

Distr.
RESTRINGIDA

LC/R.794

12 de Septiembre de 1989

ORIGINAL: ESPAÑOL

C E P A L

Comisión Económica para América Latina y el Caribe

Seminario de Cooperación en Ciencia y Tecnología

Montevideo, Uruguay, 5 al 7 de diciembre de 1988

SINTESIS DEL SEMINARIO DE COOPERACION EN
CIENCIA Y TECNOLOGIA

*/ Documento preparado por el señor Pedro Maldonado, Consultor del Proyecto de Integración y Cooperación Regional de la División de Comercio Internacional y Desarrollo de la CEPAL.

Este trabajo no ha sido sometido a revisión editorial.

89-9-1427

INDICE

	<u>Página</u>
I. INTRODUCCION	1
1. Antecedentes	1
2. Tendencias tecnológicas mundiales.....	2
3. Impactos del desarrollo científico y tecnológico sobre el desarrollo latinoamericano.....	4
4. Tendencia a la creación de bloques regionales	4
5. Desafíos y respuestas posibles de la región	5
II. ESCENARIO TECNOLOGICO EUROPEO	7
1. Situación de la C&T europea	7
2. Programas de cooperación europeos	9
III. ESCENARIO TECNOLOGICO LATINOAMERICANO	16
1. El modelo de producción latinoamericano	16
2. Inversión de América Latina en C&T	19
3. Caracterización de los programas de cooperación de la región	21
IV. LIMITANTES AL PROCESO DE COOPERACION EN C&T	30
1. Aspectos institucionales	30
2. Heterogeneidad de los países	33
V. ELEMENTOS PARA EL DISEÑO DE PROGRAMAS DE COOPERACION EN C&T EN AMERICA LATINA	35
1. Repetición de la experiencia europea	35
2. Esquemas superados en el diseño de los programas	38
3. Condiciones necesarias para la cooperación	38
4. Conceptos utilizables para el diseño de los programas	41
5. Mecanismos de cooperación	42
6. Identificación de líneas de I&D y nichos de especialización	43
7. Capacitación y difusión del conocimiento	44
VI. INTERROGANTES QUE SURGEN DEL PROCESO DE REFLEXION EN TORNO A LA COOPERACION EN C&T EN AMERICA LATINA	46
BIBLIOGRAFIA	48

	<u>Página</u>
ANEXOS	49
Anexo 1: PROGRAMAS DE COOPERACION CIENTIFICA Y TECNOLOGICA EN EUROPA	51
Anexo 1.1: PROGRAMA COMUNITARIO O MARCO	51
Anexo 1.2: PROGRAMA EUREKA: UN PROGRAMA INDUSTRIAL DE COOPERACION	55
Anexo 1.3: PROGRAMA DE COOPERACION EN BIOTECNOLOGIAS	58
Anexo 2: PROGRAMAS DE COOPERACION CIENTIFICA Y TECNOLOGICA EN AMERICA LATINA	65
Anexo 2.1: PROGRAMA DE COOPERACION EN C&T DE LA JUNTA DEL ACUERDO DE CARTAGENA	65
Anexo 2.2: PROGRAMA DE COOPERACION DE LA COMISION LATINO- AMERICANA DE CIENCIA Y TECNOLOGIA (COLCYT)	67
Anexo 2.3: CONSTITUCION DEL CENTRO ARGENTINO BRASILEÑO DE BIOTECNOLOGIA (CABBIO)	68

I. INTRODUCCION

1. Antecedentes

Este documento ha sido elaborado con el objeto de recoger las principales ideas discutidas durante el Seminario sobre Cooperación en Ciencia y Tecnología (C&T) patrocinado por el Gobierno de Francia y la Comisión Económica para la América Latina --a través de su División de Comercio Internacional y Desarrollo--, que se desarrolló en Montevideo entre los días 5 y 7 de diciembre de 1988. No se pretende transcribir exhaustivamente todas las ideas, antecedentes y propuestas que allí se debatieron; ello conduciría a la preparación de un voluminoso documento que superaría largamente los objetivos del actual.

Por el contrario, en él se presentarán --en algunos casos, suscintamente-- los elementos que determinan el contexto tecnológico internacional y sus consecuencias sobre el desarrollo económico-social de América Latina, las posibles respuestas de la región a los desafíos que impone dicho contexto, las condiciones en que se desenvuelve la C&T regional, el diseño de programas de cooperación científico-tecnológica en América Latina, y las interrogantes que surgen del Seminario.

Las conclusiones de la reunión de Montevideo podrán, en muchos casos, servir de punto de partida para los especialistas que participen en futuros encuentros sobre el tema. Por su parte, las interrogantes surgidas en torno a los objetivos, opciones estratégicas y mecanismos pretenden motivar el debate futuro acerca de esta materia. La síntesis que ahora se presenta pretende resumir tanto las conclusiones del Seminario como las interrogantes que de él surgieron.

Brevemente, se puede señalar que el seminario se centró en la presentación, por parte de expertos franceses, de los caminos transitados por los países europeos en su búsqueda de superar sus fragilidades competitivas mediante programas de cooperación científico-tecnológica, específicamente el Programa Marco, el Programa EUREKA y la cooperación europea en biotecnologías. Conjuntamente con lo anterior, se hizo un relevamiento de las experiencias latinoamericanas de cooperación e integración en C&T (características,

mecanismos, obstáculos y logros); tratando de identificar los factores que han estimulado o frenado la cooperación regional. Con el fin de darle mayor concreción al análisis, se consideraron las experiencias binacionales, subregionales y regionales en América Latina en el dominio de las biotecnologías.

El objetivo final del debate fue examinar el estado del arte de los programas de cooperación en C&T, integrando la experiencia de especialistas provenientes de distintas disciplinas profesionales y realidades científico-tecnológicas. Con este propósito se intentó identificar los componentes y mecanismos de los programas europeos y de algunos latinoamericanos, que pudieran ser utilizables en el diseño de programas de cooperación eficientes y adecuados a los desafíos que la región deberá enfrentar en este campo.

2. Tendencias tecnológicas mundiales

El desarrollo tecnológico mundial ha provocado una transformación revolucionaria tanto en las estructuras productivas como en la división internacional del trabajo. Las sustanciales reducciones de los costos de la microelectrónica y su masiva difusión han transformado en forma irreversible la forma de producir, las funciones administrativas y la vida doméstica. Incluso el concepto de mercado ha cambiado, ya no es más un lugar de intercambio sino que un nodo en una red de información.

Los avances y, en algunos casos, los logros alcanzados en informática, telemática, superconductividad, biotecnologías y nuevos materiales están provocando o hacen presagiar cambios en los patrones productivos clásicos de tal magnitud que han llevado a los especialistas en desarrollo económico a señalar que estamos entrando irreversiblemente en "la Tercera Revolución Industrial" [Ominami, 1986].

Al nivel de la empresa ello se refleja en la integración de las funciones de administración, producción y comercialización; lo que ha conducido a que las empresas productivas modernas sean cada vez más intensivas en información. La oficina incorpora en forma creciente las tecnologías disponibles, introduciendo conceptos de eficiencia que tradicionalmente les eran ajenos y

la vida familiar es modificada por la incorporación al hogar de computadores personales, artefactos robotizados y formas de comunicación cada vez más flexibles y eficientes (respondedores automáticos, telefax, teléfonos celulares, etc).

La situación descrita exige a los países industrializados realizar esfuerzos inéditos de investigación y desarrollo (I&D); los que tienen por objeto recuperar posiciones de competitividad perdidas o no dejarse arrebatar sus posiciones hegemónicas en el comercio mundial de productos de alta tecnología. Dichos esfuerzos se han traducido en cuantiosas y altamente riesgosas inversiones en I&D.

Todo lo anterior ha conducido a la creación de complejos sistemas de acumulación de conocimientos en los sectores académicos, industriales e incluso gubernamentales. El conocimiento acumulado por los países líderes en este campo constituye prácticamente una barrera infranqueable para los países que disponen de una infraestructura científica y tecnológica de menor desarrollo relativo.

Por último, y estrechamente vinculado con lo anterior, la importancia de los requerimientos científicos, humanos y financieros es de tal magnitud que no existen empresas ni centros de investigación ni tampoco países, por desarrollados que sean, que puedan enfrentar en forma individual los desafíos de la investigación en las tecnologías de frontera. Ello se ha traducido en la creación de consorcios de investigación que agrupan empresas y laboratorios de investigación de varios países: el caso de Europa es ilustrativo al respecto.

Las consideraciones anteriores son particularmente válidas para la investigación básica. Existen, sin embargo, algunas áreas de la investigación tecnológica que por su carácter de innovación de ruptura tienen menos exigencias de acumulación de conocimiento. La presencia de países de un menor grado de desarrollo en estas últimas, puede llegar a tener una cierta importancia, como ocurre con algunas áreas de las biotecnologías y de la informática.

3. Impactos del desarrollo científico y tecnológico sobre el desarrollo latinoamericano

El ambiente turbulento generado por el nuevo contexto tecnológico se traduce en América Latina en una dificultad creciente para predecir los escenarios futuros dentro de los cuales la región deberá insertarse, generan una inestabilidad económica al afectar o amenazar la sobrevivencia de sus principales actividades económicas y dificultan enormemente la posibilidad de definir nichos y líneas de especialización [CEPAL a, 1988].

La caída de la demanda de sus principales productos de exportación, parece corresponder al efecto de las tecnologías modernas sobre la economía de las naciones que viven de las "ventajas comparativas" que les proporcionan sus abundantes y, hasta hace algunos años, "competitivamente explotables" recursos naturales.

Ello se manifiesta por: a) una modificación sustantiva de la estructura de la economía mundial, b) la introducción de nuevos materiales, competitivos con los tradicionalmente producidos por América Latina, y c) la introducción de tecnologías que reducen significativamente los requerimientos unitarios de materias primas. Baste señalar los impactos actuales y previsibles de la fibra óptica y los superconductores sobre la demanda de cobre, del desarrollo de híbridos sobre el mercado de los granos, del ganado transgénico sobre la actividad ganadera regional y de las cerámicas sobre los materiales convencionales [Ibid].

4. Tendencia a la creación de bloques regionales

En la actualidad se constata una tendencia a la compartimentación de los mercados. Aunque no se llegue a cerrar el mercado europeo a los proveedores del resto del mundo, se aprecia un nivel de proteccionismo importante. El caso de los productos agrícolas es suficientemente revelador. La integración de Europa en una sola unidad geográfica para 1992 reforzará la tendencia actual a crear un mercado protegido para su actividad productiva.

En Asia existe una tendencia similar, Japón, Corea, Taiwan y otros países del área adoptan estrategias destinadas a ampliar los mercados para sus productos y a proteger de la competencia exterior sus áreas más sensibles,

dando origen al bloque del Pacífico. Por último, revelador de la misma tendencia, Estados Unidos y Canadá establecen relaciones comerciales privilegiadas que conducen a un bloque similar en Norteamérica.

En este contexto, América Latina deberá buscar un camino propio que le permita alcanzar grados razonables de autonomía tecnológica y enfrentar los desafíos que le depara el desarrollo científico y tecnológico mundial. Ello presupone redoblar los esfuerzos y mejorar sustancialmente la eficiencia de los mecanismos de integración regional y subregional. Incluso, se deberá explorar la posibilidad de establecer acuerdos entre países en áreas específicas, inspirados en los logros alcanzados y, sobretodo, las potencialidades que se esperan del acuerdo entre Argentina y Brasil.

5. Desafíos y respuestas posibles de la región

Existe un claro consenso de que la superación de los problemas por los que atraviesa América Latina pasa por el establecimiento de un sistema científico-tecnológico que sea capaz de apoyar el proceso de desarrollo económico-social, no como un elemento accesorio sino como parte integrante y, sobretodo, motora de ese proceso.

Para enfrentar sus graves desequilibrios macroeconómicos, y solidificar sus estructuras científico-tecnológicas, América Latina deberá ser capaz de insertarse eficientemente en la economía mundial. El desplazamiento en los mercados internacionales de los productos basados en una mínima elaboración de los recursos naturales e, incluso, de productos de tecnología intermedia —como el acero, por ejemplo— por productos de alta tecnología, determina la urgencia de enfrentar ese desafío.

Ya no se trata sólo de mejorar la productividad con que se elaboran los productos tradicionales, sino que hay que capacitarse para entrar en los nuevos mercados. La robotización de la industria textil demuestra que las estrategias basadas en la mano de obra barata y en las ventajas relativas de los recursos naturales es de dudosa permanencia y eficacia.

La experiencia internacional conduce al convencimiento que el desarrollo científico y tecnológico exige disponer de una masa crítica de recursos humanos, financieros y de infraestructura, concentrados en forma selectiva en

un número reducido de programas o proyectos de gran envergadura. La opción clásica en América Latina de duplicar esfuerzos de investigación y atomizar los escasos recursos disponibles en un conjunto de pequeños proyectos, que cubren el amplio espectro de intereses de los investigadores locales, ha demostrado su ineficacia y falta de viabilidad para enfrentar el creciente rezago científico y tecnológico de la región.

Desde un punto de vista dinámico, la situación es aún más crítica si se considera que Europa, Estados Unidos y Japón, a pesar de disponer de una sólida base científica y tecnológica, destinan anualmente, a nivel nacional, un porcentaje respecto del Producto Geográfico Bruto 3 a 4 veces superior al que destinan los países de América Latina. A ello se agrega, en el caso europeo, la existencia de programas comunitarios sólidamente establecidos, con importantes recursos financieros y concentrados en las áreas que la Comunidad estima crítica.

La realización de programas de la envergadura e intencionalidad requerida, exige reforzar y sobretodo rediseñar los programas y mecanismos de cooperación regionales. Ello deberá traducirse en la optimización del uso de los recursos disponibles, en la reducción del rezago señalado y, consecuentemente, en el reforzamiento de la capacidad competitiva de los países latinoamericanos. Al respecto, un documento de la CEPAL [Ibid] señala que "la cooperación regional no ha logrado adquirir la dimensión que las circunstancias requieren. Los avances que se registran son muy inferiores a las aspiraciones que les dieron origen y las organizaciones creadas, por causas diversas, no logran ampliar cabalmente sus objetivos".

II. ESCENARIO TECNOLÓGICO EUROPEO

A fin de contribuir a la reflexión, respecto de los programas de cooperación latinoamericanos y de los elementos que ellos deberían contemplar en el futuro, se presentará una visión sinóptica de la C&T europea y las respuestas que esta región ha ido desarrollando, en áreas sensibles de su economía, para enfrentar la competencia de Estados Unidos y Japón.

1. Situación de la C&T europea

En este trabajo se hace referencia, indistintamente, tanto a la Europa comunitaria de los 12 como a la Europa a "geometría variable" que incorpora, básica, aunque no exclusivamente, a los países de la Asociación Europea de Libre Intercambio. Se las identificará explícitamente sólo cuando la distinción sea particularmente pertinente.

En términos globales, Europa continúa siendo una gran potencia científica y tecnológica a nivel mundial, aunque presente algunas zonas de fragilidad en su competencia con Estados Unidos y Japón. En general, Europa ocupa un segundo lugar en la competencia internacional [CEPAL b, 1988]. Es así como, en términos de:

- El volumen de recursos totales utilizados, Estados Unidos invierte gruesamente el equivalente a 120 mil millones de ECU, Europa 70 mil millones y Japón 41 mil millones;
- el número de investigadores, Estados Unidos dispone de 700 mil investigadores, Europa 450 mil y Japón 430 mil;
- la distribución de Premios Nobel, Europa supera a las otras potencias en Matemáticas. En las otras ciencias, Europa está cerca de Estados Unidos y en un lugar privilegiado en relación a Japón.

Por el contrario, en lo que respecta al esfuerzo per capita o por unidad de producto interno, al dinamismo del proceso de desarrollo científico y tecnológico o a la implicación del sector privado en la actividad de investigación, la situación europea es menos favorable [Ibid]. En efecto, es posible señalar que:

- Estados Unidos invirtió en 1985 aproximadamente 600 ECU per cápita, Japón 410 ECU y Europa 250 ECU per cápita;
- el ritmo de crecimiento de la inversión japonesa en I&D es de 8.8%, Estados Unidos 6.6% y Europa 3.6%. Si se excluye el esfuerzo militar Japón mantiene su liderazgo indiscutido y Estados Unidos y Europa presentan un ritmo similar de 4.0%;
- la inversión en I&D respecto del Producto Interno Bruto es de 1.3% en el caso europeo y de 2.8% en Estados Unidos y Japón;
- la inversión en C&T del sector privado europeo es significativamente inferior al que realiza este mismo sector en Estados Unidos y Japón. En Estados Unidos, parte importante de la investigación realizada por el sector privado es ejecutada por éste para satisfacer los requerimientos del Departamento de Defensa de ese país. En Japón, el sector privado invierte en I&D para responder a sus propias necesidades.

La situación descrita debe matizarse cuando ella se considera por países. En principio, los países de mayor desarrollo industrial de Europa presentan indicadores similares a los de Estados Unidos y Japón, lo que revela una heterogeneidad importante en cuanto al esfuerzo y características de los sistemas de C&T en el continente europeo. Esta heterogeneidad constituirá un elemento de reflexión al analizar la replicabilidad de la experiencia de este último en el diseño de mecanismos para el desarrollo científico-tecnológico de América Latina.

Por otra parte, es posible agregar algunos comentarios desde el punto de vista sectorial y estructural. En principio, Europa presenta un elevado nivel de competitividad en la mayoría de los sectores de alta tecnología —específicamente su posición es muy favorable en el área nuclear, espacial, software, oceanografía, laser, materiales nuevos (con la excepción de las cerámicas)—; su situación es menos favorable en el campo de las biotecnologías y mala al nivel de los componentes de electrónica masiva, electrodomésticos y materiales de informática [Ibid].

Su insuficiente competitividad en los sectores mencionados afecta sus potencialidades de desarrollo, ya que se trata de tecnologías que determinan la capacidad de concebir o de producir de los países. Ello se traduce en un

lento crecimiento de la producción de bienes de alta tecnología, en una presencia poco significativa en el dinámico mercado mundial de estos bienes, y en una menor capacidad de generar y reconvertir los empleos perdidos.

Distintas hipótesis intentan explicar esta fragilidad relativa. Entre ellas se menciona la falta de un espacio geográfico unificado en Europa, lo que se traduciría en: a) empresas con dificultades para alcanzar la masa crítica necesaria; b) la reiteración de programas y proyectos nacionales, públicos y privados; y c) el aislamiento de los investigadores.

En segundo lugar, está la dificultad europea para asegurar el paso fluido de la invención a la innovación. En esta verdadera "viscosidad de la transferencia tecnológica", juega un rol importante la menor participación relativa de la empresa en el proceso de investigación, comparada con la situación existente en Estados Unidos y Japón.

2. Programas de cooperación europeos

a) Proceso histórico

En la década de los cincuenta, los esfuerzos europeos se orientaron al establecimiento de una política común en el campo del carbón y el acero, de la energía nuclear y de la agricultura. Ellos se tradujeron en la creación de la Comunidad Europea del Carbón y el Acero (CECA), de la Comunidad Europea de la Energía Atómica (EURATOM) y de la Comunidad Económica Europea (CEE). En 1974, el Consejo de Ministros de la Comunidad decidió extender las actividades comunitarias de investigación al conjunto del campo científico y tecnológico [Ibid].

En este período se pusieron en marcha los programas conformadores de estructuras en áreas estratégicas del saber, tanto al nivel de la investigación básica (Laboratorio de Física de las Partículas, el Observatorio Europeo Austral, el Instituto Europeo de Biología Molecular y el Centro Europeo de Predicciones Meteorológicas de Mediano Plazo) como aplicada (Airbus, Eurodif, Ariane, Spacelab, etc.) [Ibid]. Estos programas constituyen la "especialidad" de Europa y dieron origen a un modelo de desarrollo tecnológico propio, lo que le ha permitido conformar un aparato científico-

tecnológico mediante el cual ha podido mantenerse en un plano de excelencia en los principales campos del conocimiento.

Si bien los programas conformadores de estructuras tienen como elemento común el congregarse los esfuerzos de los países europeos en torno a una organización y proyectos de envergadura, se constata que no existe una estrategia común, vale decir no ha habido un modelo único de éxito. A pesar de esta diversidad se aprecian ajustes que buscan incorporar: la asociación creciente entre los sectores público y privado, y métodos más flexibles de gestión y administración de los programas. Por otra parte, los nuevos mecanismos y programas introducidos en Europa no han reemplazado a aquellos surgidos de los primeros esfuerzos de cooperación.

Sin ignorar la importancia de los programas destinados al desarrollo de la ciencia, conviene señalar brevemente las características de programas de I&D en áreas de alta tecnología, destacando la cooperación nuclear, espacial y aeronáutica civil.

En el caso nuclear, sector en que Europa destaca en forma indiscutida, EURATOM no jugó el rol previsto de ser el elemento dinámico de su desarrollo. Mas bien su fortaleza es el resultado de los esfuerzos nacionales (Fenix, Eurodif, Urenco), incluso al margen de EURATOM. Hoy día se intenta redefinir opciones estratégicas para esta organización y tareas de coordinación y promoción de la investigación. En este sentido destaca el esfuerzo exitoso, dentro del marco del tratado europeo, de la cooperación JET (Joint European Torus) en el campo de la fusión termonuclear controlada [Ibid].

Por el contrario, la Agencia Espacial Europea agrupa todos los esfuerzos sustantivos de investigación espacial que realiza Europa. La Agencia es indispensable y no existe ningún país, incluido Francia, que es el que más invierte en este campo, que pueda darse el lujo de presentarse solo a la competencia espacial internacional. Ello no significa que no existan políticas nacionales. Lo que se puede apreciar es una interesante sinergia entre la Agencia comunitaria y los grupos nacionales, aquella ha facilitado incluso la participación europea en la estación espacial de Estados Unidos.

En el campo de la aeronáutica civil, el desarrollo tecnológico se realizó en torno a Airbus Industrie, agrupación industrial sin vínculos orgánicos con los Estados, que integra a los principales fabricantes aeronáuticos de Europa.

b) Programas de cooperación recientes

En general, a la fecha de fundación del Mercado Común Europeo no se privilegió el desarrollo tecnológico. El primer viraje correctivo se produce en 1983, en que la CEE asigna importantes recursos a una serie de programas de "segunda generación", poniendo el acento en las tecnologías de la información, las biotecnologías y los nuevos materiales. En este esfuerzo la cooperación y la integración jugaron un papel relevante [CEPAL a, 1988].

La firma del Acta Unica europea (febrero de 1986) otorgó dimensión comunitaria a la cooperación científica y tecnológica en Europa, y dió origen a importantes proyectos en el campo de la información (ESPRIT y RACE), de la aplicación de tecnologías modernas a las industrias tradicionales (BRITE) y de las biotecnologías (Biotechnology Action Programme-BAP) [CEPAL b, 1988].

Es posible apreciar a través de sus diferentes acciones en este campo que Europa enfrenta con gran decisión política una de sus causales de fragilidad, la falta de un espacio geográfico único, ofreciendo al mundo, a partir de 1992, la imagen de un bloque unido.

En cuanto a la superación de los problemas derivados de la falta de viscosidad del proceso de transferencia de la invención a la innovación y de los obstáculos propios al desarrollo de la C&T, se tiende a:

- Fortalecer la Europa empresarial, mediante el acercamiento de la investigación a los mercados público y privado;
- reducir la compartimentalización de la investigación, elevando el nivel de integración entre los países, socios, disciplinas y niveles de investigación;
- reemplazar el rol rector de las autoridades gubernamentales por uno facilitador, y
- establecer mecanismos de promoción y gestión de los programas más flexibles que los empleados con anterioridad.

Las características de los nuevos programas se detallan en los anexos. En términos generales, se puede señalar que los principales rasgos del Programa Comunitario o Marco son:

- Integrar el sector privado a la investigación precompetitiva;
- estar circunscrito a los países de la Comunidad;

- existir sectores prioritarios (incluso con importancia distinta) hacia los que se orientan los recursos;
- asignar a los representantes de los países la responsabilidad de definir los objetivos y líneas de acción, y
- licitar los proyectos y sociabilizar los resultados.

Desde el punto de vista de los procedimientos, los programas globales son aprobados por la unanimidad de los miembros de la Comunidad, luego de consultar al Parlamento europeo y al Comité económico y social; a este nivel se fijan los grandes objetivos científicos y técnicos de la Comunidad, se definen las prioridades y se establecen los montos estimados para el período de tiempo (varios años) que dura el programa [CEPAL b, 1988].

En general, la Comunidad aporta un 50% del costo del proyecto y los socios (laboratorios públicos y privados) el resto. Normalmente los gobiernos de los países a que pertenecen los socios financian un 50% de lo que colocan los participantes de sus países.

Por su parte el Programa Eureka se orienta a promover la investigación en su fase competitiva [Ibid]. Este programa se caracteriza por:

- Disponer de un ámbito más vasto (incluye a los países de la OCE, de la Asociación de Libre Intercambio, a Turquía y a la Comunidad);
- no existir sectores de investigación privilegiados;
- orientarse hacia el mercado civil de Europa y del resto del mundo;
- tener un valor agregado perfectamente identificable;
- asegurar un salto tecnológico;
- integrar a socios de distintos países (normalmente 3 a 4 socios, salvo los macro proyectos: medio ambiente, rutas, litoral costero, etc.), y
- exigir a los socios un aporte financiero de significación.

La iniciativa proviene de las empresas y no de los gobiernos o la Comunidad; luego la propiedad industrial pertenece a los socios y los gobiernos no pueden oponerse a los proyectos.

Las principales formas de cooperación europea en el área de las biotecnologías han sido: la construcción mancomunada de laboratorios, los programas de cooperación comunitarios y la introducción de mecanismos de "geometría variable".

En la construcción de laboratorios, la primera iniciativa fue el Laboratorio Europeo de Biología Molecular (LEBM, 1973), que tenía como finalidad estimular la investigación fundamental en biología, capacitar los investigadores europeos en las nuevas técnicas utilizadas en la especialidad y desempeñarse como centro de estudios y de información especializada. Después de operar en forma temporal en distintos locales se inaugura, en 1978, el Laboratorio en Heidelberg y se instalan dos antenas del LEBM, una en Hamburgo (RFA) y otra en Grenoble (Francia) [Chopplet, 1988].

Los programas de cooperación se inician en 1982 con el BEP (Biomolecular Engineering Programme, 1982-1986). El BEP tenía por objeto permitir al sector agroindustrial enfrentar los desafíos de la evolución de la bioquímica y la genética molecular. El programa hizo hincapie en la investigación y la capacitación. Los contratos de investigación contemplaban el intercambio de investigadores, la utilización en común de las infraestructuras y la integración de los proyectos [IBID].

El programa BAP (Biotechnology Action Programme, 1985-1988), incorpora a España y Portugal y adopta opciones estratégicas más bien que proyectos puntuales. El BAP intensifica los esfuerzos de formación, incorpora el análisis de los riesgos de las biotecnologías, integra intensivamente las tecnologías informáticas y difunde la actividad comunitaria en esta área.

En la actualidad se trabaja en la identificación y descripción de las nuevas necesidades y objetivos de la biología y bioquímica, mediante el programa BRIDGE (Biotechnology Research for Innovation Development and Growth in Europe, 1990-1994). Este programa incorpora como uno de los mecanismos principales "los laboratorios europeos sin muros", caracterizados por el libre flujo de información científica, intercambios sistemáticos y organizados en materiales, datos e investigadores.

Se encuentra en preparación el programa ECLAIR (European Collaborative Linkage of Agriculture and Industry through Research), el que forma parte de un conjunto de programas de I&D y demostración con gastos compartidos. El programa pretende generar nuevas materias primas para la industria y nuevos empleos en la agricultura. Los mecanismos previstos contemplan el estímulo de los proyectos cooperativos, las becas universitarias o industriales, la movilidad de los investigadores y la ejecución de las tareas de coordinación.

ECLAIR estipula como obligatorio para participar en el programa la participación de empresas industriales o agrícolas.

Por último, las biotecnologías se insertan significativamente en los programas europeos de cooperación. En el programa EUREKA, los proyectos en esta área concentran del orden de un 19% de los recursos, el segundo lugar en importancia después de la robótica [Ibid].

Los recursos comunitarios o europeos asignados a estos programas, respecto de los recursos totales invertidos por Europa en I&D --estos últimos incluyen los esfuerzos de los países y de los socios--, son relativamente marginales. Sus logros, y sobretodo sus potencialidades, son posibles debido a que ellos actúan como catalizadores en una infraestructura científico-tecnológica bastante sólida.

Conviene señalar que los esquemas de flexibilización en la asignación de recursos, la nueva relación entre el sector público y privado, la tendencia hacia la apertura de disciplinas y sectores, que constituyen el núcleo de la reflexión dentro de la Comisión, tienen su equivalente al nivel de los países. Si bien la reflexión es menos avanzada en estos últimos, en lo sustantivo se parece enormemente. En principio, no hay política de la Comisión que no tenga su contraparte al nivel de los países.

El desarrollo de los programas europeos se caracteriza haber sido concebidos como un proceso mas bien que como la suma de proyectos desarticulados. Es así como en la mayoría de ellos es posible distinguir las siguientes etapas:

Primera Etapa: Prospectiva y propositiva.

Segunda Etapa: Programa experimental: se identifican las debilidades y fortalezas.

Tercera Etapa: Programa de Ejecución: se adoptan correcciones sugeridas por la etapa anterior, se introduce una perspectiva prospectiva y propositiva, se realimentan los resultados en el programa, y se definen y ponen en práctica mecanismos participativos y de concertación entre los actores.

A pesar de los logros de estos programas, algunos de los mecanismos o iniciativas han sido relativamente poco exitosos. Es el caso del Laboratorio Europeo: contra las expectativas de sus creadores, los jóvenes investigadores

prefieren, para su formación de graduados, los centros estadounidenses de excelencia, en vez del LEBM. Igualmente, algunos programas, como el BEP, por ejemplo, no han tenido el dinamismo esperado, debido a la insuficiente participación de las empresas.

III. ESCENARIO TECNOLÓGICO LATINOAMERICANO

Es ilusorio pretender forjar importantes programas de cooperación, que permitan a América Latina superar la fragilidad de su sistema productivo, en base a la suma de sus debilidades. En consecuencia, se deberá no sólo evaluar la eficiencia de los sistemas de cooperación existentes sino que además identificar los mecanismos para reforzar las capacidades científico-tecnológicas nacionales. Para lo cual es indispensable entender el modelo de producción latinoamericano, la situación de la investigación C&T en la región y como han funcionado los programas de cooperación en la región.

Desde ya cabe señalar que a pesar de la falta de un modelo de acumulación claro, de la contracción de la actividad del Estado, de la fuga de cerebros, de la crisis del sistema universitario, y del cortocircuito que caracteriza las relaciones entre el Gobierno, la empresa y la investigación, la región ha demostrado ser capaz de exhibir avances en campos relativamente complejos como son: la energía nuclear, la industria aeronáutica y la siderurgia, entre otros.

Por último, los desafíos que enfrenta la región son de tal magnitud y urgencia que no es posible esperar la existencia de respuestas adecuadas a todos los problemas planteados para empezar a tomar medidas destinadas a optimizar los programas de cooperación en C&T, así como para reforzar las estructuras nacionales en este campo.

1. El modelo de producción latinoamericano

En América Latina la fragilidad de sus esquemas de desarrollo, divorciados de una pujante actividad científico-tecnológica, se manifiesta en el deterioro de sus ventajas comparativas y de su capacidad de absorber tecnologías incorporadas en los equipos importados. Sin una mínima autonomía tecnológica en la exploración, explotación y transformación de sus recursos naturales ni el desarrollo de nichos de especialización dinámicos, su desarrollo se compromete irremediabilmente.

Las restricciones impuestas por la crisis económica se traducen en recursos marginales destinados a la I&D. Recursos que no permiten equipar los

laboratorios ni contar con grupos de investigación capaces de orientar las tareas de innovación ni mantener un núcleo social que esté mirando lo que se hace en la frontera tecnológica.

Si a ello se agrega la falta de una infraestructura científico-tecnológica mínima, la brecha tecnológica con los países industrializados se transforma en un abismo. Esta situación se traduce en un sistema productivo incapaz de absorber eficientemente las nuevas tecnologías.

En esta fragilidad del sistema científico-tecnológico no están ausentes las deficiencias de un sistema universitario que debería alimentar el primero. Los presupuestos francamente insuficientes y la falta de adecuación de la educación superior a los requerimientos de la C&T actual explican su precariedad y la del sistema de investigación que se nutre de ella.

El elevado grado de integración vertical de la empresa latinoamericana constituye un obstáculo mayor para el proceso de innovación tecnológica. En los países altamente industrializados las empresas cumplen el rol de ensambladoras de los componentes que provienen de un conjunto de firmas altamente especializadas en esos componentes. Ello conduce a orientar los esfuerzos de I&D hacia lo que constituye el objeto de cada uno de los participantes en la cadena productiva.

Incluso la planta armadora no tiene ningún impedimento para modificar sustancialmente el diseño de los componentes, en la medida que no ha invertido en la adquisición de los equipos requeridos para la fabricación de estos. Por el contrario, el ingeniero latinoamericano no sólo debe enfrentar las deseconomías de escala estáticas, vinculadas al uso esporádico de sus instalaciones auxiliares --para fabricar los componentes--, sino que las deseconomías dinámicas --su aprendizaje tecnológico se atomiza.

Sólo una política que coordine los esfuerzos de los países de la región posibilitará la generación de una masa crítica mínima en áreas elegidas selectivamente, en función de sus potencialidades de competir exitosamente. Sólo entonces la región podrá introducir la variable tecnológica en sus esfuerzos para superar la crisis, condición necesaria aunque no suficiente para lograr ese objetivo.

La dependencia tecnológica de nuestro subcontinente es particularmente grave, si se considera que, en términos generales, las escalas de producción

latinoamericanas, en los mejores casos, son 10 a 50 veces inferiores a las de sus competidores europeos, norteamericanos o japoneses. Ello se traduce en la imposibilidad de transponer mecánicamente las especificaciones de los manuales de ingeniería de producción y de procesos. Si a ello se agregan sus insatisfactorias prácticas de gestión, los costos de producción regionales son competitivos sólo excepcionalmente.

Las insuficientes escalas de producción están estrechamente vinculadas al tamaño de nuestros mercados, particularmente en los productos que incorporan tecnologías mínimamente complejas. Incluso --salvo casos puntuales-- el mercado regional en su conjunto es insuficiente para asegurar el desarrollo de productos de alta tecnología.

Ello no ha sido obstáculo, como se verá más adelante, para alcanzar resultados interesantes en algunas áreas. Merece destacarse el caso de empresas de la región que han transformado la limitante de escala en una ventaja, ya que es probable que ello pueda constituir una opción estratégica a explotar en forma sistemática.

En efecto, algunas empresas pequeñas han llegado a ser competitivas internacionalmente produciendo bienes de tecnología intermedia basados en: a) el uso intensivo de ingeniería y mano de obra altamente especializada, b) su capacidad de abordar producciones experimentales debido a la flexibilidad de sus instalaciones --lo que no es posible en el caso de empresas orientadas a la producción masiva--, c) su habilidad para enfrentar problemas tecnológicos que se presentan rara vez en los medios industrializados.

Para ello se requiere disponer de recursos humanos altamente calificados, tener acceso a información sistemática respecto de las materias primas utilizadas, y una estrecha y eficiente vinculación con centros internacionales de excelencia.

Por último, conviene insistir que la brecha tecnológica no podrá resolverse en América Latina recurriendo al expediente de adquirir la tecnología en el mercado mundial, si no dispone de la capacidad técnica para negociar su adquisición y adaptación a las condiciones de cada país.

El concepto tradicional de "technology shelf" no es válido, debido a que las tecnologías que se adquieren no contemplan necesariamente la relación de

precios de los factores del adquirente y a que la descripción de la tecnología es siempre incompleta. Se requiere de prolongado "aprendizaje por el uso" hasta considerar que dicha tecnología constituye un activo plenamente utilizable por su propietario, reforzado por el hecho que las condiciones de explotación no son directamente extrapolables para escalas de producción muy distintas de las que fue concebida la tecnología.

2. Inversión de América Latina en C&T

En América Latina la inversión en C&T no supera el 0.7% del producto interno, lo que contribuye a incrementar exponencialmente la brecha tecnológica con los países industrializados, los que disponen de una infraestructura científico-tecnológica extraordinariamente más desarrollada e invierten tres a cuatro veces más por unidad de producto. Es probable que la existencia de programas de cooperación eficaces permita incrementar significativamente los niveles de inversión en C&T actuales.

El deterioro de la capacidad de acumulación interna derivada del pago de la deuda externa y los impactos que provoca la revolución tecnológica en la organización social del trabajo, explican en parte importante la crisis del modelo latinoamericano. Ambos factores afectan desfavorablemente la posibilidad de dotar la región de los recursos necesarios para enfrentar con éxito la apertura del mercado exterior que imponen las agencias internacionales de financiamiento.

En términos generales, América Latina invertiría anualmente en C&T cifras del orden de magnitud de programas como EUREKA —obviamente sobre varios años este último—, sin ninguna consideración respecto de la calidad de la investigación.

Los países más grandes de América Latina —Brasil, México y Argentina— invierten en C&T montos similares a algunos países europeos medianos, reputados por la calidad de sus investigaciones; ello permitiría pensar que existe en esos países una cierta masa crítica para realizar investigaciones a un nivel internacional. Incluso en ciertas áreas existen mercados integrados interesantes, cuya envergadura se compara con la de algunos países industrializados.

La envergadura de los problemas a resolver y la escasa coordinación de los esfuerzos conduce a afirmar que esa masa crítica o esos mercados disponibles sólo se utilizará provechosamente en la medida que sean focalizados hacia ciertos objetivos estratégicos, que se coordinen adecuadamente y que se potencien mediante mecanismos de cooperación eficaces.

En América Latina el Estado es responsable de entre el 80 y el 90% de la inversión en I&D. Esta situación no sólo es grave debido a que conspira contra la integración de la investigación a la empresa, requisito indispensable para asegurar la transferencia a la comunidad de los esfuerzos que el país realiza en C&T, sino porque durante los últimos años se aprecia una contracción "ideológica" de la presencia del Estado en las diferentes esferas de la actividad económica y social.

No parece posible que el sector privado llene el espacio dejado por el Estado. Este sector históricamente no ha participado de estos esfuerzos, puesto que no visualiza la investigación como una inversión rentable. Además, no visualiza con claridad el modelo básico de acumulación de sus países, lo que desincentiva cualquier inversión elevada, de lenta maduración y de alto riesgo.

La desconfianza de muchos empresarios respecto de la estabilidad del marco institucional local, los ha conducido a transnacionalizar sus excedentes hacia la banca de los países desarrollados, que los retorna a América Latina en forma de préstamos.

Históricamente, en la región la tecnología ha venido incorporada en los equipos importados. La caída del ahorro interno y el acceso restringido a los recursos financieros externos reducen el proceso de capitalización a la reposición del capital depreciado anualmente, lo que se ha traducido en muchos casos en una dramática contracción del aparato productivo. Todo esto minimiza la posibilidad de incorporar nuevas tecnologías por la vía del empleo de equipos importados destinados a las actividades productivas dinámicas.

Luego, sólo en la medida que los países latinoamericanos puedan renegociar la deuda externa y con ello recuperar sus tasas de acumulación anual de 18 a 20% del PIB, podrán introducir cambio tecnológico incorporado. En caso contrario, deberán optar básicamente por potenciar su competitividad

mediante la introducción del cambio tecnológico desincorporado, siempre que optimicen el uso de sus recursos humanos subutilizados.

Esta última opción permitirá explotar nichos de especialización adaptados a sus potencialidades, particularmente, en el caso de productos en que predomina la ingeniería y la mano de obra especializada por sobre exigencias de capitalización que introducen barreras de entrada inaccesibles para los países latinoamericanos. Algunas experiencias exitosas muestran que en la región existe un interesante potencial de cambio tecnológico desincorporado.

3. Caracterización de los programas de cooperación de la región

En América Latina ha habido una larga experiencia de cooperación o asistencia técnica, la que por definición es unidireccional tanto en lo que respecta al flujo de los conocimientos como de los recursos, lo que ha creado una mentalidad asistencial.

En este sentido, la ayuda bilateral, que ha incrementado su importancia en estos últimos años, se ha canalizado hacia los estudios de pre-inversión; facilitando la penetración de la tecnología de los países "donantes" o que brindan la "ayuda", mas bien que la transferencia de las tecnologías que requiere la región.

Por el contrario, la cooperación científico-tecnológica presupone un cierto equilibrio entre los participantes, en el bien entendido que se contempla adecuadamente la heterogeneidad de los países. Para que la cooperación funcione es preciso que los países estén dispuestos a invertir en C&T, a intercambiar experiencias y conocimientos, y, lo que es más importante, a trabajar juntos en proyectos de largo aliento sin perseguir ventajas unilaterales y de corto plazo.

En general, si los programas de cooperación no disponen de un liderazgo claro, ni objetivos definidos, y si no se orientan a la solución de problemas bien identificados desde el principio, están destinados al fracaso o a tener resultados que no se compadece con los esfuerzos que se destinan a ellos. Ello ha sucedido muchas veces en el caso regional. En otras oportunidades los mecanismos regionales se desvirtuaron al transformarse en vehículos para la obtención del financiamiento de proyectos nacionales.

Además, el éxito de los programas regionales de cooperación en C&T se ha visto afectado por las barreras al comercio intrarregional. Dichas barreras afectan al comercio de bienes de alta o media tecnología, de bienes de capital y a los servicios tecnológicos.

Otro obstáculo al éxito de los programas de cooperación lo constituye la heterogeneidad de desarrollo entre los países latinoamericanos. Los países de menor desarrollo relativo tienen reticencia para incorporarse activamente a programas que refuercen las ventajas de los países que han alcanzado un desarrollo industrial mayor.

La cooperación entre Brasil y Argentina parece tener características distintas de las tradicionales; ella no sólo involucra a las instituciones de investigación sino que también a las empresas ligadas al sector productivo. Esta relación permite esperar un mayor desarrollo de la actividad comercial entre los países, como resultado de los acuerdos de cooperación entre agentes vinculados a la producción y por el mayor conocimiento mutuo entre las empresas y los centros de investigación.

En la región se han desarrollado programas de cooperación con características y éxito diverso. En el anexo 2 se detallan los elementos centrales de algunos de los principales programas.

a) Programas regionales

i) Programa Regional de la Organización de Estados Americanos (OEA)

Los esfuerzos de la OEA en este campo se tradujeron en un importante grado de conceptualización del desarrollo científico-tecnológico y sus relaciones con la sociedad latinoamericana. Después de actuar en muchas áreas, la OEA concentra sus esfuerzos en un reducido número de programas lo que asegura un uso más eficiente de sus recursos.

ii) Proyecto del Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) sobre Biotecnologías para América Latina y el Caribe

Su objetivo es fomentar la integración y complementación en el área tecnológica para el desarrollo de productos, procesos y servicios. En principio, se pretende atacar problemas multinacionales de impacto socio-económico mediante la aplicación de técnicas biotecnológicas. Se promueve la concertación de inversiones del sector productivo y el fortalecimiento de la infraestructura de C&T.

Las actividades al nivel de laboratorio y formación de recursos humanos se realizan bajo la responsabilidad de la UNESCO; las tareas de detección, evaluación de tecnologías y desarrollo de plantas piloto, a cargo de ONUDI. Ambos programas apoyarán: a) el establecimiento de una red de información, b) el desarrollo de instrumentos legales para la protección de las innovaciones y descubrimientos en la región y c) la organización y fortalecimiento de una red de laboratorios de biotecnología [SELA, 1989].

Aún cuando los recursos de que dispone el programa no son cuantiosos los resultados previstos permiten destacarlo por sobre la mayoría de los programas regionales; ello se debe a que coordina proyectos con existencia real, en áreas de investigación en que existe un cierto nivel de excelencia y los recursos se destinan, en parte sustancial, a la formación de investigadores y a proyectos concretos. Este programa apoya proyectos en el área de la investigación básica y en la investigación aplicada, y la gran virtud del programa es que ha obligado a los países a pensar en conjunto las prioridades estratégicas de investigación, ya que sólo se apoyan proyectos multinacionales.

Los criterios de aprobación de los proyectos son los siguientes: 1) multinacionalidad, 2) calidad técnica (asegurada por el Consejo evaluador interno y por los evaluadores externos), 3) probabilidad de que la investigación derive en un producto en el corto o mediano plazo.

iii) Acuerdos Regionales de Cooperación en América Latina (ARCAL)

ARCAL centraliza la cooperación regional en América Latina en el campo de la energía nuclear; en el participan prácticamente la totalidad de los países de la región y centra su accionar en 9 proyectos con diversas actividades.

Lo interesante de este programa es su acento en el fortalecimiento de la cooperación horizontal, la que se produce mediante reuniones periódicas de los coordinadores nacionales, destinadas a intercambiar informaciones acerca de los proyectos y a planificar la acción futura en torno a los mismos.

Este programa está relacionado con el Programa Regional de Ensayos No Destructivos, auspiciado por el organismo internacional de energía atómica, la ONUDI, la OEA y algunos países industrializados. Su objetivo es promover esta

tecnología y la homologación de especialistas en el área, mediante intercambio y cooperación entre los países y cursos de capacitación.

iv) Programas de cooperación en el marco del Sistema Económico Latinoamericano (SELA)

Sectorialmente se han desarrollado esfuerzos de cooperación muy fructíferos en el área pesquera y con menos éxito en el área de alimentos de alto nivel proteico. En el último tiempo, dichos esfuerzos se han diversificado, cubriendo la informática y electrónica, los recursos fitogenéticos, el sector farmacéutico y las telecomunicaciones. El grado de concreción de estos esfuerzos va desde la existencia de Comités de Acción a la negociación de los proyectos entre los países.

A nivel global se ha incursionado en 2 proyectos: la Red de Información Tecnológica Latinoamericana (RITLA) y la Comisión Latinoamericana de C&T (COLCYT). En el primer caso, la renuencia a participar masivamente en el Comité de Acción correspondiente, hizo que ésta derivara en una red, la que no ha encontrado el apoyo requerido por los países. El futuro de este proyecto está en cuestión.

La COLCYT fue desarrollada para instrumentar la estrategia latinoamericana de C&T, establecida en la 11a. Reunión del Consejo Latinoamericano del SELA. El programa de trabajo de COLCYT se resume en 7 actividades de las cuales 3 han sido consideradas prioritarias: a) identificación y difusión de la demanda y oferta de tecnología en América Latina, incluyendo las condiciones y posibilidades de financiamiento, b) intercambio de experiencias nacionales en el campo institucional y c) la difusión y monitoreo de la introducción de nuevas tecnologías en la región.

Como conclusión de los trabajos del COLCYT se desprende la necesidad de que los programas de SELA: 1) incorporen la interacción entre la cultura, la ciencia y la tecnología, 2) evalúen los mecanismos de financiamiento de la investigación existentes en los distintos países, 3) destinen esfuerzos importantes a estudiar la prospectiva tecnológica y 4) promuevan la coordinación de los recursos disponibles a fin de optimizar el uso de la inteligencia regional [Secretaría Pro-Tempore, 1988].

v) Proyecto del PNUD sobre "América Latina, Altas Tecnologías, año 2000"

El proyecto tiene por objeto promover la cooperación entre los países participantes --por el momento algunos países de la región--, desde la investigación básica hasta el producto final, incluyendo al sector público y privado. Las prioridades son: informática, microelectrónica, biotecnologías, nuevos materiales y química fina.

En la mayoría de los países participantes existen programas nacionales que operan desde hace algunos años e involucran tanto a los centros de investigación como a los sectores productivos. El programa contempla:

- 1) estudios nacionales y mundiales acerca de los sectores prioritarios y
- 2) encuentros, foros, montaje de servicios de apoyo e información.

b) Programas subregionales y entre países de la región.

i) Programa de cooperación de la Junta del Acuerdo de Cartagena (JUNAC)

En el marco de la JUNAC y la Corporación Andina de Fomento (CAF) se han desarrollado numerosas iniciativas destinada a estrechar los vínculos subregionales en el campo de la C&T, en este documento se pondrá el acento en la experiencias de cooperación discutidas en el Seminario de Montevideo.

En sus primeras etapas, los esfuerzos de la JUNAC se orientan a perfeccionar el intercambio comercial de sus miembros. Pronto se pudo apreciar que ello era insuficiente para enfrentar los desafíos económico-sociales de la subregión, si dicho intercambio no iba acompañado con esfuerzos coordinados y sistemáticos de desarrollo tecnológico.

Se busca ligar la I&D a la solución de los problemas que se derivarían del desarrollo de los programas industriales del área, sin descuidar la evaluación de los impactos sociales que de ellos se desprenderían. Cuando los programas industriales regionales pierden dinamismo el énfasis de la I&D se vuelca hacia lo social.

Uno de los instrumentos usados en forma preferencial, aunque no única, fueron los Proyectos Andinos de Tecnología (PAT). Ellos se orientaron entre otros campos a la explotación de los recursos naturales (cobre y bosque tropical), la alimentación (harinas compuestas y extensores lácteos) y el sistema andino de información tecnológica [JUNAC, 1984].

Otro mecanismo creado para promover la cooperación fue el Comité Contratante que tenía por objeto definir un problema específico susceptible de

ser atacado mediante esfuerzo cooperativo, desarrollar la tecnología correspondiente, pagar por los proyectos específicos y hacer un seguimiento de sus resultados. Desgraciadamente, este mecanismo se desvirtuó, transformándose en un Comité gubernamental destinado a negociar fondos. Se visualiza la ventanilla regional como un mecanismo para canalizar recursos de los organismos multilaterales o bilaterales a los proyectos nacionales.

Entre los logros del proceso de cooperación destacan:

- La introducción de las biotecnologías al tratamiento de minerales marginales de cobre, entreviéndose incluso la posibilidad de utilizar esta tecnología para el tratamiento de minerales polimetálicos;
- el conocimiento sistemático de las condiciones de desarrollo y uso del bosque tropical, lo que ha dado origen a aplicaciones comerciales y a una capacidad tecnológica que se comercializa a través de empresas de ingeniería surgidas del proyecto;
- el desarrollo de las harinas compuestas y extensores lácteos, los que han entrado a la etapa de explotación comercial;
- el desarrollo de un sistema de información con carácter de inteligencia técnico-económica que no sólo recolecta datos técnicos sino que además costos, información comercial y antecedentes para la evaluación prospectiva de las tecnologías;
- el hecho que hayan circulado por estos proyectos entre 6000 y 7000 participantes en seminarios, foros y cursos de capacitación;
- los países adquirieron la capacidad de llevar a cabo proyectos, que sin ser descomunales, tienen la envergadura suficiente para generar impactos significativos a nivel subregional, y
- el mejoramiento de la infraestructura de investigación en distintas áreas.

Las limitaciones del sistema subregional de cooperación pueden resumirse en:

- La lentitud para su formulación y materialización;
- las exageradas expectativas que se generaban en torno a los proyectos de demostración, exigiéndoles resultados a corto plazo en áreas en que ello era imposible;

- el abandono, por las razones anteriores, de algunos de los proyectos de demostración antes de que ellos estuvieran en condiciones de probar sus bondades;
- no se explotó la idea de empresas multinacionales andinas.

En resumen, después de 15 años de esfuerzos persiste la fragmentación de los proyectos de cooperación, se duplican inversiones y las políticas nacionales no siempre son consistentes con los objetivos adoptados subregionalmente.

El protocolo de Quito (artículo 14), implica un cambio de orientación importante al incorporar formalmente la cooperación tecnológica como un elemento clave del proceso de integración.

ii) Programas de cooperación centroamericanos

En Centroamérica destacan dos programas subregionales, el Instituto Centroamericano de Investigación en Tecnología Industrial (ICAITI) y el Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá (INCAP). El ICAITI se creó con motivo de la institucionalización del Mercado Común Centroamericano, con el objeto de promover el desarrollo industrial del área.

Su División de Investigación Aplicada ha llevado a cabo proyectos de carácter subregional relacionados, entre otros, con la industria del papel y la celulosa y el manejo post-cosecha de frutas. Con posterioridad hubo una especialización hacia la fermentación y las biotecnologías, destacando la producción de proteínas, otro esfuerzo interesante es el desarrollo del etanol, el que a pesar de presentar resultados auspiciosos perdió prioridad debido a la caída de los precios del petróleo.

Estos proyectos se han realizado gracias al auspicio de la OEA, el Banco Interamericano de Desarrollo (BID), el Banco Centroamericano de Integración Económica, la Agencia Alemana de Cooperación Técnica (GIZ), el Centro de Investigación para el Desarrollo Internacional de Canadá (IDRC) y con la participación de los gobiernos, la empresa privada, y las instituciones y universidades de las región. En general, no ha habido problemas de financiamiento. El problema ha sido la unificación de criterios entre los agentes y la voluntad de implementar las tecnologías desarrolladas mediante los proyectos.

La subregión participa, desde 1979, en el programa de Centros de Recursos Microbiológicos de la UNESCO (MIRCED) y a través del PNUD en los programas de formación y entrenamiento en laboratorios de América Latina. Estos programas han permitido estrechar relaciones entre los investigadores de la subregión y los del resto del subcontinente.

La alta capacitación del personal de los organismos subregionales les ha permitido dar apoyo a la investigación de soluciones que se adapten a la realidad de América Central, mejorar la capacidad de negociación y fortalecer el nivel de los investigadores y de la infraestructura de investigación subregional.

iii) Acuerdos de cooperación entre Argentina y Brasil

Especial mención merecen los acuerdos de cooperación entre estos países. A pesar de ser la más reciente expresión de cooperación en la región --lo que hace difícil evaluar sus resultados-- todo parece indicar que ellos serán más halagüeños que la mayoría de los esfuerzos que la región ha realizado en este campo.

Aparte del protocolo del 9 de junio de 1986, que regulariza las relaciones de cooperación en C&T entre estos países, existe el acuerdo global sobre biotecnologías. El se encuentra inserto institucionalmente en el Centro Argentino-Brasileño de Biotecnologías (CABBIO) [CABBIO, 1989].

Entre las actividades del CABBIO destacan: 1) el estudio de aspectos relacionados con patentes y propiedad intelectual, 2) elaboración de un catálogo binacional de productos y equipos para la investigación científica, 3) el intercambio científico y la formación conjunta de recursos humanos a través, entre otros mecanismos, de la Escuela Argentino-Brasileña de Biotecnologías, y 4) participación del sector privado en el intercambio entre las empresas de biotecnologías y las de equipamiento científico.

Además de las biotecnologías, hay actividades interesantes en el área de la información, que no han sido aún traducidas en protocolo. Existe un proyecto conjunto de desarrollo de software y una escuela común de informática que funciona alternativamente en los dos países. Igualmente hay interesantes relaciones en petroquímica, en química fina y en farmacología y se va a crear una escuela compartida de química fina. Incluso en sectores estratégicos como

el nuclear, aeronáutico y espacial se avanza en el proceso de conocimiento mutuo.

La aparición en Castellano de la revista brasilera "Ciencia Hoy" constituye un paso de gran trascendencia, por lo que implica como mecanismo para vertebrar la sociedad científica, en un proceso de cooperación que funciona. Se puede afirmar que ello se debe a que existe el deseo y la necesidad, por parte de las empresas de los dos países, de avanzar hacia una mayor integración de sus capacidades científicas y tecnológicas.

IV. LIMITANTES AL PROCESO DE COOPERACION EN C&T

1. Aspectos institucionales

a) Fragilidad del sistema de C&T regional

En América Latina es tradicional el divorcio entre los centros de investigación, las agencias gubernamentales destinadas a su fomento y las empresas productivas, públicas o privadas. El fenómeno de la escasa viscosidad de la invención a la innovación, que constituye una fragilidad del sistema de C&T europeo, en el caso de América Latina adquiere mayor gravedad, debido a que no existe un lenguaje común entre los empresarios y los investigadores y a que los empresarios no identifican la investigación como una inversión rentable.

Contribuye a reforzar la fragilidad del sistema, el desfinanciamiento crónico a que han sido sometidas las Universidades y la política de autofinanciamiento que los gobiernos imponen, a partir de los ochenta, a los institutos tecnológicos. Políticas que circunscriben la función de las primeras a impartir docencia --incluso, de calidad insatisfactoria-- y a los segundos a competir con las oficinas de ingeniería, abandonando en ambos casos la perspectiva de mediano y largo plazo. En el caso de la cooperación regional, la falta de una actividad dinámica en investigación básica y aplicada dificulta el funcionamiento de los programas existentes y limita el acceso a las fuentes de financiamiento internacional de la investigación.

La insuficiencia de la formación universitaria regional en sectores de frontera es muy crítica. La limitada capacidad de realizar investigación de largo plazo, derivada de los problemas de financiamiento ya señalados, y la falta de objetivos nacionales claros en estas áreas, son algunas de las razones que explican esas.

Esta fragilidad de los sistemas nacionales de C&T repercute en el dinamismo de los programas de cooperación al nivel de la región, debido a que ellos sólo tienen éxito cuando se suman grupos de un cierto nivel de excelencia y cuando los industriales están comprometidos con los resultados de una investigación cuya explotación comercial exige mercados más vastos que los de un solo país.

b) Definición e implementación de los programas

Salvo casos excepcionales, los programas nacionales y los de cooperación regional han sido definidos tanto en su contenido como en sus prioridades por los gobiernos de la región sin prácticamente ninguna participación de los actores. Incluso, los criterios de asignación de los proyectos son definidos y sus normas aplicadas por evaluadores que no provienen del mundo de la ciencia y la investigación. La escasa participación de los actores explica, entre otras razones, porque los programas regionales no han tenido los impactos esperados.

La falta de coordinación entre las instancias que negocian los acuerdos nacionales con aquellas que aprueban y, sobretodo, ejecutan los programas de investigación y desarrollo a nivel nacional, conspiran contra la posibilidad de acordar iniciativas que les permitan insertarse exitosamente en el mercado mundial. La falta de consistencia mencionada conduce a duplicar proyectos nacionales, atomizando los mercados potenciales para los productos que se desprendan de las investigaciones.

En este mismo orden de cosas, la reticencia a establecer vínculos efectivos de cooperación en proyectos que tengan directa o indirectamente implicancias militares, limita la capacidad regional de investigación en áreas, que por la importancia de los recursos necesarios, exige sumar los esfuerzos de dos o más países. Desmiente esta situación, válida hasta hace poco tiempo, la experiencia de la cooperación de Brasil y Argentina en campos como el nuclear y la aeronáutica.

c) Obstáculos de tipo cultural

En América Latina las industrias fueron creadas en base a la importación de tecnología y la creatividad regional en este campo ha sido la excepción. Ello conduce a la convicción de que sólo un cambio de mentalidad, respecto de la importancia social que reviste la actividad científica y tecnológica, y del hecho que la región es capaz de crear o adaptar creativamente parte significativa de la tecnología que utiliza, permitirá desarrollar primero a nivel nacional y luego regional una cultura que favorezca el proceso de cooperación en esta área.

Por otra parte, la primera reacción de muchos gobiernos de la región respecto de la posibilidad de llevar a cabo proyectos conjuntos en el área de

la C&T es preguntarse quien va a poner los recursos. Vale decir, existe el convencimiento de que alguna entidad, agena a la región, debe financiar este tipo de proyectos. Esta mentalidad asistencial, presupone, en muchos países de la región, que el equipamiento de laboratorios, la informatización de sus centros de investigación y que, incluso, el montaje y puesta al día de las bibliotecas especializadas, es una responsabilidad de los países donantes.

d) Compromiso de los sectores público y privado en la investigación C&T

A partir de los ochenta, América Latina vive un proceso de contracción del aparato del Estado, lo que se traduce en una caída de la inversión pública y de los gastos en C&T, con el consiguiente deterioro de la actividad de investigación. La casi nula presencia de la actividad privada en este campo y el que las empresas del Estado circunscriban su accionar sólo a las actividades directamente vinculadas con la producción, genera un vacío que no es llenado por ningunos de los actores posibles.

La falta de una actividad de investigación pujante en América Latina esteriliza los esfuerzos de cooperación que realizan los organismos regionales especializados, al no disponer los países participantes de una infraestructura de investigación suficientemente sólida.

La experiencia internacional demuestra que los programas de C&T sólo tienen éxito en la medida que incorporan activamente al sector empresarial. En los países industrializados el modelo de desarrollo está claramente definido, los industriales no se encuentran inhibidos para invertir en tecnologías ya que los aspectos sustantivos de ese modelo no cambiarán en el horizonte de tiempo requerido para que esas inversiones maduren. Ello no ocurre en el caso latinoamericano, lo que es un entrave mayor cuando se trata de negociar acuerdos de cooperación con empresarios de otros países, en los que se agrega a la inestabilidad de las políticas macroeconómicas la fragilidad de las estructuras sociales que ponen en cuestión dichos modelos.

La convicción respecto de la imprescindible necesidad de incrementar la presencia del sector privado en la investigación, no debe ignorar que los proyectos conformadores de estructuras requieren de 10 a 15 años para dar frutos y en que el éxito del mismo no está asegurado en sus comienzos. Este tipo de proyectos es difícil que pueda ser abordado por un agente distinto del Estado.

2. Heterogeneidad de los países

La heterogeneidad de los países constituye una limitante al desarrollo de programas de cooperación que sean eficaces. Ello explica, en parte importante, la reticencia de los países de menor desarrollo relativo a promover proyectos en los cuales los países que disponen de una infraestructura científico-tecnológica más desarrollada, puedan beneficiarse de los recursos obtenidos regionalmente. En otros casos, los países buscan alcanzar una relativa nivelación antes de asociarse a un programa de cooperación; lo que dada la dinámica del desarrollo tecnológico podría no producirse en el momento oportuno.

Esta situación, que parece una limitante para muchos especialistas en cooperación regional, es vista como una ventaja por otros que argumentan que los países de menor desarrollo puede beneficiarse en mayor medida de la cooperación y se cita como ejemplo la reticencia inicial de ciertos países europeos a integrarse al Mercado Común Europeo. Con la perspectiva que otorga el funcionamiento de la Comunidad durante todos estos años, parecería que esos países han sido sus principales beneficiados. Incluso, en la medida que se facilite la cooperación al nivel de la asistencia técnica y de la ingeniería hacia los países menos desarrollados, muchas de esas reticencias se superarán.

La aplicación de mecanismos que contemplen el concepto de geometría variable permitirá probablemente la participación de países menos desarrollados en proyectos complejos, posibilidad que un esquema más rígido excluiría. Es el caso de España, que tiene presencia en proyectos que en otras condiciones sería imposible o muy oneroso para ese país.

En este mismo orden de ideas, hoy se discute lo insatisfactorio de los programas globalizantes, clásicos en América Latina, que se esterilizan en la búsqueda de mecanismos que permitan integrar a todos los países con los mismos derechos y obligaciones, y en la concepción de complejas ecuaciones que permitan ganar a todos.

Sin que exista una vinculación aparente con dichas heterogeneidades, no cabe duda que la persistencia de barreras aduaneras y de otro tipo, al comercio regional de bienes y servicios en general y, específicamente, de alta tecnología está relacionada con ellas. El reducido nivel de comercio

intraregional constituye, según algunos especialistas, un obstáculo importante al desarrollo de programas de cooperación.

Por el contrario, otros estiman que el escaso intercambio comercial --derivado, entre otros factores, de la fragilidad y similitud de sus estructuras productivas-- puede transformarse de desventaja en beneficio, en la medida que los países decidan partir con proyectos nuevos. Vale decir, que no existan intereses creados que defender. Las empresas que sienten amagadas sus posiciones o sus potencialidades en el mercado nacional, o particularmente en el mercado regional, presionan a sus gobiernos para desacelerar la dinámica del proceso de integración y cooperación. En muchos casos, los intereses de las empresas transnacionales coinciden con los de esas empresas.

La experiencia de los acuerdos de Brasil con Argentina parece abrir nuevas perspectivas en este campo, dada la rapidez con que se aprueban los proyectos y la facilidad relativa con que estos se implementan. Incluso la incorporación de Uruguay a ellos presenta una fluidez que no es habitual en la región. Estas experiencias han llevado a algunos especialistas a sugerir como mecanismo de cooperación el fomento de programas que incluyan a dos o tres países en que la comunidad de intereses y sus niveles de desarrollo sean similares, sin descuidar su integración a todas las instancias regionales de cooperación.

V. ELEMENTOS PARA EL DISEÑO DE PROGRAMAS DE COOPERACION
EN C&T EN AMERICA LATINA

1. Repetición de la experiencia europea

Europa introduce mecanismos de flexibilización en sus programas de cooperación e instrumenta nuevos programas para enfrentar el proceso de deterioro de su competitividad en los sectores de alta tecnología. La eficacia de los nuevos mecanismos no puede evaluarse en su integridad, debido a que su aplicación es reciente y a que en esta área los frutos se logran al cabo de 10, 15 o 20 años. Luego la replicabilidad de los mismos, en el caso de América Latina, deberá considerarse con suma precaución.

La experiencia europea de cooperación en C&T se caracteriza por el compromiso de los estados miembros; el que se manifiesta en la forma coherente con que se asumen los objetivos y las prioridades, en la asignación de recursos a los programas, y en el diseño de los grandes proyectos movilizadores del mundo científico y tecnológico de Europa. La dificultad de que el sector privado latinoamericano asuma un rol preponderante o de liderazgo en esta área, sugiere la necesidad de evaluar la pertinencia de los modelos de cooperación europeos más bien que los estadounidenses o japoneses, en que el rol del sector privado es sustantivamente más significativo que en el primer caso.

a) Bases para la conformación de programas de cooperación de envergadura

En principio, la experiencia de cooperación en C&T europea contiene para América Latina valiosas enseñanzas; sin embargo, algunas de ellas condicionan la repetición del conjunto. La cooperación en esta área sólo es posible en la medida que se sumen excelencias y no debilidades; en efecto, la posibilidad de llevar a cabo proyectos de envergadura en las tecnologías de frontera sólo ha sido posible cuando se han asociado laboratorios que realizan investigaciones de punta en el tema correspondiente. No existen casos en que centros de investigación integren sus esfuerzos para cooperar en áreas en que no disponen de experiencias e investigadores de primer nivel.

Una singularidad del caso europeo —que dificulta la transposición mecánica de su experiencia a otras realidades— es su alto grado de competitividad. De hecho, la República Federal de Alemania es el principal

exportador de manufacturas del mundo y la Comunidad Europea exporta --incluido el comercio intrarregional-- tres veces lo que exporta Estados Unidos y casi cuadriplica las exportaciones japonesas. Ello es posible gracias al poderoso sistema científico-tecnológico que Europa ha ido desarrollando con el tiempo y que constituye el soporte de su aparato productivo y, por otro lado, al proceso de vinculación y cooperación entre los países de la Comunidad.

Conviene alertar contra la tentación de tratar de establecer paralelos en forma demasiado mecánica; desde ya no existe en América Latina la capacidad de concebir, diseñar y concordar regionalmente grandes proyectos movilizados como son el EURATOM, AIRBUS, el programa espacial, etc., los que han conformado la estructura de los sistemas de C&T en la Comunidad e incluso del continente europeo.

A escala latinoamericana existen dos programas que podrían semejarse a los programas conformadores europeos; el de energía atómica en Argentina y el de la industria aeronáutica brasilera, que mantienen sus orientaciones centrales, a pesar de las oscilaciones políticas que han caracterizado la vida institucional de esos países. Estos proyectos, sin duda excepcionales, están en vías de transformarse en binacionales como resultado de los esfuerzos recientes de integración entre Brasil y Argentina.

b) Organización social de la producción

Si bien algunos países como Brasil, México y Argentina destacan netamente sobre el resto, en lo que respecta al nivel de desarrollo alcanzado por sus aparatos científico-tecnológicos, el subcontinente en su conjunto se encuentra atrasado, respecto de la frontera tecnológica, en unos 10 a 20 años. Esta situación se traduce en una organización social de la producción --características de las empresas, de los mercados y de las instituciones-- que difiere sustancialmente de la de los países industrializados, lo que se refleja en soluciones al problema del desarrollo de la I&D distintas a las que han sido adaptadas por estos últimos. Ello obligará a plantearse preguntas específicas respecto de los mecanismos de cooperación, de la estrategia política, de las relaciones entre los estados, etc.

c) Voluntad política de los estados participantes

Otro requisito para el éxito de los programas de cooperación es la voluntad política para transformar las declaraciones de principio en programas

de acción concretos. En el caso europeo, a las reuniones de los jefes de Estado les suceden --y normalmente anteceden-- las reuniones de los ministros o funcionarios de alto nivel responsables de materializar los acuerdos tanto a nivel general como específico. Dicha voluntad política se expresa además mediante la adecuada formulación de objetivos, mecanismos y la asignación de recursos.

En América Latina, existe sin duda una manifiesta voluntad al nivel presidencial, pero ella no se traduce en la materialización de los mecanismos necesarios para hacer realidad los programas de cooperación. Falta transformar el compromiso presidencial en un convencimiento tanto al nivel de los altos funcionarios y mandos medios como de los actores efectivos de la cooperación.

d) Heterogeneidad de los países participantes en los programas de cooperación

La heterogeneidad del desarrollo de los países latinoamericanos ha sido esgrimida frecuentemente como un argumento que justifica la falta de entusiasmo de los sectores responsables de darle concreción a las buenas intenciones que han acompañado las declaraciones oficiales y a los programas de cooperación. En el caso europeo, si bien constituyó en los inicios del proceso de integración un factor que explicaba la reticencia a comprometerse en él, ella no ha sido obstáculo para la construcción de la Europa unida.

Ello se refuerza con la introducción de mecanismos de flexibilización de la participación de los países en los programas comunitarios o europeos. La mayor flexibilidad de los programas ha dinamizado su instrumentación aún cuando haya países que les nieguen su concurso o incluso programas en que la oposición de los gobiernos no impide a los actores --básicamente las empresas-- asociarse en el grado que estimen conveniente. Sin duda, los mecanismos basados en la geometría variable posibilitan a los países de menor desarrollo relativo integrarse a cualquier proyecto que les interese, aún cuando no dispongan de la infraestructura científico-tecnológica de los países que tienen una mayor participación en ellos. La Europa a geometría variable depende mucho más de los socios que de los países.

La heterogeneidad abre interesantes posibilidades de intercambio por la vía de la transferencia tecnológica; los servicios de ingeniería y la asistencia técnica constituyen un adecuado vehículo para incrementar el comercio de bienes de tecnología intermedia y para ir eliminando las barreras

al intercambio intrarregional. Ello refuerza los planteamientos de algunos especialistas regionales respecto de las potencialidades de una estrategia de desarrollo tecnológico basado en la complementariedad de las economías regionales.

2. Esquemas superados en el diseño de los programas

La experiencia demuestra cada vez en forma más palmaria que algunas dicotomías han sido superadas por su falta de adaptación a las realidades concretas. Los programas de cooperación, en la medida que aspiren a ser eficaces, deberán abandonar las falsas opciones: sector público o sector privado, programas conformadores de estructuras científico-tecnológicas o proyectos menores de alto contenido innovativo, investigación básica o investigación aplicada, multilateralismo o bilateralismo. El verdadero desafío será constituir una masa crítica que permita materializar las potencialidades nacionales en forma dinámica y eficiente.

América Latina ha sido prodiga en la creación de organismos de cooperación o de coordinación de la investigación sin los recursos financieros necesarios o sin que existan centros de investigación a quienes coordinar. El resultado son un conjunto de organismos que no tienen la capacidad de apoyar y coordinar la investigación en la región; por el contrario, los programas que han resultado exitosos son aquellos que pueden organizar seminarios y cursos, que disponen de cuadros técnicos o científicos con capacidad de ayudar a los países a definir sus prioridades, y a evaluar los programas y las propuestas de los países.

3. Condiciones necesarias para la cooperación

La experiencia europea permite concluir que los programas de cooperación exitosos requieren de:

- La definición de prioridades estratégicas hacia las cuales concentrar los recursos humanos y financieros;
- la existencia de equipos de excelencia a nivel nacional;

- la existencia de redes de comunicación entre los equipos de investigación, especialmente si las comunidades locales no disponen de la masa crítica suficiente para jugar un rol dinámico al interior del programa de cooperación.

a) Definición de prioridades estratégicas comunes

La capacidad de los países para definir prioridades estratégicas, constituye un primer y fundamental paso para estructurar un sistema de ciencia y tecnología solvente. Sólo en la medida que los países latinoamericanos dispongan de un aparato científico-tecnológico de estas características, podrán enfrentar con éxito los desafíos de su inserción en el mercado internacional. Dicho de otro modo, sólo la concentración de los limitados recursos científico-técnicos de que dispone la región en un número reducido y adecuadamente seleccionado de áreas de investigación asegurará impactos de significación sobre el aparato productivo de ésta.

Sin embargo, en América Latina coexiste una multiplicidad de visiones respecto de los "objetivos fundamentales", ligados en muchos casos a necesidades coyunturales, lo que explica la diversidad de programas y la falta de perspectivas de largo plazo. Esta situación se traduce en esfuerzos erráticos que adoptan sucesivamente modelos de desarrollo sin que sus bondades alcancen a ser puestas a prueba.

b) Identificación de áreas de investigación regionales

El proceso de desarrollo tecnológico regional se ha basado en el "aprender haciendo", que se traduce en la incorporación paulatina de pequeñas innovaciones. La importación y adaptación prima largamente sobre la creación de tecnologías. Surge entonces la duda de hasta que punto es posible aunar programas cooperativos de envergadura basados en un contexto como éste.

En América Latina existen pocas áreas en que se concentren recursos y requerimientos fundamentales a satisfacer. Según la opinión de algunos especialistas regionales dichas prioridades o áreas estratégicas de investigación deberían estar vinculadas con las grandes empresas del Estado responsables de proveer servicios básicos (energía, salud, infraestructuras, telecomunicaciones, etc.) o explotar los principales recursos naturales. Estas grandes empresas existen en la mayoría de los países latinoamericanos y tienen problemáticas comunes —salvo que la tendencia privatizadora imperante en

algunos países de la región conspire contra esta opción--, lo que facilita el proceso de cooperación. Incluso en ciertos casos no existe la posibilidad física de competir entre ellas --empresas de servicios-- o ya se han asociado para definir coordinadamente las estrategias de comercialización y de mercado de sus producciones claves.

En la región existen algunas experiencias que parecerían desmentir los planteamientos anteriores. Ellas corresponden a pequeños proyectos de investigación basados en soluciones adaptadas a las condiciones locales y en el esfuerzo de grupos reducidos de profesionales altamente calificados y comprometidos con sus proyectos. Sin embargo, la posibilidad de generar conocimiento que trascienda el ámbito de la empresa y/o el laboratorio donde ellos se realizan consiste en asociar grupos de investigación de por lo menos 2 países de la región en torno a un proyecto mayor, que concentre significativos recursos humanos y financieros por un período de tiempo suficientemente largo como para alcanzar los resultados esperados.

c) Estabilidad de las políticas y de los objetivos

Los cambios de políticas, las reorientaciones de la estrategia de desarrollo, los impactos de la situación macroeconómica y la adopción de sucesivos esquemas de cooperación han conspirado contra la posibilidad de materializar exitosamente los esfuerzos regionales realizados en el campo de la C&T. Tanto la experiencia europea como algunas latinoamericanas recomiendan dar suficiente continuidad a la aplicación de los programas de cooperación, en principio no menos de 8 a 10 años.

d) Participación de los actores

El éxito de los programas de cooperación presupone que ellos integran centros de excelencia y disponen de mecanismos flexibles y eficaces de manera de no desalentar las iniciativas de los investigadores interesados en complementar sus capacidades e intercambiar experiencias. La flexibilidad de los mecanismos permitirá la participación de los distintos grupos interesados en función de su capacidad científica y tecnológica, y de los recursos financieros que puedan o estén dispuestos a destinar a estos fines.

Su éxito dependerá igualmente de la activa participación de los actores principales --investigadores, empresarios, funcionarios involucrados en su implementación-- desde las primeras fases de la concepción del programa. Para

ello deberá generarse un estado de espíritu motivador en cada uno de los agentes cuyo compromiso es imprescindible para alcanzar los resultados esperados.

4. Conceptos utilizables para el diseño de los programas

Los análisis precedentes sugieren la aplicabilidad de algunos de los conceptos que han sido señalados con anterioridad y que surgen de la experiencia europea o latinoamericana:

a) Cooperación a geometría variable

La heterogeneidad del nivel de desarrollo científico-tecnológico y de los recursos disponibles para destinar a programas de cooperación hace recomendable introducir este mecanismo como una forma de maximizar la participación de los países de la región e incluso facilitar la de aquellos reticentes a comprometerse en programas en los que no visualizan sus beneficios.

Si la asociación de Uruguay en los acuerdos entre Brasil y Argentina se lleva a cabo con éxito, se podrá apreciar el grado de aplicabilidad del concepto de geometría variable a la realidad latinoamericana.

b) Programas de cooperación en torno a un número reducido de países

La experiencia demuestra que el proceso de implantación de los programas de cooperación puede ser más ágil cuando participan en ellos sólo los países interesados en proyectos específicos. Ello no debería excluir la posibilidad de que más adelante se integrarán al proyecto otros países.

c) Estructurar programas o proyectos de cooperación regional en torno a las grandes empresas del Estado

El grado de desarrollo tecnológico que ellas han alcanzado, su mayor disponibilidad relativa de recursos humanos y financieros e incluso su mayor accesibilidad a las fuentes internacionales de financiamiento permite visualizarlas como polo de desarrollo tecnológico para la región.

d) Proyectos estratégicos y proyectos ingeniosos

Los pequeños proyectos "ingeniosos" no sustituyen los proyectos estratégicos de mayor envergadura. La multiplicación de iniciativas basadas en: 1) la formación de recursos humanos altamente calificados, 2) programas de formación permanente de personal, 3) desarrollo y aprovechamiento de una base

científica de apoyo, y 4) desarrollo de vínculos con centros de investigación internacionales, servirá de sustentación al desarrollo de los programas de envergadura, que requieren de los elementos generados por programas como los anteriores. Luego, se trata de una estrategia de complementación y no de confrontación.

Deberá cuidarse que este concepto de los "pequeños proyectos ingeniosos" no oculte un discurso político destinado a justificar la escasa importancia oficial asignada al desarrollo de la C&T, que según algunos especialistas implica una automarginación de la frontera tecnológica. Según otros, la opción por los proyectos innovadores no debe conducir a la renuncia a disponer de núcleos de investigadores que actúen como vigia social acerca de lo que está pasando en la frontera tecnológica.

5. Mecanismos de cooperación

Estrechamente vinculados a los conceptos anteriores, existen algunos mecanismos que permitirían agilizar el proceso de cooperación regional en C&T. Algunos de estos son ya utilizados en la región en programas específicos y otros surgen de los comentarios de los especialistas regionales. Entre ellos conviene señalar:

a) Incentivos para los países de menor desarrollo relativo

Ellos podrán considerar programas de formación, sistemas de monitoreo de la introducción de nueva tecnologías, acceso a laboratorios y centros de investigación más desarrollados, e incorporación a los programas en forma subsidiada.

b) Eliminación de trabas de normalización

Compatibilizar las normas nacionales de productos de alta tecnología, salvo que ellas entren en contradicción con normas de seguridad o sanitarias de los países.

c) Licitación de los proyectos dentro de la región

El acceso a los fondos disponibles para proyectos de investigación deberá concursarse.

d) Promoción del cambio tecnológico desincorporado

Eliminar las trabas aduaneras o de otro orden que limitan el intercambio de ingeniería, servicios tecnológicos y asistencia técnica en la región.

e) Refuerzo de los organismos subregionales de cooperación

En la medida de lo posible y respetando las situaciones particulares en que ello no se justifica, los países deberían tratar de canalizar la cooperación bilateral a través de esos organismos e incluso incorporarlos en las negociaciones con las agencias de cooperación de los países donantes o proveedores de créditos de desarrollo.

f) Intercambio de investigadores subsidiando laboratorios huésped

Los organismos de cooperación deberán incentivar a los laboratorios regionales para recibir a investigadores de la región y hacerlos participar en sus investigaciones.

g) Desarrollo de infraestructuras materiales

Se trata básicamente de laboratorios y de bancos de datos regionales.

h) A largo plazo, asegurar la plena movilidad de los investigadores

Estos mecanismos deberán permitirles trabajar en cualquier país de la región, reconociéndose sus títulos y equivalencias académicas. Ello presupone superar los obstáculos políticos y ocupacionales en caso de crisis.

i) Realización de foros y seminarios

Crear las estructuras y asegurar los fondos correspondientes para la realización periódica de seminarios y foros en las principales áreas de investigación de la región.

6. Identificación de líneas de I&D y nichos de especialización

La selectividad debería caracterizar los programas de cooperación en C&T. Ello es así en prácticamente en la mayoría de los programas que llevan a cabo los países industrializados. Con mayor razón este criterio debería presidir la concepción de estos programas en la región, debido al número reducido de investigadores capacitados disponibles, a los escasos recursos financieros que se destinan a esta actividad y a su limitada capacidad de gestión de los programas. Sin tener la pretensión de ser exhaustivos, conviene enumerar algunos criterios para definir áreas de I&D y nichos de especialización:

- Posibilidad de complementación productiva al nivel de la región, basada en la armadura de componentes --en los distintos países asociados-- de productos de alta tecnología destinados al mercado regional y de exportación.
- Investigación e incluso incorporación en el mercado monopólico de los productos sustitutos de los recursos naturales de la región.
- Análisis de la dinámica del comercio exterior. El mercado internacional de productos manufacturados ha evolucionado en los últimos años, reduciéndose la importancia relativa de algunos productos más tradicionales en los que participaban países de la región siendo reemplazados por productos electrónicos que presentan una extraordinaria dinámica.
- Procesos en que se aproveche la renta monopólica innovativa. En el caso de las innovaciones de ruptura, los países de la región pueden detectar nichos interesantes; durante las primeras etapas de desarrollo se genera una renta monopólica, la que se pierde cuando la producción de esos bienes se aborda masivamente y las economías de escala desplazan a los países que no pueden entrar en esa competencia.
- Considerar aquellas áreas en que la ruptura o salto tecnológico prima por sobre la acumulación de conocimientos.
- Algunas tecnologías no presentan grandes economías de escala, lo que posibilita el dominio de ellas es incursionar económicamente en el desarrollo de otros productos en que los conocimientos básicos se apliquen igualmente.

7. Capacitación y difusión del conocimiento

En el mundo existe una gran cantidad de conocimientos de libre disponibilidad, vale decir que no están monopolizados por pequeños grupos, al que se puede acceder a través del mercado de servicios, de la participación en encuentros científicos o de las relaciones de camaradería que se originan en los cursos de graduados entre investigadores del primer y tercer mundo.

La existencia de grupos nacionales que puedan ser la base de sólidos programas de cooperación y el desarrollo de vínculos efectivos entre los investigadores que trabajan en áreas afines, presupone reforzar la formación en ciencias básicas y aplicadas de los investigadores y crear instancias formales e informales de encuentro entre ellos. Para el logro de esos objetivos se sugiere:

- Promover la creación de escuelas de graduados en áreas de alta tecnología (para la región o para un grupo de países);
- Promover la creación y difusión regional, subregional o para algunos países, de revistas del más alto nivel en las tecnologías de punta;
- Promover el refuerzo de las universidades y centros de formación superior de la región.

VI. INTERROGANTES QUE SURGEN DEL PROCESO DE REFLEXION EN TORNO
A LA COOPERACION EN C&T EN AMERICA LATINA

A pesar que los programas regionales de cooperación científica y tecnológica tienen una cierta tradición en América Latina y algunos superan los 15 o 20 años de antigüedad, sus escasos resultados demuestran que tanto la concepción de los programas como sus mecanismos operativos deben ser objeto de revisión.

El Seminario de Montevideo permitió avances cualitativos que serán sin duda útiles para las próximas reuniones. Estas deberán programarse y estructurarse teniendo como cimientos los conceptos sobre los cuales ya existe un cierto consenso, aunque múltiples interrogantes no clarificadas aún las presidirán. A modo de motivación, se enumeran a continuación algunos de esos dilemas.

La participación de los industriales en los programas de cooperación en C&T es fundamental para asegurar el éxito de los mismos, como lo prueba la experiencia de los países europeos y de algunos latinoamericanos. Conspiran contra ella, en América Latina, el insuficiente desarrollo de las infraestructuras científicas y tecnológicas, y los horizontes temporales de la investigación, los que son claramente superiores a los utilizados por los industriales para evaluar sus proyectos. Las interrogantes a las que deberán responder los nuevos programas se relacionan con la eficiencia de los incentivos y mecanismos institucionales utilizados en otras latitudes para asegurar un rol preponderante de los industriales en ellos, y para promover la asociación entre empresas y centros de investigación del mismo país y con sus pares de otros países.

Los países desarrollados concentran sus esfuerzos de investigación en un número reducido de áreas consideradas estratégicas, con mayor razón el criterio de selectividad debiera primar en América Latina. Dada la importancia de los recursos naturales de la región, cabe preguntarse, al seleccionar los nichos de especialización, si las líneas de especialización deben circunscribirse sólo a opciones industriales. Por otra parte, la posibilidad de avanzar hacia el establecimiento de una sólida infraestructura tecnológica desarrollando tecnologías intermedias no debe desecharse, al analizar las áreas de especialización. Ello presupone que el desarrollo de la C&T basada en

las tecnologías de frontera, no constituye la única opción posible a considerar.

La rapidez con que se han materializado los acuerdos de cooperación entre Argentina, Brasil y Uruguay, sugiere la conveniencia de fomentar la creación de ejes de desarrollo constituídos originalmente por dos a tres países, a los cuales puedan integrarse otros con posterioridad. Los promotores de estos programas deberán preguntarse: porqué estos acuerdos han funcionado más ágilmente que aquellos de mayor cobertura y qué mecanismos permitirán superar las reticencias de los países que disponen de un nivel de desarrollo relativo menor. Constituye, igualmente, una interrogante a despejar, el grado y la forma de aplicación del concepto de geometría variable.

El desarrollo de una sólida infraestructura de investigación regional puede alcanzarse mediante la constitución de uno o dos grandes centros de investigación --a pesar de que la experiencia en Europa no ha producido, hasta la fecha, los resultados esperados-- o el fortalecimiento de centros nacionales, integrados a través de redes especializadas. Se deberá evaluar, en función de las condiciones específicas y de los resultados de experiencias similares en otras latitudes, cual es la mejor alternativa.

BIBLIOGRAFIA

- CEPAL 1988 Algunos antecedentes sobre cooperación regional en Ciencia y Tecnología (Santiago, Naciones Unidas)
- Chopplet, M. 1988 L'experience française de cooperation/ integrations multinationales en biotechnologies en Europe (Paris, Institut Europeen de Technologies)
- JUNAC 1984 Estrategias para la reorientación de la integración andina. Ciencia y Tecnología (Lima, Junta del Acuerdo de Cartagena)
- Ominami, C. et al La tercera Revolución Industrial (Santiago, RIAL)
- Saint-Leger, O. 1988 Aspectos metodológicos recientes de la cooperación europea en el campo de la Ciencia y de la Tecnología (Santiago, Naciones Unidas)
- Secretaría
PRO-TEMPORE 1988 Resumen de Actividades (Lima, COLCYT-SELA)
- Secretaría
PRO-TEMPORE 1988 Primera reunión extraordinaria. Acta Final (Lima, COLCYT-SELA)
- SELA 1989 Base de datos del sistema de cooperación regional del SELA (Santiago)

ANEXOS

Anexo 1

PROGRAMAS DE COOPERACION CIENTIFICA Y TECNOLOGICA EN EUROPA

El nuevo enfoque europeo de cooperación en C&T se articula en la década de los ochenta, bajo dos ideas centrales:

1. Reforzar la capacidad innovativa de las empresas europeas. El apoyo de la Comunidad y de los poderes públicos europeos es clave para establecer prioridades.
2. Potenciar la integración entre países europeos, socios (públicos, privados, laboratorios, universidades, empresas), disciplinas, y niveles de investigación (investigación básica, aplicada e industrial).

La nueva política de investigación europea se manifiesta básicamente a través del Programa Marco, que se orienta a la etapa pre competitiva y que fue establecido en 1984, dentro del ámbito comunitario, y por el programa Eureka orientado a la etapa competitiva, y que fue creado en 1985, incorporando otros países europeos, además de los de la Comunidad.

Anexo 1.1

PROGRAMA COMUNITARIO O MARCO

Parte importante de los antecedentes que se presentan aquí han sido extractados del documento "Aspectos metodológicos recientes de la cooperación europea en el campo de la Ciencia y la Tecnología" [Saint-Leger, O., 1988]

La política comunitaria de I&D se lleva a cabo a través del programa MARCO cuyas características principales son:

- privilegiar la incorporación del sector privado en los programas de investigación pre-competitiva;
- estar circunscrito a los países de la Comunidad;
- definir sectores prioritarios hacia los cuales orientar los recursos;
- asignar a los representantes de los países la responsabilidad de definir los objetivos y líneas de acción, y
- licitar los proyectos y sociabilizar los objetivos.

El primer programa se realizó en 1984-1987. Dotado de 3,75 mil millones de Ecus contempló las siguientes actividades: promoción de competitividad industrial, desarrollo de nuevas tecnologías, mejoramiento de la gestión de los recursos energéticos, y mejoramiento de las condiciones de vida y de trabajo.

Con la modificación, en 1986, del Tratado de Roma (Acta Unica europea), la Comunidad prioriza el reforzamiento de las bases científicas y tecnológicas de la industria europea y su competitividad internacional. Con este fin: 1) alienta a las empresas, incluso a las pequeñas y medianas, a los centros de investigación y a las universidades, en su esfuerzo de investigación y de desarrollo tecnológico; 2) apoya los esfuerzos de cooperación, favoreciendo la explotación de las potencialidades del mercado interno de la Comunidad; 3) favorece la apertura de los mercados públicos nacionales; 4) promueve la definición de normas comunes y la eliminación de los obstáculos jurídicos y fiscales de esta cooperación.

Basándose en el Acta Unica, fue adoptado un segundo programa con un costo de 5,4 mil millones de Ecus. Las principales líneas de acción financiadas son: 1) el desarrollo de la información y de la comunicación, 2) la modernización de los sectores industriales tradicionales, 3) la explotación y valorización de los recursos biológicos y de la energía.

Destacan los siguientes programas específicos: ESPRIT, RACE, BRITTE y BIOTECHNOLOGIE.

El programa ESPRIT ha permitido crear instancias de cooperación europea en la etapa pre-competitiva agrupando unas 450 empresas —de las cuales la mitad son pequeñas y medianas (PME)—, institutos de investigación y universidades, para conducir los 220 proyectos seleccionados. Orienta sus investigaciones hacia el logro de un nivel de excelencia en el desarrollo de la microelectrónica y los periféricos, tecnologías eficientes de tratamiento de la información, y sistemas de transferencia de tecnología y fomento de la PME.

El programa ESPRIT ha mostrado tres ventajas principales: crear un nexo entre la investigación y la industria; incitar a las empresas a una cooperación transnacional para enfrentar los desafíos estadounidenses y japoneses; y estrechar los vínculos de la comunidad científica y tecnológica.

Además se ha constituido en un elemento esencial para la recuperación del comercio exterior y eventualmente de la creación de nuevos empleos.

El programa RACE, tiene por objeto reforzar la capacidad competitiva europea en el campo de las telecomunicaciones, donde la situación relativa de Europa en términos de competitividad industrial es netamente más favorable que en los sectores de la micro-electrónica o de la informática.

Los objetivos de investigación de RACE son: el establecimiento de normas estables, el desarrollo en común de la futura infraestructura europea de telecomunicaciones y la explotación de técnicas modernas en favor de las regiones más desfavorecidas.

Sus principales campos de investigación son los siguientes: circuitos integrados de gran velocidad y de alta complejidad, opto-electrónica integrada, conmutación de banda larga, componentes ópticos pasivos, componentes para software de gran venta, software de conmutación especializada, y tecnología de fijación en formato grande sobre pantalla plana.

El programa BRITTE, con un costo de 2 mil millones de Ecus, tiene por objetivo la modernización de los modos de producción de las industrias tradicionales y el incremento de su productividad. Esos sectores representan un 70% del potencial industrial de la Comunidad.

Algunos de los temas de investigación del programa son los siguientes: la resistencia de los materiales, la tecnología laser, el estudio del rozamiento en los sistemas mecánicos, las nuevas técnicas de ensamblaje, soldadura o pegamento, los métodos informatizados de control no destructivo y aplicables a la producción en continuo, las técnicas de concepción y de fabricación avanzadas, y la automatización de la fabricación y del ensamblaje.

Con el fin de crear la "Europa de los investigadores" se desarrolló el programa ERASMUS, el que consiste en una red de cooperación inter-comunitaria destinada a promover intercambios de estudiantes y profesores, el reconocimiento mutuo de los diplomas y el desarrollo de cursos integrados.

En el plano de los procedimientos comunitarios, el Acta Unica pone en marcha un mecanismo en dos direcciones: por un lado, la adopción por unanimidad de los Estados miembros de programas plurianuales de investigación y de desarrollo tecnológico, que fijan grandes objetivos científicos y

técnicos de la Comunidad, definen sus prioridades respectivas, y establecen el monto estimado necesario para el conjunto de acciones. Por otra parte, se ponen en marcha esos programas tipo por medio de programas específicos decididos por el Consejo por mayoría calificada.

El desarrollo de cada una de estas fases implica cierto número de consultas en profundidad, situadas a diferentes niveles: administrativo, científico y político. Entre los principales comités que intervienen en el proceso decisional se encuentran los siguientes:

- El Comité para la investigación Científica y Técnica (C.R.E.S.T.), del que forman parte altos funcionarios de los ministerios nacionales con competencia en política científica. Tiene un rol intermediario entre la Comisión, por un lado y los Estados miembros y el Consejo, por otro.
- El Comité de Desarrollo Europeo para la Ciencia y la Tecnología (C.O.D.E.S.T.), el que reúne a personalidades del mundo de la ciencia, técnica e industrias designadas "intuitu personae". El CODEST asesora a la Comisión sobre la aplicación de su política de estímulo al potencial científico y técnico de la Comunidad, asistiéndola también en la elaboración de una estrategia común de investigación y de desarrollo.
- El IRDAC (Comité Consultivo de la Investigación y el Desarrollo Industriales) que comprende a representantes de la industria europea.

La preparación y conducción de los diferentes programas son efectuados con la ayuda de una serie de Comités consultivos de gestión y de coordinación (OGC), para cada uno de los sectores involucrados. Su tarea es contribuir a la realización de los programas, evaluar los resultados y asegurar una vinculación permanente entre los programas comunitarios y los trabajos realizados por los estados miembros.

El programa de biotecnologías será tratado en un anexo destinado en forma especial a este objeto.

Anexo 1.2

PROGRAMA EUREKA: UN PROGRAMA INDUSTRIAL DE COOPERACION

Parte importante de los antecedentes que se presentan aquí han sido extractados de los documentos "Aspecto metodológicos recientes de la cooperación europea en el campo de la Ciencia y la Tecnología" [Saint-Leger, O., 1988] y "L'experience Francaise de Cooperations/Integrations multinacionales en Biotechnologies en Europe" [Chopplet, M., 1988]

El programa EUREKA surge en 1985 como respuesta de los países europeos a la propuesta de los Estados Unidos de ingrase bilateralmente al proyecto de Iniciativa de Defensa Estratégica (IDS), en marzo de 1984. EUREKA representa la negativa de trabajar en función de los intereses de Estados Unidos y apunta a crear una Europa tecnológica.

Los principios rectores de EUREKA fueron aprobados en julio de 1985 por 17 países y por la CCE. En noviembre, la primera conferencia a nivel ministerial, en Hannover, aprobó la Declaración de EUREKA y los 10 primeros proyectos. En 1988, en la Conferencia de Copenhague, existía un total de 213 proyectos aprobados, que implicaban alrededor de 800 empresas y centros de investigación de 19 países europeos. La inversión correspondiente alcanzaba a unos 6.000 millones de dólares.

La "Carta de EUREKA", plantea los siguientes principios:

- Perseguir sólo objetivos civiles;
- incrementar la productividad y la competitividad de las industrias y de las economías europeas en el mercado mundial, y contribuir al desarrollo de la prosperidad y del empleo;
- prioritarizar proyectos destinados a producir bienes y servicios de alta tecnología en los campos de la información y las comunicaciones, de la robótica, de los materiales, de la biotecnología, de las tecnologías marinas y del laser;
- condicionar la aprobación de la cooperación entre varios países a un compromiso financiero adecuado de los participantes y a la utilización de tecnologías de punta.

La estructura de EUREKA comprende una Conferencia de Ministros, un grupo de representantes de alto nivel, un secretariado y coordinadores nacionales.

- La Conferencia de Ministros, es el órgano supremo de cooperación del programa. Se reúne cada seis meses y está compuesto por representantes de los gobiernos de los países participantes (actualmente 19) y por la Comisión de las Comunidades europeas. La presidencia rota cada seis meses. La Conferencia de los Ministros oficializa la atribución de los "rótulos EUREKA" y asegura, de manera general, la promoción de los objetivos del programa y la evaluación de sus resultados.

- El grupo de los representantes de alto nivel, el que está compuesto por personalidades nombradas por los gobiernos respectivos. Se reúnen en asamblea con el fin de asistir a la Conferencia ministerial en el cumplimiento de sus tareas y preparar sus reuniones.

- El Secretariado Internacional, colocado bajo la autoridad de la Conferencia de Ministros, tiene por funciones reunir y difundir la información sobre los proyectos, facilitar los contactos entre asociados (industriales, laboratorios, poderes públicos, centros de investigación), y organizar las reuniones de las Conferencias de Ministros y del grupo de los representantes de alto nivel.

- Los coordinadores nacionales, designados por sus gobiernos, reciben de los industriales los expedientes del proyecto, y coordinan los poderes públicos para darles curso y asignar las ayudas, en coordinación con sus homólogos europeos. Aseguran el buen desarrollo de los proyectos y participan en las reuniones de los representantes de alto nivel.

El Coordinador Nacional gestiona a los expedientes de los proyectos en estrecha concertación con los expertos de los ministerios técnicos, queda como interlocutor de las empresas y establece la vinculación entre los administradores de cada país participante en EUREKA.

El Coordinador informa al conjunto de las delegaciones acerca de los proyectos existentes vía el Secretariado EUREKA con sede en Bruselas.

Las diferentes etapas del proyecto son las siguientes:

INICIATIVA INDUSTRIAL

- Definición técnica del proyecto
- Búsqueda de socios

- Constitución del expediente

TRANSMISION AL COORDINADOR NACIONAL

- Instrucción a los administradores
- Evaluación del proyecto para los planes nacional e internacional

TRANSMISION AL SECRETARIADO EUREKA

- Anuncio oficial del proyecto por al menos dos delegaciones implicadas, 45 días antes de la Conferencia de Ministros.

ROTULO EUREKA

- Asignación por los gobiernos implicados en el proyecto durante la Conferencia de Ministros.

La organización de EUREKA es muy flexible, puesto que da amplia libertad a las empresas de elegir a sus socios y los temas de cooperación. Se trata esencialmente de una estructura tendiente a discernir "rótulos EUREKA", los que dan derecho a una participación en el financiamiento del proyecto de los recursos públicos de los países miembros, según sus propios procedimientos.

El rótulo de EUREKA garantiza las etapas que permitirán el progreso en el campo de la tecnología, pero se detiene a las puertas de la industrialización. Los proyectos pueden estar vinculados eventualmente con los programas comunitarios (SPIRIT, BRITTE, COST, BAP, etc.). En ocasiones, los proyectos EUREKA pueden aparecer como las prolongaciones competitivas de uno u otro de los programas europeos.

El papel de los gobiernos nacionales se ha limitado al financiamiento de una parte de los costos de las operaciones, el que no debe superar, en principio, el 30% a 40% de las inversión total. Cada país dispondrá de sus propias normas sobre las contribuciones estatales a los proyectos.

El costo de los proyectos oscila entre 2 millones y 350 millones de dólares, con una duración media de 6 años. Si se compara con el presupuesto Comunitario otorgado al programa de las biotecnologías, por ejemplo, se verá que un proyecto de EUREKA equivale prácticamente a la totalidad del programa BAP. Sin embargo, su valor medio tiende a disminuir a causa de la entrada significativa, en el programa EUREKA, de la pequeña y mediana empresa.

Los proyectos hacen cooperar a cerca de un millar de empresas --de las cuales la mitad son pequeñas y medianas--, y a organismos de investigación y

laboratorios. Tienen una duración de vida promedio del orden de los 4 ó 5 años, y hasta 10 para los más ambiciosos.

La Conferencia de Copenhague, de junio de 1988, decidió poner a disposición de los industriales una guía para la elaboración de contratos internacionales de cooperación, así como el estudio, por un grupo de trabajo europeo, del seguro contra riesgos financieros, que reembolse a los empresarios una parte de los gastos en que haya incurrido la empresa en caso de fracaso de un proyecto.

Anexo 1.3

PROGRAMA DE COOPERACION EN BIOTECNOLOGIAS

Parte importante de los antecedentes que se presentan aquí han sido extractados del documento "L'experience Francaise de Cooperations/ Integrations multinationales en Biotechnologies en Europe" [Chopplet, M., 1988]

1. Los programas de cooperación europea

El desarrollo de la ciencia y la tecnología europea en el campo de la biología y las biotecnologías, ha estado marcado por: la construcción mancomunada de laboratorios, los programas de cooperación destinados a reforzar la infraestructura de investigación y los programas a "geometría variable".

a) Laboratorio Europeo de Biología Molecular (LEBM)

Por su importancia se destacará, en primer lugar, el LEBM. Esta fue una de las primeras iniciativas europeas destinada a estimular la investigación fundamental en biología. Ella otorgó facilidades para la realización de proyectos de investigación y equipamiento —instrumental e informática—, lo que a partir de la década de los ochenta habría de favorecer el desarrollo de un vasto campo científico, tecnológico y económico, denominado el campo de las biotecnologías.

En 1973, 10 países firmaron un acuerdo par la creación del LEBM. Durante algunos años el trabajo se llevó a cabo en locales provisorios, hasta que en

1978 se inaugura el laboratorio en Heidelberg, con dos antenas, una en Hamburgo y la otra en Grenoble. La idea era contar con un laboratorio de gran envergadura que permitiera aunar las investigaciones europeas de alto nivel en biología fundamental, mediante la concentración de capacidades dispersas de los países europeos.

Los objetivos de los programas científicos fueron los siguientes:

- Capacitación de los investigadores en un pequeño espectro de dominios escogidos, aplicando conceptos y métodos moleculares al estudio de la diferenciación celular, de la conservación de la organización subcelular y del mecanismo de vehiculación de las proteínas.
- desarrollar, mejorar y difundir las nuevas técnicas de investigación en biología molecular, con el fin de favorecer a los científicos de los laboratorios nacionales de los Estados miembros;
- desempeñarse como centro de estudios y de formación especializados en biología molecular, mediante un programa de cursos prácticos, de charlas y de un simposio anual organizado en estrecha colaboración con el LEMB.

La creación de laboratorios comunes respondía a la necesidad que tenía la Europa de los años setenta de afirmar su independencia, de adquirir un rango internacional y de establecer simbólicamente la importancia que le asignaba a la investigación como vector de desarrollo en la Europa de las tecnologías.

En la actualidad, los beneficios del laboratorio europeo son cuestionados, y algunos de sus objetivos --formación de jóvenes investigadores-- no se ha cumplido plenamente.

b) Los Programas de Cooperación Comunitaria

La Comisión de las Comunidades Europeas debía proponer la ejecución de un programa de cooperación en el campo de las tecnologías de los organismos vivos. En 1979, se propuso un primer programa de investigación y de formación en el campo de la ingeniería biomolecular, programa que fue aprobado por el Consejo en 1981. Se le dotó con un presupuesto de 8 millones de Ecus, suplementariamente fueron asignados 7 millones de Ecus adicionales en 1983.

El programa comunitario se realizó en varias etapas. Un análisis sintético definiría tres etapas: una fase de estudios y de examen de las perspectivas, un primer programa experimental y un programa llevado a término.

i) Un primer programa de cooperación en biotecnología: El BEP

Los estudios prospectivos del programa FAST 1 demostraron la fragilidad del sector agrícola y agroalimenticio europeo, recomendando realizar esfuerzos ingentes para modernizar ambos sectores. Los análisis realizados en el marco del subprograma Bio-sociedad permitieron preparar el programa BEP (Biomolecular Engineering Programme) el que destinó una parte de su actividad a estos sectores.

El objetivo del programa era llenar el vacío creado por la escasa capacidad del sector agroindustrial europeo de responder a la rápida evolución de la bioquímica moderna y la genética molecular. Los objetivos generales del BEP consistían principalmente en elaborar métodos de producción más eficientes y más seguros, y en la fabricación de productos agrícolas y bio-industriales de mejor calidad.

Se hizo hincapié en dos actividades: la investigación y la capacitación. La primera se materializó en contratos de cooperación plurianuales. Así la Comunidad financió, en un 50%, 63 proyectos de 1103 laboratorios estatales. Los contratos de investigación versaban tanto sobre el intercambio de investigadores, la utilización en común de las infraestructuras o la integración de los proyectos. En el plano de la agricultura y del sector agroalimenticio, se destacó particularmente la importancia de cinco proyectos.

- La implantación de bioreactores de segunda generación para la destoxificación y las investigaciones relativas a la estabilidad de enzimas y células inmunológicas.
- La valorización de los productos vegetales, especialmente la lignocelulosa.
- La producción mejorada de los productos destinados a la ganadería y a las industrias del sector alimenticio.
- El mejoramiento de las plantas y de los microorganismos de importancia para el agro.
- El desarrollo de métodos para la detección de contaminantes y la evaluación de riesgos relacionados con la ingeniería biomolecular.

El programa presentó escasa participación de las empresas, como consecuencia del pequeño monto de los contratos --una media anual de 50.000 Ecus por investigador--, la falta de información, la negación de los

empresarios a participar en proyectos de cooperación con competidores reales o potenciales.

El BEP era sobre todo un programa experimental que disponía de un presupuesto limitado, en relación a lo que se destinaba a otros sectores, como la informática. Sin embargo, logró demostrar su utilidad en el campo de la capacitación y de la implantación de infraestructuras para la investigación a nivel europeo.

ii) Programa de Acción Biotecnológica (BAP)

El segundo programa de la Comunidad en biotecnología fue propuesto por la Comisión en 1984, cuando el BEP aún no había terminado. A la adopción de proyectos puntuales de colaboración en la investigación le sucedía el planteamiento de un programa de acción estratégica. Es así como el BAP fue aprobado en 1985, con un financiamiento de 55 millones de Ecus. Su importancia determinó que se le asignaran sucesivos suplementos presupuestarios --los que además debían responder al ingreso de España y Portugal en la Comunidad Europea-- con miras a intensificar la capacitación, las actividades destinadas a la evaluación de riesgos en biotecnología, el empleo masivo de las tecnologías de información y a la difusión de informaciones sobre los esfuerzos desplegados a nivel comunitario.

Las medidas contextuales son una parte importante del programa BAP. En efecto, la organización de la información es un elemento esencial en el progreso de las ciencias y las tecnologías nacientes. Además de reconocer la amplitud de las inversiones en el dominio de sistemas expertos y de la construcción de computadores "special-purpose", la Comisión emprendió una acción amplia, denominada "bio-informática", que abarcaba las tecnologías de búsqueda de datos, y de tratamiento, almacenamiento e intercambio de información.

Entre las materias que debían ser desarrolladas, se incluía la organización de bancos de datos capaces de analizar e investigar el material biótico, (ácido nucleico, secuencia de proteínas, etc.) además de la implantación de sistemas expertos para la concepción apoyada por computadores en el campo de la biología y del "protein engineering", entre otros.

Asimismo, el programa BAP se interesa en el implantación de colecciones de cultivos y bancos de genes, con el fin de poner a disposición de los

investigadores colecciones de material biótico, tales como: microorganismos, líneas de células, y tejidos vegetales y animales.

La cooperación en el campo de las biotecnologías fundamentales abarca seis ámbitos de investigación: ingeniería enzimática, células vegetales, microorganismos, células animales, toxicidad "in vitro" y evaluación de los riesgos. Las colaboraciones fueron estimuladas con el fin de reunir una media de 2,8 laboratorios por proyecto; es decir, contar siempre con a lo menos dos Estados miembros por proyecto.

iii) Los futuros programas comunitarios en biotecnologías

Siguiendo las directrices del programa BAP, que llega a su término en 1989, tanto los expertos de la Comisión como los diferentes grupos de investigación científica e industrial que la apoyan, trabajan en la descripción de las nuevas necesidades y objetivos de la biología y la bioquímica.

Los resultados de sus trabajos deberían recogerse en el próximo programa comunitario, conocido con el nombre BRIDGE (Biotechnology Research for Innovation, Development and Growth in Europe). Este cubrirá el período 1990-1994, y contará con un presupuesto del orden de 100 millones de Ecus.

En el programa BAP los industriales financiaban un 15% de los proyectos de investigación, el programa BRIDGE tiene la intención de aumentar considerablemente esa proporción. Para esto se basará principalmente en una fórmula ideada en el marco del BAP y que dio muy buenos resultados: los laboratorios europeos sin muros. Se trata de asociaciones internacionales que reúnen a equipos multidisciplinarios de investigación y que trabajan con un objetivo definido. Dado que no tiene personalidad jurídica puede oscilar, con toda la flexibilidad necesaria, entre los límites legales de la actividad encuadrada en un contrato y un programa.

Tres características del sistema "Laboratorios europeos sin muros", parecen definir las reglas prioritarias para el financiamiento del futuro programa BRIDGE: libre flujo de la información científica; intercambio sistemático y organizado de materiales, datos e investigadores; y planificación y evaluación mancomunadas de las actividades. Esta medida privilegia la cooperación multilateral por encima de las cooperaciones

mayoritariamente bilaterales, como es el caso del BEP y BAP, programas que se apoyaban fundamentalmente en la figura de los investigadores.

Junto a este programa BRIDGE se ha elaborado un segundo programa de investigación en biotecnologías, ECLAIR (European Collaborative Linkage of Agriculture and Industry through Research) el que cubrirá el periodo 1988-1993. Forma parte de un conjunto de programas de I&D y de demostración con gastos compartidos e incluye, por ejemplo, el programa FAIR (Food-Linked Agro-Industrial Research) --26 millones de Ecus--, de medicina y agriculturas tropicales (Science and Technology for Development) --8 millones de Ecus--, utilización de recursos y competitividad agrícola --55 millones de Ecus--.

El programa ECLAIR se orienta al financiamiento de proyectos de demostración destinados a poner en práctica las biotecnologías. El programa centraba sus objetivos en el desarrollo de "sistemas" en los que los resultados de las investigaciones científicas y de desarrollo tecnológico estarían integrados gracias a otras actividades complementarias de I&D, con el fin de procurar nuevas materias primas al sector industrial y nuevos puestos de trabajos en la agricultura. Este programa pretende acelerar la evaluación de los proyectos de investigación más prometedores así como demostrar su viabilidad económica o definir las modificaciones necesarias para asegurar esa viabilidad. Las medidas contempladas incluyen la estimulación de los proyectos cooperativos, becas de capacitación, la movilidad de los investigadores y la ejecución de las tareas de coordinación. Además, a diferencia de otros programas, ECLAIR estipula como obligatoria, al menos en términos financieros, la participación de empresas industriales o agrícolas.

En 1986, una encuesta permitió recoger 266 sugerencias entre los empresarios de los medios agrícolas, industriales y científicos, de un total de 856 respuestas que representaban un financiamiento de 625 millones de Ecus. Dado que esta demostración de interés superp todas las expectativas, se acordó que la Comisión procediera a seleccionar rigurosamente las proposiciones y orientase su actividad hacia proyectos de gran envergadura cuyos presupuestos podían oscilar entre 2 y 8 millones de Ecus. Hay tres sectores susceptibles de beneficiarse de esos presupuestos:

- La producción y las pruebas de evaluación de especies y organismos vivos;

- Los productos industriales y los servicios. Se estimulará: 1) la producción de abonos más eficaces y específicos para la agricultura, y 2) la puesta a punto de procedimientos de extracción, de producción y de transformación mediante la introducción de métodos modernos a las tecnologías tradicionales; y
- Enfoques integrados. Esta área reunirá proyectos que tomen en cuenta la transformación industrial de un producto orgánico, de tal manera que cada una de sus partes tenga una utilización económica.

Los diferentes programas que están en fase de elaboración o están a punto de ser adoptados, enfatizan la dimensión industrial de los proyectos. Esto es sintomático de las nuevas orientaciones de la Comisión de las Comunidades Europeas. El progreso científico y tecnológico en el campo de las biotecnologías en la actualidad facilita las condiciones para una escala industrial y ese plano industrial tiende a convertirse en la llave maestra de cualquier proyecto de investigación financiado por la Comisión en el futuro.

Anexo 2PROGRAMAS DE COOPERACION CIENTIFICA Y TECNOLOGICA
EN AMERICA LATINAAnexo 2.1PROGRAMA DE COOPERACION EN C&T DE LA JUNTA DEL
ACUERDO DE CARTAGENA

Parte importante de los antecedentes que se presentan aquí han sido extractados de la base de datos del SEIA.

El programa de cooperación en C&T de JUNAC está compuesto por un conjunto de programas específicos, cuyos objetivos se describen a continuación:

- Tecnología: está orientado a diseñar, adoptar e iniciar la ejecución del "Programa de Acción Comunitaria Andina en C&T" que se prevé desarrollar entre 1989 y 1991 y que servirá de puente entre la política tecnológica establecida en la "Decisión GRAN 84" y la que se deriva del "Protocolo de Quito". Esta programa se desarrollará en 3 áreas: 1) Ciencia, Investigación y Tecnologías Avanzadas (CITA), 2) Gestión Tecnológica Aplicada a la Innovación (GESTIA) y 3) Inteligencia Técnico-Económico (INTECNO).
- Ciencia, Investigación y Tecnologías Avanzadas (CITA): está orientado a: 1) diseñar y ejecutar proyectos de investigación e innovación tecnológica entre centros de investigación y empresas productivas y de servicios, 2) la formación de investigadores con énfasis en ciencias básicas, y 3) promover la transferencia selectiva de conocimientos hacia el Grupo Andino.
- Gestión Tecnológica Aplicada a la Innovación (GESTIA): está orientado a: 1) establecer mejores vínculos entre las políticas de C&T y las políticas sectoriales, 2) desarrollar los vínculos entre la investigación, las agencias de gobierno y las empresas, 3) acoplar los proyectos y redes de cooperación en nuevas formas de asociación empresarial al nivel subregional, 4) reforzar los vínculos entre los agentes que promueven la innovación a nivel andino y a nivel de los países, 5) generar nuevos mecanismos financieros para favorecer la innovación, y 6) promover la asociación empresarial en torno a proyectos conjuntos.

- Inteligencia Técnico-Económico (INTECNO): está orientado a constituir un esquema de información para apoyar el proceso de decisión subregional, mediante: 1) el establecimiento de bases de datos y flujos subregionales de información económica y social, 2) la diversificación de las fuentes de información sobre el tema existentes dentro y fuera de la región, 3) la creación de mecanismos de monitoreo prospectivo del cambio técnico internacional, 4) la masificación de la divulgación científica y tecnológica, y 5) el intercambio de información acerca de las modalidades y efectos de la inversión y transferencia tecnológica extranjera, y del comportamiento de las empresas transnacionales en la subregión.

Las principales actividades de los distintos programas se enumeran a continuación:

- Tecnología: este programa pretende: 1) diseñar y proponer nuevos mecanismos e instrumentos de política C&T de acuerdo con el "Protocolo de Quito", 2) diseñar y poner en ejecución servicios de integración y articulación de los esfuerzos en C&T en la subregión.

- Ciencia, Investigación y Tecnologías Avanzadas (CITA): este programa intenta: 1) finalizar los programas del proyecto subregional de promoción industrial de la madera para construcción, 2) finalizar los programas contemplados en el programa minero-metalúrgico andino, y 3) continuar con las actividades del proyecto de cooperación energética.

- Gestión Tecnológica Aplicada a la Innovación (GESTIA): este programa tiene como tarea: 1) proponer a la Comisión la adopción de una Decisión para fomentar la innovación mediante adecuados mecanismos financieros, 2) estudiar las políticas científicas y tecnológicas nacionales, subregionales e internacionales tanto globales como sectoriales, y 3) analizar los mecanismos de protección industrial, en áreas de nuevas tecnologías y fortalecer los organismos andinos encargados de su manejo.

- Inteligencia Técnico-Económico (INTECNO): este programa se ha propuesto: 1) continuar con el monitoreo del cambio técnico en los sectores del área de acción de CITA, 2) operar las redes de información tecnológica del Sistema Andino de Información Tecnológica (SAIT), 3) consolidar la operación de redes sectoriales, 4) concluir las actividades previstas en los proyectos

SAIT-UNFSSTD e iniciar las actividades previstas en el Convenio JUNAC-CEE 1988.

Anexo 2.2

PROGRAMA DE COOPERACION DE LA COMISION LATINOAMERICANA DE CIENCIA Y TECNOLOGIA (COLCYT)

Parte importante de los antecedentes que se presentan aquí han sido extractados de los informes de la Secretaría Pro-Tempore: Primera Reunión Extraordinaria y Resumen de Actividades.

La Comisión Latinoamericana de Ciencia y Tecnología (COLCYT) fue constituida por mandato del Consejo Latinoamericano del SELA para instrumentar la Estrategia Científico-Tecnológica para América Latina y el Caribe en la reunión de Estados Miembros del Sistema Económico Latinoamericano (SELA) realizada del 8 al 10 de abril de 1986.

Los Estados miembros fundadores y adherentes a la COLCYT, son: Argentina, Bolivia, Brasil, Colombia, Costa Rica, Chile, Ecuador, Guatemala, México, Nicaragua, Panamá, Perú, República Dominicana, Uruguay y Venezuela.

1. Programa de Trabajo Anual

- i) Identificación y difusión de la oferta y demanda de tecnologías de los países de la región, incluyendo las condiciones y/o posibilidades de su financiamiento.
- ii) Estudios y/o elaboración de metodologías de desagregación tecnológica.
- iii) Intercambio de experiencias nacionales en el campo institucional.
- iv) Difusión de la información acerca del monitoreo del desarrollo de nuevas tecnologías, aprovechando las experiencias de la región.
- v) Elaboración, promoción y difusión de los Inventarios Nacionales de los Organismos e Instituciones de Ciencia y Tecnología.
- vi) Otras actividades.

Las actividades i), iii) y iv), fueron adoptadas como prioridades básicas.

- Actividad i). Esta actividad consiste en el diseño y puesta en marcha de

un procedimiento sencillo y expedito que permite recopilar, procesar y difundir la información permanente.

Las actividades podrán centrarse indicativamente en las siguientes áreas: Agricultura, Agroindustria, Servicios, Informática, Biotecnología y Ciencias de los Materiales.

- Actividad ii). Esta actividad tiene como objetivo el beneficio recíproco entre los Estados participantes, derivado del conocimiento de las experiencias de cada uno en la formulación e instrumentación de políticas nacionales de Ciencia y Tecnología.

- Actividad iv). Esta actividad pretende:

- _ Considerar los distintos niveles de desarrollo de los países participantes en la COLCYT en el monitoreo de nuevas tecnologías.
- _ Tener en cuenta los planes del sector productivo y la incidencia que en éstos puedan jugar los nuevos materiales.
- _ Considerar los impactos de la innovación tecnológica.
- _ Compatibilizar necesidades y posibilidades existentes en cada país de la región.
- _ Dinamizar la obtención de información en las áreas de nuevas tecnologías.
- _ Impulsar la creatividad tecnológica en los niveles escolares y la formación de recursos humanos.
- _ Identificar la existencia de recursos para mejorar el equipamiento en los laboratorios de investigación.

Anexo 2.3

CONSTITUCION DEL CENTRO ARGENTINO-BRASILEÑO DE BIOTECNOLOGIA (CABBIO)

Parte importante de los antecedentes que se presentan aquí han sido extractados de la base de datos del Sistema de Cooperación Regional del SELA.

El CABBIO tiene por objetivo ejecutar proyectos conjuntos de investigación y desarrollo científico-tecnológico y actividades conexas de interés común, utilizando plenamente la infraestructura de instalaciones físicas ya existentes.

Modalidades complementarias de cooperación:

1. Procesos de aumento de escala (scaling up) e ingeniería bioquímica
2. Desarrollo y producción de insumos, equipamiento y servicios de apoyo para laboratorios e industrias
3. Intercambio y entrenamiento de recursos humanos.

Las áreas temáticas en las que se concentrará su actividad son: Salud, Agropecuaria, Agroindustria, Energía, Capacitación Biotecnología.

El programa de actividades contempla:

- Estudio de las cuestiones vinculadas con las patentes y la propiedad intelectual en la comercialización de productos biotecnológicos. Se recomienda la creación de Grupo de Trabajo Ad Hoc altamente especializado.
- Elaboración de un Catálogo Binacional de Productos y Equipos de Producción Nacional, para la investigación científica, que cumplan con los requisitos de control de calidad establecidos en los dos países a fin de privilegiar su utilización con miras a alcanzar una mayor independencia tecnológica.
- Promoción del intercambio científico y la formación conjunta de recursos humanos, a través de actividades académicas tales como: la creación de una Escuela Argentina-Brasileña de Biotecnología, cursos de doctorado y especialización, etc.
- Participación sustantiva del sector privado de ambos países. Promoción del intercambio entre empresas de biotecnología y las de equipamiento científico y técnico.