	1980	1987	% Aumento
Carne (Mil. T.M.)	154.1	204.0	32.4
Leche (Mil Lt.)	1.034.0	1.339.0	29.5
Manteca (Mil. T.M.)	18.9	22.9	21.1
Huevos (Mil. T.M.)	44.8	45.3	1.4

Fuente: Plan Nacional de Desarrollo 1989-1992.

El hato bovino creció a un ritmo estable del 3.0% entre 19772 y 1987. En general, en el país, se observa un cambio de las actividades agrícolas por las pecuarias.

Dentro de este breve panorama general de la ganadería merecen ser destacados los principales problemas críticos que afronta esta actividad en el Ecuador:

1. Los pastizales en el país mantienen una ganadería típicamente extensiva: la superficie de pastos en 1972 fue de 2.2 millones de hectáreas, y de 4.3 millones en 1987. El hato bovino, por su parte, pasó de 2.4 millones de cabezas en 1972 a 3.7 millones en 1987, es decir que durante el período 1972 - 1987 la superficie de pastizales se incrementó en 98.9%, en tanto que el efectivo ganadero lo hizo solamente en el 64.0% (Plan Nacional de Desarrollo 1989-1992).

2. El crecimiento de las producciones ganaderas se debe más bien al aumento de la superficie de los pastizales que al mejoramiento de los parámetros productivos de los animales: el 80% del hato bovino nacional, por ejemplo, pertenece a

al aumento de la superficie de los pastizales que al mejoramiento de los parámetros productivos de los animales: el 80% del hato bovino nacional, por ejemplo, pertenece a pequeños y medianos ganaderos. El promedio de producción de esta porción del hato es de solamente 3.6 litros de leche por vaca y por día. El peso promedio de las carcazas alcanza a sólo 168-170 Kg.

3. Las enfermedades infecciosas, parasitarias y las carencias nutricionales son la causa del 35% de pérdidas de la producción animal en los países subdesarrollados, según estimaciones de la FAO. El Ecuador no escapa de esta situación; la fiebre aftosa es todavía el azote de la ganadería nacional, la leptospirosis afecta al 38% del hato bovino; la brucelosis al 11%, las mastitis subclínicas al 68% y las endoparasitosis al 75%. Importante causa de mortalidad son las enfermedades como carbunco bacteridiano, carbunco sintomático y septisemia hemorrágica. El cólera porcino afecta a un 60% de la población porcina del país y la cisticercosis tiene incidencia en por lo menos el 75% de los ejemplares de esta especie.

4. La producción pecuaria en el Ecuador deja persistir importantes déficits de alimentos de origen animal para satisfacer la demanda. En 1989, se estimó que el consumo de carne anual por habitante sería de 15.46 Kg, mientras que el consumo mínimo recomendado asciende a 25.0 Kg/hab/año. Por lo tanto el déficit aproximado sería del orden de 100.000 T.M. anuales. En cuanto al consumo de leche y productos lácteos, se estimó que el consumo por habitante sería de 87.4 litros en 1989, pero el consumo mínimo anual recomendado por habitante es de 130 litros. El déficit alcanzará la suma aproximada de 426.000 T.M. anuales.

Los esfuerzos de investigación que se han desarrollado en este sector han sido ejecutados por el Instituto Nacional de

Investigaciones Agropecuarias, INIAP, lo cual es conducente con su mandato legal. En los restantes organismos la actividad investigativa es complementaria de otras actividades: desarrollo sectorial, promoción y extensión.

En el sector Educación Superior la mayor parte de estas investigaciones corresponden a las tesis de grado del tercer nivel, en pocos casos orientada a la investigación básica. La mayor parte de las investigaciones que se realizan en este sector es aplicada.

En el sector pecuario la investigación se ha limitado a resolver los problemas de la producción, fundamentalmente en ganado bovino de leche, aprovechando los recursos genéticos importados. La avicultura se ha desarrollado por importación de avances científicos y tecnológicos de países desarrollados.

Los resultados de las investigaciones se difunden y publican escasamente a nivel de usuarios debido a problemas infraestructurales.

Las políticas para este sector se resumen en las siguientes:

- Formular un programa nacional de investigaciones para el sector pecuario que involucre en su ejecución a instituciones públicas, privadas y de educación superior privilegiando la investigación en las siguientes áreas:

- Mejoramiento y manejo de pastos.

- Nuevas variedades de pastos, incluyendo especies forrajeras tolerantes a las condiciones de altura, y a condiciones de poca humedad.

- Utilización de residuos y deshechos de productos y subproductos agrícolas y agroindustriales en la alimentación de ganado bovino y porcino y aves.

- Ganadería lechera y de doble propósito en áreas tropicales y subtropicales, dando énfasis al mejoramiento genético, nutrición, manejo y sanidad.

- Mejoramiento genético, crianza, aclimatación, nutrición, manejo y sanidad de especies menores: ovinos, caprinos, auquénidos, cuyes y conejos.

- Generación de tecnología adecuada para el procesamiento artesanal de la leche, diseñadas especialmente para pequeños y medianos ganaderos.

- Difundir y transferir los resultados de la investigación pecuaria, entre los usuarios, para su aplicación en las actividades productivas del sector.

- Apoyar la formación y capacitación de recursos humanos en las áreas contempladas en el programa, especialmente en biotecnología e ingeniería genética aplicable al sector pecuario.

Sobre la base de este breve diagnóstico, han sido identificadas tres líneas de cooperación y nueve proyectos generales que, de lograr su ejecución contribuirán significativamente a eliminar las deficiencias señaladas, ellos son:

- **Líneas de Cooperación**

- Plantas forrajeras.

- Mejoramiento genético y reproducción de bovinos, porcinos, ovinos, caprinos y camélidos sudamericanos.

- Capacitación de recursos humanos.

- **Perfiles de Proyectos:**

- Estudios de los pastos naturales.

- Introducción y evaluación de especies forrajeras extranjeras: gramíneas y leguminosas.

- Plagas y enfermedades de las plantas forrajeras.

- Mejoramiento genético de ls especies animales productivas existentes en el Ecuador.

- Estudio y evaluación de las razas nativas de bovinos, porcinos, ovinos, caprinos y camélidos sudamericanos que existen en el Ecuador.

- Formación de nuevas razas, variedades o tipos a partir de las razas nativas de bovinos, porcinos, ovinos y caprinos, existentes en el Ecuados.

- Preservación de razas nativas.

- Capacitación de genética y reproducción animal.

- Capacitación en patología animal.

4.2.3 AREA: BIOTECNOLOGIA

- Diagnóstico y Políticas

El surgimiento de las nuevas tecnologías aplicables a la producción agropecuaria, a la salud humana y a la bioindustria observa Ecuador, como una contribución para reactivar y modernizar el sector agropecuario en un marco de equidad distributiva y conservación de los recursos naturales, así como para apoyar en la disminución de las altas tasas de enfermedades humanas infecto contagiosas.

Este aspecto es recogido por el Ecuador en el Programa Nacional de Biotecnología, como una necesidad de desarrollar mecanismos para explotar en forma eficiente las oportunidades que plantea la Biotecnología Moderna, y anticiparse a asimilar los impactos sobre la economía del país. Por lo tanto, surge la necesidad de fortalecer la capacidad existente e impulsar el ingreso en las nuevas tecnologías, en función de las necesidades prioritarias, de estrategias nacionales y acciones específicas que los distintos sectores involucrados concerten con el CONACYT.

En 1978 se inició, en la empresa privada INEXA, la técnica de cultivo "in vitro" y micropropagación acelerada para multiplicar piretro a partir de selecciones locales y autoabasto de planta homogénea para la empresa.

Posteriormente, el Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias, INIAP, inducido por el Centro Internacional de la Papa, CIP, inicia su laboratorio de cultivo de tejidos "in vitro", hace más o menos 8 años, con el propósito de propagar aceleradamente semillas de papa libre de virus. En un año el índice de multiplicación, de cada planta in vitro fue de 300 esquejes - 3000 tubérculos, lo que incrementó el volúmen de

producción y entrega al agricultor de esta semilla básica, registrada certificada, en 600%. En 1984 la producción fue de 56 TM y en 1985 alcanzó las 444 TM, lo que permitió que la producción global de semilla certificada, a nivel nacional, que en 1983 fue del 1%, en 1985 alcance el 32%. En 1988 este Instituto inició el programa de producción en gran escala de microtubérculos "in vitro" de variedades mejoradas y nativas de papa.

Hace 3 años fue abordada esta tecnología por una empresa privada en la ciudad de Guayaquil para la multiplicación de orquideas; la empresa privada Laboplant para multiplicación de espárragos, la Universidad Técnica de Ambato para la multiplicación de babaco, Central del Ecuador para la multiplicación de frutales nativos y al momento por lo menos 4 laboratorios se proyectan trabajar en estas tecnologías en la empresa privada y 7 han iniciado gestiones para establecerse en las universidades. Entre los que se cuentan, en el empresa privada la propagación de especies de clima cálido en Portoviejo, banano en Guayaquil, rosas en la empresa de floricultura y semilla de papa en el Colegio Técnico de Cuenca. Entre las universidades, cultivo "in vitro" y micro-propagación de frutales de clima templado y cálido en las universidades de Machala, Loja, Cuenca, Politécnica de Chimborazo y Universidad del Norte en Ibarra.

El Departamento de Ciencias Biológicas de la Universidad Católica del Ecuador se encuentra desarrollando kits de diagnóstico para enfermedades bacterianas en larvas de camarón utilizando anticuerpos monoclonales.

También estudian la Fisiología de la Digestión mediante la identificación de las enzimas digestivas durante la metamorfosis del camarón, para desarrollar una dieta alimenticia óptima para cada una de la fases metamórficas de este crustáceo. Están

ingresando en el campo de la genética determinando el cariotipo de la especie más comercial de camarón Panaeus Vannamei y prospectan estudiar el Polimorfismo Enzimático como patrón de resistencia a stress y enfermedades de la larva de esta especie de crustáceo.

Resumiendo estos resultados, se han desarrollado ajustes a protocolos o generado en otros casos para las siguientes especies en Ecuador.

Multiplicación de Plantas "in vitro"

Piretro, Fresa, Datura sanguinea, Xantofila, Bixina, Marigol, Orquídeas, Claveles, Babaco, Pepino Dulce, Tomate de Arbol, Taxo, Papa, Mora, Quishuar.

Conservación "in vitro"

Papa, Melloco, Oca, Mashua.

Mejora Genética

Papa.

Personal Técnico e Infraestructura

El personal técnico participante es de alrededor de 15 técnicos, 10 de ellos han recibido cursos de entrenamiento medianos y cortos y 5 con títulos de post-grado, en el tema de multipliación de plantas y muy poco en mejora genética, no existe suficiencia técnica y científica en campos relativos a la Biología Molecular, Bioquímica Molecular e Ingeniería Genética.

- Los laboratorios existentes disponen de equipamiento mínimo

para cultivo de tejidos, bioquímica, enzimología, inmunología y microbiología.

- En otro ámbito de la Biotecnología trabajan principalmente las empresas privadas en extracción de productos naturales y producción de alimentos, actividad en la que también se inscriben universidades como la Central de Quito, Politécnica Nacional, Universidad Técnica de Ambato, Politécnica de Chimborazo y Estatal de Guayaquil.

En cuanto a salud humana se inscriben los medios de investigación en los hospitales del IESS Guayaquil, el IESS Quito, habiéndose creado recientemente otro núcleo en la Facultad de Ciencias Médicas de la UCE.

Estos laboratorios orientan su producción principalmente hacia la producción de anticuerpos monoclonales, complemento en los kits de diagnóstico de enfermedades de alta prevalencia y severidad.

Las regiones de la Costa, Sierra y Oriente constituyen verdaderos centros de diversidad genética, en los que existen especies nativas: silvestres y cultivadas.

En las últimas décadas se ha observado un proceso de extinción de especies para la producción agrícola intensiva, la expansión urbana, el ataque de plagas y microorganismos y la influencia de factores ambientales desfavorables.

Para conocer, preservar y utilizar, racionalmente la riqueza genética de las especies nativas de interés para el desarrollo económico y social del país es necesario planificar y ejecutar programas integrales para conservación, manejo y mejoramiento del germoplasma nacional.

De otro lado, los programas integrados contemplan la transferencia de tecnología desde los países de mayor desarrollo, la capacitación, entrenamiento del personal, así como la creación de sistemas de información y la definición de líneas prioritarias de investigación y desarrollo.

Para esta planificación y programación se han considerado las siguientes estrategias y objetivos de política:

Estrategias:

- **Formación de Recursos Humanos**

- Capacitación a largo, mediano y corto plazo dentro y fuera del país a personal técnico vinculado a las universidades, instituto de investigación públicos y privados y a los proyectos específicos de investigación.

- Establecimiento de programas anuales de eventos académicos y científicos sobre temas relacionados con la biotecnología.

- Producción períodica y divulgación de artículos y otros documentos técnico-científicos, conteniendo los resultados de investigación local y los avances internacionales.

- Incorporación de especialistas en campos científicos relacionados o complementarios a fin de integrar equipos multidisciplinarios.

- **Captación y Manejo de Recursos para la Investigación**

- Generación de proyectos de investigación en función de la prioridad nacional y el interés de organismos nacionales públicos y privados e internacionales de financiamiento.

- Priorización del rubro equipos a fin de posibilitar el cumplimiento de los proyectos específicos y el desarrollo de la investigación.

- Establecimiento de un ambiente físico adecuado para la investigación biotecnológica en todos los campos científicos relativos al sector agrícola.

- Establecimiento de un sistema de cooperación horizontal dentro del país, para viabilizar acciones de interés interinstitucional.

- Realizar proyectos de cooperación internacional en los temas biotecnológicos de interés mutuo.

- Procurar la vigencia de un fondo para el desarrollo de investigación en biotecnología en la universidad.

- Poner al servicio de los agricultores, a costo reducido, las especies de interés nacional.

- **Desarrollo de la Biotecnología**

- Procurar una legislación nacional adecuada, que permita el desarrollo científico en este campo y a la altura de los países con mayor capacidad tecnológica, lo que permitirá disminuir la dependencia económica y cultural.

- Integrar a las instituciones y personal de investigadores del tema, a fin de procurar su interacción, defensa de intereses y superación técnica.

- Estimular el establecimiento y desarrollo de empresas

nacionales para la producción de equipos y materiales que se usan en la investigación y producción biotecnológica, así como empresas que aplicando los procesos generados por la investigación sirvan al sector agrícola, con materiales fitogenéticos garantizados y al sector salud y pecuario con kits de diagnóstico.

- Procurar una legislación adecuada para la defensa de los recursos fitogenéticos del país.

Objetivos de Política

- Fortalecer la capacidad existente en los laboratorios de invetigación y producción para generar, adquirir, asimilar y usar las nuevas biotecnologías vinculadas con los sectores agropecuario, salud e industria.

- Desarrollo de programas integrados en biotecnología vegetal, biotecnología animal y salud humana.

- Contribuir a la mejor utilización de las especies piscícolas, y de los recursos fitogenéticos promisorios existentes en el Ecuador.

- Contribuir a la mejora genética de las especies vegetales, piscícolas y de ganado vacuno con potencial economico y nutricional.

- Estudiar y contribuir a la solución de enfermedades de alta prevalencia y severidad utilizando la técnica de producción de anticuerpos monoclonales.

- Apoyar a la instalación de laboratorios capacitados para la producción y utilización de anticuerpos monoclonales.

Lineas de cooperación en Biotecnología Vegetal:

I.- Actividades de Investigación:

a) Conservación de recursos fitogenéticos:

- Prospección de material fitogenético de la región que se encuentra en peligro de extinción.

- Recolección y evaluación de material fitogenético, principalmente nativo.

- Investigación sobre formulaciones de medios y protocolos para la conservación "in vitro".

- Monitoreo de la variabilidad influenciada por las condiciones de conservación.

- Mantenimiento de un servicio de intercambio nacional e internacional con otros bancos de germoplasma y los fitomejoradores en el país.

b) Propagación de plantas:

- Investigación de especies nativas de importancia económica por su valor alimenticio, medicinal, industrial o forestal.

- Saneamiento de material, pruebas inmunológicas y ofertas de plantas madres libres de patógenos.

- Propagación-ajuste de protocolo para especies con demanda interna e internacional (contratación de obra).

- Multiplicación de plantas de divulgación y servicio a los agricultores.

c) Mejoras Genéticas:

- Priorización de especies en función de sus limitantes para la producción, partiendo de los factores abióticos, bióticos y genéticos.

- Inducción de variabilidad por métodos físicos, químicos o ambos:

  . Variación somoclonal buscando resistencia a factores abióticos y bióticos.

  . Fusión de protoplastos, producción de híbridos, experimentación para incremento de la variabilidad y respuesta a problemas específicos relacionados con rendimiento.

  . Inducción de mutaciones por el empleo de radiación, mutagénicos químicos, o ambos; en semillas, plantas o segmentos procedentes de campo usando material in vitro, con el propósito de incrementar variabilidad en especies, con problemas de producción, limitados por la no disponibilidad de secuencias genéticas que controlen el carácter problema.

- **Producción de Haploides:**

  . Cultivo de anteras, embriogenésis somática.

  . Cultivo de plantas haploides, regeneración de diploidia, evaluaciones y entrega de materiales a complementación tecnológica para la producción.

d) Transgénesis:

- Manejo de proceso para manipuleo del ARN.

- Clonación de genes específicos, ligados con la expresión de resistencias a factores bióticos y abióticos: Establecimiento de genoteca.

- Incorporación de génesis específicos por metódos físicos y/o biológicos en células de plantas con interés nacional o internacional, para solucionar problemas que limiten la producción en sus aspectos cualitativo y cuantitativo.

e) Inoculantes:

- Recolección y evaluación de la base genética de especies uni o pluricelulares simbióticas con plantas superiores de interés económico y/o alimenticio, medicinal, industrial o forestal.

- Selección de razas con alto vigor y valor genético para rendimiento.

- Escalamiento industrial del proceso para servicio a los productores agrícolas.

- Mejora genética de los microorganismos élite del sistema.

f) Fermentaciones y conservación de productos:

- Investigación sobre los procesos de fermentación usados principalmente por los campesinos en el país.

- Uso de microorganismos transformados, para la producción de

nuevos subproductos a partir de materias primas o residuos vegetales.

- Investigación sobre procesos de conservación de órganos, segmentos o elaborados con producción de cosecha y postcosecha agrícola.

- Escalamiento industrial de los procesos para servicios de los productores y consumidores.

II ESPECIES PRIORITARIAS

a) Especies de exportación:

- Productos tropicales: banano, plátano, yuca.

- Frutales nativos promisorios: Babaco y otras caricacias, tomate de árbol, pepino dulce, taxo, mora, durazno.

- Forestales: podocarpus.

- Plantas medicinales: Especies existentes en el oriente ecuatoriano.

- Plantas ornamentales: Orquideas, rosas.

b) Especies nativas:

- Tubérculos andinos: papa, oca, mashua, camote.

- Granos: quinua, chocho, cañaro, amaranto, fréjol, haba, soya, lenteja y arveja.

- Hortalizas: Licopersicum esculentum (tomate riñon)

Líneas de Cooperación en Biotecnología Animal:

I.- Actividades de Investigación.

- Transferencia de genes.

- Kits de diagnóstico utilizando anticuerpos monoclonales.

II.- Especies Prioritarias.

- Peces
- Camarón.

Líneas de cooperación en Biomedicina:

- Producción de anticuerpos monoclonales para el mejoramiento del diagnóstico de enfermedades prevalentes y severas:

  . Cisticercosis en humanos,

  . Micobacterium tuberculosis en líquido céfalo-raquideo, esputo y orina.

  . Enfermedades entéricas (salmonella y shigella).

- **Perfiles de Proyectos:**

- Mejora Genética por técnicas no convencionales en banano (Musa paradisíaca).

- Organización de un "Centro de Biopreparados en Ecuador".

- Conservación, micropropagación y mejoramiento del germoplasma en papa (Solanum tuberosum).

- Estudio epidemiológico y desarrollo de inmunoensayo basado en monoclonales para detección de antígenos de secreción y excreción.

- Producción de anticuerpos monoclonales para la detección precoz de Salmonella Typhi en sangre.

- Detocsificación de quinua (Chenopodium quinoa) por vía microbiana.

Proyectos

- Thermophisycal Properties for Bioprocessing separations and scale up.

- Transgenesis, Genetic Engineering, Molecular Biochemistry, Aquaculture, DNA sequences, Restriction enzines, Mutagenesis, Microbiological diagnostic kit, inmunnochemistry proves.

4.2.4 SECTOR: ACUICOLA Y PESQUERO

- Diagnóstico y Políticas:

La actividad acuícola y pesquera en Ecuador ha tenido un notable desarrollo en esta última década, debido a que las características de los recursos bioacúaticos ofrecen una enorme gama de posibilidades para su estudio, extracción y aprovechamiento.

Este desarrollo se ha debido al interés del país por:

incrementar la disponibilidad de proteína para consumo humano, obtener una mejor entrada de divisas por medio de la exportación de productos generados por la acuicultura, iniciar programas de transferencia de tecnología a los grupos artesanales y a empresas privadas, preservar las especies autóctonas que están en peligro de extinción, por sobre-explotación comercial o por competencia con especies exóticas que tienen interés en mercados extranjeros, mediante repoblaciones y fomentando estudios biológicos integrados con especies que tengan un potencial económico.

La explotación pesquera continental es mínima. Dentro de ésta, la explotación del recursos atunero es un renglón muy importante en la economía del país, pero su explotación no ha tenido desarrollo concordante con su capacidad potencial, la misma que ha sido señalada por la Comisión Interamericana del Atún Tropical.

La explotación de la pesca blanca ha sido considerada como una forma de diversificación de las actividades pesqueras. Sin embargo, la falta de personal capacitado, la carencia de infraestructura física y el deficiente mercadeo no ha dado buenos resultados para los pescadores.

Potencialmente una explotación pesquera debería convertirse en una actividad con un papel preponderante dentro de la economía ecuatoriana, pero, para el efecto se requiere de grandes inversiones, del desarrollo de estudios e investigaciones y de la aplicación de tecnologías apropiadas para poder alcanzar esta meta.

En cuanto a la Camaricultura es preciso señalar que para poder tener una producción a gran escala se requiere en forma imprescindible de un adecuado abastecimiento de larva para su crecimiento en sistemas apropiados hasta lograr su talla de

cosecha comercial.

Hace pocos años la disponibilidad de las semillas (larvas) estaba basada en gran parte en el éxito de su colecta en el ambiente natural, lo que constituyó un factor de alto riesgo para la estabilidad, continuidad y expansión de esta actividad, dado el carácter azaroso de la colecta de semillas en los ambientes naturales.

En la actualidad una alternativa de solución a este problema ha sido la generación de larvas bajo condiciones controladas en laboratorios conocidos como Hatcheries. A todo lo largo de la costa existe un total de cien de estos laboratorios, los mismos que de alguna manera han venido a resolver el problema de abastecimiento de la semilla.

De este modo se ha resuelto por el momento uno de los principales problemas del sector camaronero, pero también a partir de esto se han presentado otro tipo de dificultades en las que se están realizando estudios e investigaciones.

Desde hace cinco años, también, se han iniciado estudios de explotación y aprovechamiento de otros recursos bioacuáticos con potencialidad económica.

En la gran mayoría de los recursos tanto de agua dulce como marinos promisorios cultivables, el desconocimiento de sus inductores naturales se ha transformado en un verdadero "cuellos de botella" para incrementar la producción de sus larvas en laboratorios, impidiendo de esta manera la expansión de sus cultivos.

El gobierno pondera la incidencia de estas actividades (camaricultura, cultivos con especies promisorias) y de la pesca

en general como generadoras de empleo, ya que cerca de tres mil personas trabajan en tareas relacionadas directa o indirectamente con éstas áreas.

Actualmente como política se ha establecido continuar con la investigación de especies conocidas y fomentar las siguientes actividades: la investigación con especies promisorias para producción artificial, el desarrollo de tecnologías apropiadas para la extracción, conservación y procesamiento de los productos del mar, en razón de que si estas áreas no se desarrollan, se estara limitando la explotación y el mejor aprovechamiento de los recursos bioacúaticos y haciendo que la actividad acuícola y pesquera en general no tenga la prioridad que le permita vislumbrar un mejor avance dentro de la estructura integral del país.

En general se ha previsto orientar las investigaciones en este sector hacia actividades de conservación, uso y manejo de los recursos acuícolas y pesqueros existentes en el Ecuador.

Perfiles de Proyectos:

- Manejo de Salmónidos (salmo gardnerii) y su alimentación con lombrices.

- Aplicación de nuevas técnicas en la maduración y producción de larvas de Chame (Dormitador Latifroms Rich).

- Cultivo integrado de camarón de rio de la especie Macrobrachium americanum.

- Estudio de enfermedades y patología del camarón de las especies: Pennaeus bannamei y Pennaeus stylirostris.

- Cultivo intensivo de ostiones crassostrea columbiensis, en un sistema cerrado.

- Manejo de manglares, conservación, utilización y manejo integrado de recursos.

- Transferencia de tecnología al sector pesquero artesanal.

4.2.5 SECTOR: RECURSOS NATURALES Y MEDIO AMBIENTE:

- Diagnóstico y Políticas:

La falta de planificación en la explotación de los recursos naturales del país, podría conducir a la irreversibilidad, particularmente, con respecto al manejo de los recursos renovables.

La deforestación, la extinción de numerosas especies de árboles, la pérdida de los valores naturales, y el manejo inadecuado de todos los recursos y en especial del recurso suelo, están afectando al desarrollo futuro del país y comprometiendo la calidad de vida de los ecuatorianos de las próximas generaciones.

En las últimas dos décadas debido al acelerado crecimiento de la población, con la resultante colonización hacia áreas de alta precipitación, suelos y topografía quebrada, se ha producido una modificación del patrón de uso del suelo que está comprometiendo el equilibrio ambiental de nuestra nación.

La tala no planificada y artesanal de los bosques tropicales está causando daños al ecosistema y suelos de las zonas boscosas del Noroccidente y Nororiente, a la que se suma la colonización expontánea y la apertura de nuevas vías de comunicación para extracción de otros recursos como el petróleo.

Las zonas del país que probablemente muestran con mejor claridad las consecuencias de la deforestación actual son la provincia de Manabí en la región litoral y la provincia de Sucumbíos en la región amazónica.

De la superficie total del país, aproximadamente 15 millones de hectáreas estan cubiertas por bosques y alrededor de 2'286.600 Has. son consideradas tierras para repoblación forestal.

Sin embargo de ello, la contribución del sector a la economía del país es mínima (1%).

Las importaciones de productos forestales, tal es el caso de pulpa de papel, superan las exportaciones de productos madereros.

Dentro del Plan Nacional de Desarrollo, se ha propuesto llevar a cabo un programa amplio, agresivo y coordinado de conservación y uso racional de los recursos naturales renovables en general, con especial énfasis en el recurso forestal.

La investigación, explotación, aprovechamiento y manejo racional de los recursos forestales ha seguido una linea no coordinada, razón por la que muchas acciones para solucionar el problema de la deforestación, el mal manejo del suelo, la erosión y otros, no compensa la pérdida de los recursos sufrida por falta de planificación y ejecución de un programa racional del manejo del recurso forestal, utilizando tanto tecnologías como especies apropiadas para cada uno de los diferentes ecosistemas que encontramos a todo lo largo del país.

Entre las políticas prioritarias de este sector constan las investigaciones silvícolas tropicales y de altura, y las referidas a la forestación y a la conservación de suelos. El

desarrollo de cada uno de estos campos requiere de una alta inversión tanto económica como técnica para lograr darle toda la importancia que debería tener dentro de la planificación de la conservación y el desarrollo de los recursos naturales del país.

Otras políticas que se han identificado para este sector son:

- Definir un programa nacional de investigaciones forestales y recursos naturales que cubra todo los pisos ecológicos y regiones naturales del país, dando énfasis a páramos, zonas desérticas, subtrópicos y amazonía.

- Definir los lineamientos de un sistema nacional de generación y transferencia de tecnología apropiada hacia el sector forestal.

- Apoyar las investigaciones sobre recursos forestales renovables y no renovables, en relación al desarrollo y adaptación de especies según pisos climáticos y sistemas de producción agro-silvo-pastoril y silvo-pastoril.

- Fortalecer las granjas experimentales del Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias, INIAP, Ministerio de Agricultura y Ganadería, MAG, Universidades y Empresas Privadas.

- **Perfiles de Proyectos:**

- Ensayos exploratorios para la propagación in vitro de "Podocarpus sp".

- Propagación de especies forestales promisorias con potencialidad económica.

- Investigaciones sobre propiedades físicas y mecánicas de especies maderables con potencialidad económica.

- Estudios sobre trabajabilidad en especies maderables menos conocidas.

- Estudios sobre tecnologías apropiadas para preservación de maderas.

- Programa nacional de desarrollo científico y tecnológico para la Amazonía ecuatoriana.

4.2.6 SECTOR AGRICOLA

- Diagnóstico y Políticas

Tres grandes regiones conforman el territorio ecuatoriano: la del litoral, la andina (sierra) y la amazonía, que ocupan un territorio de 272.000 Km2, agregándose además unos 11.000 Km2 de la parte insular. Aproximadamente el 24.6% de la superficie está destinada a la producción agropecuaria; un 50% comprende áreas de bosques; y, lo restante corresponde a tierras montañosas e improductivas.

La población ecuatoriana ha superado los 10 millones de habitantes. Aún cuando la población económicamente activa se concentra significativamente en el sector rural con el 34% frente al 24% y 10% de los sectores de servicios e industrias respectivamente, su número decrece continuamente.

La producción agrícola del país observa graves problemas en términos de la disminución del volúmen de productos de consumo interno en relación al crecimiento poblacional, la baja productividad de los cultivos, y el acelerado deterioro de la fertilidad de los suelos. Así, el país en 1987 importó productos alimentarios por un valor de 85.4 millones de dólares frente a 11.3 millones en 1968; varios productos de exportación

tradicionales acusan problemas de competitividad, entre otros aspectos por su baja productividad; y, la erosión de los suelos en extensas zonas del país es extremadamente agudo.

Para superar estos problemas y satisfacer las necesidades económicas y sociales internas, es necesario elevar significativamente los niveles de producción y productividad, integrar la agricultura con el sector de la industria a fin de acelerar el intercambio de insumos y productos finales, así como diseñar políticas y acciones tendientes a la conservación de los recursos naturales en particular del suelo.

El Plan Nacional de Desarrollo 1988 - 1992, contempla algunas alternativas de solución, entre otras, el apoyo y fomento de las actividades de investigación científica y tecnológica para el desarrollo de la agricultura. Sin embargo, la falta de recursos limitan la ejecución de estas actividades.

En el sector agrícola se concentra la investigación en cereales, tubérculos y cultivos de exportación y para la industria. La mayor parte de las investigaciones apuntan a obtener variedades de alto rendimiento y tolerancia a enfermedades. Es deficitaria la investigación sobre cultivos hortícolas y frutícolas, y de manera similar en el manejo de cultivos bajo riego.

A partir de este breve diagnóstico, se han establecido las siguientes políticas tendientes a desarrollar este sector:

- Formular un plan nacional de investigación agrícola que cubra todos los pisos ecológicos y contemple los distintos sistemas de producción existentes, e involucre en su ejecución a instituciones públicas, privadas y de educación superior, privilegiando la investigación en las siguientes áreas:

. Cultivo bajo riego.
. Sistema de riego y conservación de suelos en zonas secas.
. Horticultura, fruticultura, floricultura, leguminosas, cereales y otros cultivos.
. Producción en sistemas agro-silvo-pastoriles.
. Inventario y conservación de especies nativas.
. Generación de tecnología para el almacenamiento, conservación y procesamiento de productos agrícolas.
. Generación de tecnología para la producción de equipos e implementos agrícolas, de posible utilización en pisos ecológicos de altura (páramos), y de inclinación pronunciada (laderas).

- Difusión de las actividades de las investigaciones agrícolas entre los investigadores del sector.

- Difusión y transferencia de los resultados de las investigaciones agrícolas entre los usuarios para su aplicación inmediata en las actividades productivas del sector.

- Mejorar los planes curriculares, establecer y/o fortalecer institutos y departamentos de investigación en las facultades de ciencias agrícolas del país.

- Priorizar el desarrollo de tecnologías agrícolas apropiadas, orientadas básicamente al pequeño y mediano productor agropecuario, especialmente en páramos, zonas desérticas y subtropicales.

Líneas de Cooperación:

- Investigación para el mejoramiento de métodos de producción, control de plagas y enfermedades y fitomejoramiento en cultivos hortícolas y frutícolas.

- Investigación para mejoramiento de métodos de producción, control de plagas y enfermedades y fitomejoramiento en cultivos tradicionales de exportación.

- Fitomejoramiento y métodos de producción en cereales.

- Manejo integrado en Producción.

- Manejo Post-cosecha.

- Conservación de suelos y riego.

- Establecimiento de bancos germoplásmicos de especies nativas.

- **Perfiles de Proyectos:**

- Generación de tecnología apropiada para la producción de hortalizas en zonas de altura.

- Mejoramiento de los métodos de producción y control de plagas y enfermedades en las nuevas variedades frutícolas de hoja caduca.

- Adaptación de variedades productivas y resistentes a la roya del café.

- Distribución y bioecología de la broca del café (Hiphotenemus hampei Ferr) y control biológico en cultivos de coffea canephora en las regiones subtropicales.

- Recolección de material en las principales áreas cacaoteras del país.

- Obtención de variedades de arroz resistentes a quemazón y hoja blanca.

- Investigación sobre asociaciones de cultivos más comunes con el maíz.

- Validación de tecnología para propiedades pequeñas en la producción de trigo, cebada y avena.

- Establecimiento de sistemas integrados de producción en zonas subtropicales.

- Investigación sobre manejo post-cosecha de granos en zonas tropicales.

- Conservación, manejo y rehabilitación de suelos con altas pendientes en las provincias del centro y del sur de la sierra ecuatoriana.

- Investigación sobre el riego parcelario en la sierra ecuatoriana.

- **Proyectos:**

- Collection, Conservation and Evaluation of Plant Genetic Resources of Native crops and their wild relatives.

- Detección, aislamiento y cultivo de microorganismos fijadores de nitrógeno y posibles campos de aplicación para mejorar la productividad de gramíneas de grano y forrajeras en la Sierra Ecuatoriana.

4.2.7 AREA: INFORMATICA E INFORMACION CIENTIFICA Y TECNOLOGICA

- Diagnóstico y Políticas

La situación actual de las unidades informáticas en el país se resume en los siguientes rasgos: Existe un creciente interés de las instituciones públicas y privadas en la implantación de técnicas informáticas y de computación para apoyar la gestión y conducción de sus actividades, constando aproximadamente, 150 instituciones del Sistema de Ciencia y Tecnología como usuarias del programa MICROISIS que distribuye la UNESCO. Sin embargo la cobertura de utilización de servicios automatizados de información es todavía incipiente debido a la escasa actualización de acervos en las unidades de información, a la carencia de personal capacitado en técnicas documentarias, especialmente de indización y elaboración de resúmenes analíticos, así como a una falta de tradición en los distintos sectores de la sociedad para el uso de la información como instrumento básico en toma de decisiones.

Es decir que el servicio de las unidades de informática no abarca todo el ámbito funcional de las instituciones. Varias organizaciones privadas y del sector público han iniciado desde mediados de la década de los ochenta, importantes proyectos de información, pudiendo mencionar entre otros:

- Facultad de Medicina de la Universidad Central con la conformación del banco de información científico médico.

- Corporación Financiera Nacional con un banco de información sobre tecnologías y proyectos de inversión.

- INSOTEC con información destinada a la pequeña industria.

- CENLIC en Guayaquil con información sobre publicaciones periódicas destinadas al sector salud.

- CEAS con un proyecto de información sobre medicina social en la subregión andina.

- Escuela Politécnica Nacional con la creación de un servicio en línea a bancos de datos del exterior como DIALOG, BSR, etc.

- Escuela de Ingeniería Química de la Universidad Central con un centro de información sobre tecnologías apropiada.

- PETROECUADOR ha conformado un sistema de información sobre el sector petrolero y energético en general.

- OLADE, está desarrollando un proyecto sobre información energética latinoamericana.

- El Instituto de Patrimonio Cultural, realiza proyectos de restauración y procesamiento de información documental existente en archivos y bibliotecas de los conventos de Quito y otras ciudades del país.

- El Consejo de Universidades y Escuelas Politécnicas, CONUEP, conformó una red nacional de bibliotecas universitarias.

- CONACYT con la creación de un servicio de referencia en Ciencia y Tecnología en bases de datos especializadas en agricultura, industria, tesis de grado, actividades de Ciencia y Tecnología en el Ecuador con: Proyectos de investigación en curso, eventos, especialistas, bibliografía, etc.

Igualmente el Ministerio de Relaciones Exteriores ha iniciado un importante proyecto de creación de un sistema integrado de información sobre relaciones externas.

El Ministerio de Industrias conjuntamente con CONACYT y la JUNAC vienen impulsando la consolidación de la Red de Información Tecnológica (RINTEC) en la cual participan trece instituciones públicas, privadas y universitarias.

Instituciones educacionales de carácter privado y público han iniciado actividades docentes relacionadas con la informática y la computación incorporando equipos de procesamiento de datos destinados al entrenamiento, aunque debe reconocerse un gran atraso en los programas de formación de especialistas para información, contándose al momento con un proyecto auspiciado por la UNESCO para el mejoramiento de las escuelas de bibliotecología y documentación del país.

En el desarrollo de las actividades de investigación científica y tecnológica, los usuarios de la información manifiestan la carencia de mecanismos idóneos para la obtención de estos servicios y preocupa la inexistencia de un banco de datos sobre producción científica y tecnológica nacional, aspecto que deberá ser cubierto con la implementación del Centro Nacional de Referencia en CONACYT.

La tecnología, equipos y servicios de computación en general provienen del exterior, existiendo predominio de Micro computadores compatibles. Muchas de las instalaciones de Mainframe adquiridas por instituciones públicas han dejado de ser rentables por su obsolecencia y tienden a ser reemplazadas por redes de microcomputadoras o por mini computadores que funcionan en sistemas multiusuarios.

El Software utilizado en las distintas instalaciones es de tipo comercial y empieza a tener importancia la introducción de MICRO ISIS en la automatización de los servicios de información cintífico tecnológica.

La infraestructura para la transmisión de datos a distancia es deficiente, ya que el Instituto Ecuatoriano de Telecomunicaciones no ha emprendido con la suficiente previsión la modernizaicón de sus servicios, mucho menos con los de transmisión de datos, los cuales han sido instalados por el sector privado en bancos, líneas aéreas, agencias de viaje, etc., frenando la adopción de técnicas de teleproceso y el dearrollo administrativo de instituciones públicas que tienen cobertura de servicio nacional.

Para mejorar el desarrollo de la Informática en el país se ha impulsado la creación de varios organismos que fomentan el desarrollo de la informática como son: La Comisión Nacional de Informática, la Dirección Nacional de Informática y las especializaciones de Ingenieria Electrónica, de Sistemas e Informática, Tecnología de computación, etc. en las Universidades y Escuelas Politécnicas.

El CONACYT por su parte incorpora en el plan de dearrollo 1989-1992 algunas acciones explícitas para el mejoramiento de los servicios de información en el país tales como:

- Formulación de una política nacional de información científica y tecnológica.

- Cración del Centro Nacional de Referencia para Ciencia y Tecnología CENARE.

- Conformación de una Red Nacional de Información Científica y Tecnológica.

- Impulso a la creación y consolidación de redes especializadas de información científica y tecnológica en sectores prioritarios como salud, educación, agricultura, industria,

medio ambiente.

- Impulso a la instalación de una red nacional de transmisión de datos.

Las características más sobresalientes del área de Información científica y tecnológica, en síntesis, son las siguientes:

Los servicios de información destinados a ciencia y tecnología son todavía escasos y carecen de los suficientes recursos de inversión por parte de las instituciones a la que pertenecen. Estos servicios actúan de una manera aislada y no han logrado establecer en su totalidad sistemas normalizados de procesamiento de información, lo que impide su coordinación efectiva y por ende, su utilización por los diferentes grupos de usuarios; falta de complementación de los programas de información con las necesidades de investigación; escasez de especialistas de información de alto nivel; carencia de técnicos a nivel medio para la atención a labores de catalogación y referencia y falta de personal en labores de reproducción y microfilmación de materiales.

La oferta actual de servicios de transferencia de información, con un mayor o menor grado de especialización y coordinación, está dada por diversas organizaciones de tipo nacional o regional; y el mayor proveedor y usuario de información es el sector gubernamental y universitario.

La demanda de información científica se concentra principalmente en las empresas manufactureras las misma que requieren de conocimiento para asistencia técnica en planta y transferencia de tecnología, en los institutos de investigación científica básica y aplicada para el desarrollo de sus programas de investigación, en los institutos de investigación tecnológica para la ejeucción

de sus programas de desarrollo de productos y procesos, el sistema académico superior como universidades y politécnicas, los investigadores y técnicos independientes y las compañías consultoras públicas y privadas.

Las principales acciones desarrolladas por el CONACYT en esta área son las siguientes:

- Conformación de algunos subsistemas sectoriales, tales como: industria, salud, universitario, agricultura, medio ambiente.

- Creación del Centro de Información Referencial.

- Realización del Primer Censo de Ciencia y Tecnología y conformación de bases de datos de infraestructura científica y tecnológica del Ecuador.

- Capacitación de personal que opera servicios de información en: Técnicas de catalogación, uso de formatos, indización, elaboración de resúmenes analíticos, creación de bases de datos automatizadas, formulación de proyectos de información, estudio de usuarios, etc.

- Desarrollo de soportes de información como tesauros, manuales, etc.

- Diseño de catálogos colectivos de tesis de grado y publicaciones periódicas.

- Inventario nacional de unidades de información.

- Publicación regular del Boletín SINICYT.

Sobre la base de este diagnóstico se han planteado las siguientes

políticas:

- Apoyar el establecimiento de una red nacional de transmisión de datos.

- Impulso al CENARE.

- Apoyar el desarrollo de proyectos para la producción de hardware y software nacional que permitan la aplicación de la informática en proyectos de investigación y desarrollo experimental.

- Apoyar la incorporación de la enseñanza de la técnica y tecnología informática en todos los niveles de la educación formal.

- Apoyar la implementación de centros nacionales de información y documentación especializados con el propósito de transmitir los conocimientos científicos y tecnológicos y posibilitar la identificación, recuperación, análisis, clasificación, almacenamiento y diseminación de los documentos, estudios técnicos e informes que se producen fuera y dentro del país, en el marco de la Red Nacional de Información Científica y Tecnológica.

- Apoyar la adquisición de información disponible en libros, documentos, artículos técnicos, patentes, etc.

- Apoyar la introducción de sistemas modernos de procesamiento de datos y transmisión de información y utilización de registros magnéticos establecidos, que permitan satisfacer las necesidades de los usuarios nacionales.

- Apoyar los proyectos de rescate del patrimonio histórico

documental del Ecuador para ponerlo al servicio de los usuarios.

- Mejorar el acceso de usuarios nacionales a bases de datos especializados de la región y del exterior en general.

Líneas de Cooperación:

- Instalación del nodo de la red de transmisión de información sobre nuevas tecnologías en el marco del proyecto de creación del Centro Nacional de Referencia, CENARE, propiciando el reforzamiento de la infraestructura. (Instalación de un minicomputador como servidor de la red nacional).

- Entrenamiento del personal técnico del CONACYT-CENARE en procesamiento de información técnica, transmisión de datos, en centros de excelencia de la CEE.

- Apoyo a la implementación del CENARE, dotando de la infraestructura para la instalación de una aula de capacitación a personal que opera servicios de información en el Ecuador.

- Apoyo a la difusión de nuevas tecnologías, tanto nacional como extranjeras, en el marco del proyecto CENARE, con la dotación de equipos de edición y reproducción de documentos.

- Apoyo al desarrollo del proyecto multinacional de monitoreo de nuevas tecnologías dándole cobertura nacional.

Implementación de una red de transmisión de datos para el sector de ciencia y tecnología del Ecuador, con la instalación de un sistema piloto entre el CONACYT y algunos centros académicos y de servicios de información en el país.

4.2.8 AREA: FORMACION Y CAPACITACION DE RECURSOS HUMANOS

- Diagnóstico y Políticas

En las últimas décadas, el Ecuador ha superado en forma significativa las limitaciones del proceso de enseñanza-aprendizaje del sistema de educación superior que, históricamente, impidieron una adecuada recepción y recreación del conocimiento universal, inhibiendo la capacidad científica-tecnológica local.

La educación superior es valiosa y eficaz en la formación de profesionales, y se ha avanzado significativamente en la educación dirigida a dotar al individuo de habilidades y aptitudes de investigador.

Sin embargo, la educación de post-grado o cuarto nivel en el país, aún requiere desarrollar ciertas condiciones cualitativas y cuantitativas, para proporcionar una óptima orientación en la formación de los recursos humanos para la investigación científica universitaria.

Una tarea prioritaria en que el país se ha empeñado, respecto de los estudios de post-grado, es establecer la investigación científica como elemento básico y característico de este nivel, para eliminar la tendencia profesionalizante de la educación de tercer nivel.

Algunos de los objetivos de política para promover la formación y capacitación de los recursos humanos en el país son:

- Orientar el sistema educativo nacional hacia la investigación, eliminando el excesivo enciclopedismo, integrando la enseñanza teórica con la experimental, así como dando énfasis a los

estudios de ciencias exactas y naturales.

- Modificar la estructura de los institutos de educación superior, para establecer la investigación científica como uno de los quehaceres fundamentales.

- Estimular la formación de investigadores en investigación básica como sustento de la investigación aplicada y de la asimilación de la tecnología extranjera.

- Estimular el hábito de la investigación en el segundo y tercer nivel, como un proceso que permita descubrir, ejercitar y orientar las cualidades de investigación entre los estudiantes.

- Apoyar el establecimiento de estudios de cuarto nivel (post-grado) en los institutos de educación superior, con el propósito de formar investigadores sobre la base del ejercicio de la investigación científica en las universidades.

- Aprovechar eficazmente la cooperación técnica internacional para la formación de recursos humanos en centros de excelencia de educación superior de los países de mayor desarrollo

Líneas de Cooperación:

- Creación de un Sistema Nacional de Formación de Post-grado e Investigación Científica y Tecnológica Universitaria.

- Creación del Instituto Nacional Superior de Investigación, Capacitación y Reforma Educativa.

- Creación de la red computarizada de información científica y tecnológica, en apoyo a la formación y capacitación de recursos humanos.

- Establecimiento del programa nacional de becas y capacitación científica del sector docente.

- Ejecución del programa promocional de desarollo tecnológico, didáctico experimental en apoyo a la enseñanza media.

- Establecimiento del programa de revalorización e incentivación de la actividad y creatividad intelectual, científica, tecnológica y técnica en el sector productivo.

- Definición y desarrollo de un Plan de Capacitación de Promotores Nacionales de Actividades Juveniles en Ciencia y Tecnología.

- Conformación de clubes juveniles de ciencia y tecnología en los colegios del país.

- Mejoramiento de los laboratorios y bibliotecas de los colegios, mediante la dotación y consecución de equipos reactivos y bibliografía especializada para la ejecución de las actividades científicas juveniles.

- Formación de organizaciones de jóvenes investigadores que vinculen sus actividades científicas a necesidades del sector productivo en el país.

- Establecimiento de un sistema de becas y pasantías para los jóvenes estudiantes y profesores que se destaquen en los eventos científicos juveniles.

- Conformación de una Red Iberoámericana de Clubes Juveniles de Ciencia y Tecnología.

A N E X O N o . 1

PRINCIPALES ENTIDADES DE INVESTIGACION CIENTIFICA Y TECNOLOGICA

- Centro de Estudios y Asesoría en Salud, CEAS.
- Centro de Investigaciones y Estudios Socio-económicos, CIESE.
- Centro de Levantamiento de Recursos Naturales por Sensores Remotos, CLIRSEN.
- Centro de Matemáticas, Universidad Central del Ecuador, UCE.
- Centro de Planificación y Estudios Sociales, CEPLAES.
- Centro de Estudios y Asesoría en Salud, CEAS.
- Departamento de Ciencias Biológicas, Pontificia Universidad Católica del Ecuador, PUCE.
- Centro de Investigaciones, Escuela Politénica del Ejército, ESPE.
- Departamento de Investigaciones Socioeconómicas, DISE. Universidad de Machala.
- Departamento de Investigaciones Veterinarias, Universidad de Loja.
- Departamento de Petróleo, Energía y Contaminación, Universidad Central del Ecuador, UCE.
- División de Regionalización Agraria. MAG-PRONAREG.

- Instituto Ecuatoriano para el Desarrollo Social, INEDES.

- Instituto "Juan César García".

- Instituto Geofísico, Escuela Politénica Nacional, EPN.

- Instituto Nacional de Formación Obrera Campesina, INFOC.

- Instituto Nacional de Higiene Tropical, "Leopoldo Izquieta Perez".

- Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias, INIAP.

- Instituto Nacional de Investigaciones Económicas y Políticas, Universidad de Guayaquil.

- Instituto Nacional de Pesca, INP.

- Instituto Oceanográfico de la Armada, INOCAR.

- Instituto de Cardiología "Alfredo Palacio".

- Instituto de Ciencias Naturales, Universidad Central del Ecuador. UCE.

- Instituto de Ciencias Nucleares, Escuela Politécnica Nacional, EPN.

- Instituto de Ciencias Sociales, Escuela Politécnica Nacional, EPN.

- Instituto de Estudios Administrativos, Universidad Central del Ecuador, UCE.

- Instituto de Investigaciones Administrativas y Económicas, Universidad Técnica de Ambato.

- Instituto de Investigaciones Contables y de Auditoría, Universidad Técnica de Ambato.

- Instituto de Ivestigaciones Económicas, Pontificia Universidad Católica del Ecuador, PUCE.

- Instituto de Investigaciones Económicas, Universidad Central del Ecuador, UCE.

- Instituto de Investigaciones Económicas y Tecnológicas, INSOTEC.

- Instituto de Investigaciones Empresariales, Pontificia Universidad Católica del Ecuador.

- Instituto de Investigaciones Jurídicas Sociales y Políticas, Universidad de Guayaquil.

- Instituto de Investigaciones Médicas, Universidad de Guayaquil.

- Instituto de Investigaciones Nutricionales y Médico Sociales, ININMS.

- Instituto de Investigaciones Pecuarias, Universidad de Guayaquil.

- Instituto de Investigaciones Psicológicas, Universidad Central del Ecuador, UCE.

- Instituto de Investigaciones Sociales, Universidad Estatal de Cuenca.

- Instituto de Investigaciones Sociales y Educativas, Universidad Técnica de Ambato.

- Instituto de Investigaciones Tecnológicas, Universidad de Guayaquil.

- Instituto de Investigaciones Tecnológicas e Industriales, Universidad de Ambato.

- Instituto de Investigaciones de Recursos Naturales, Universidad de Guayaquil.

- Instituto de Investigaciones de la Facultad de Ciencias Médicas, Universidad Central del Ecuador, UCE.

- Instituto de Investigaciones de la Facultad de Comunicación Social, Universidad de Guayaquil.

- Instituto de Investigaciones en Ciencias de la Salud, Universidad Estatal de Cuenca.

- Instituto de Investigaciones y Estudios Avanzados, Universidad de Guayaquil.

- Instituto de Matemáticas, Escuela Politécnica del Litoral, ESPOL.

- Observatorio Astronómico de Quito, Escuela Politécnica Nacional, EPN.

- Museo Ecuatoriano de Ciencias Naturales.

- Unidad de proyectos, Universidad de Loja.

- Academia Ecuatoriana de Medicina, AEM.

- Centro de Investigaciones Tecnológicas, I.T. "Luis Vargas Torres".

- Centro de Investigaciones Científicas y Tecnológicas, CICTE, U.T., "Luis Vargas Torres".

- Centro de Investigaciones de la Realidad Ecuatoriana, CIRE.

- Centro de Investigaciones y Cultura, CIC.

- Centro Ecuatoriano de Investigaciones Sociales, CEIS.

- Centro de Investigaciones Económicas, Universidad Católica de Guayaquil.

- Centro de Investigación, Documentación y Antropología.

- Centro de Investigaciones Nutricionales y Dietéticas, CIND, Escuela Politécnica de Chimborazo, ESPOCH.

- Instituto de Investigaciones Agropecuarias, IIAP, Universidad Técnica de Ambato.

- Instituto de Investigaciones de Ciencias Técnicas, IICT.

- Instituto Ecuatoriano de Obras Sanitarias, IEOS.

- Instituto Nacional de Energía, INE.

- Instituto de Investigaciones y Estudios Socio-económicos del Ecuador.

- Instituto de Investigaciones Contables.

- Instituto de Investigaciones Económicas y Estadísticas, Universidad Técnica de Portoviejo.

- Instituto Nacional de Estadísticas y Censos, INEC.

- Instituto de Ciencias de la Computación, Universidad Técnica Particular de Loja.

- Instituto de Ciencias Penales y Criminología, Universidad de Loja.

- Instituto de Criminología, Universidad Central del Ecuador, UCE.

- Instituto de Tecnología Alternativa, Universidad Central del Ecuador, UCE.

- Instituto de Investigaciones Económicas y Políticas, IIEP, Unversidad de Guayaquil.

- Instituto de Investigaciones de Facultad de Ingeniería Industrial, Universidad de Guayaquil.

- Instituto de Investigaciones Económicas, Universidad Particular de Loja.

- Instituto de Investigaciones Educativas, Universidad de Guayaquil.

- Instituto de Diplomacia y Ciencias Internacionales, Universidad de Guayaquil.

- Instituto de Derecho Laboral, "Alfonso Quijano" Universidad de Guayaquil.

- Instituto de Ciencias Básicas, Escuela Politécnica Nacional, EPN.

- Instituto de Investigaciones Educativas, "Emilio Uzcátegui".

- Instituto de Humanidades, Escuela Politécnica del Litoral, ESPOL.

- Instituto de Investigaciones Socio-económicas, IDISE, Universidad de Loja.

- Instituto Geográfico Militar.

- Fundación Ecuatoriana de Habitat, "ALAHUA".

- Fundación de Investigaciones Académicas, Planificación y Administración Científica, FIAPAC.

- Laboratorio de Investigaciones hidráulicas, Escuela Politécnica Nacional, EPN.